Made with Xodo PDF Reader and Editor

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

مشخصات فنی عمومی
کارهای ساختمانی
بازنگری سوم

جلد هشتم
اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی
ضابطه شماره ۸-۵۵

آخرین ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸

معاونت فنی،زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی و اجرایی

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی

Nezamfanni.ir

۱۴۰۳

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رئیس سازمان

باسمه تعالی

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره : ۱۴۰۳/۵۶۹۴۵۰
	تاریخ : ۱۴۰۳/۱۱/۰۳

به استناد ماده(۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، ماده(۲۳) قانون برنامه و بودجه و تبصره(۲) ماده(۴) «نظام فنی‌واجرایی یکپارچه کشور» موضوع مصوبه شماره ۲۵۲۵۴/ت۵۷۶۹۷ه مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۰۸ هیئت وزیران، دستورالعمل پیوست با مشخصات زیر ابلاغ و برای اجرا در «سامانه نظام فنی‌واجرایی کشور»به نشانی Nezamfanni.ir منتشر می‌شود.

عنوان:	**مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (بازنگری سوم) در ۱۰ جلد:** **جلد اول:کلیات، سلامت، ایمنی و محیط زیست و مستندسازی** **جلد دوم: تخریب– ژئوتکنیک** **جلد سوم: بتن و اجرای آن** **جلد چهارم: فولاد و اجرای سازه‌های فولادی** **جلد پنجم: عملیات بنایی، جداکننده‌ها و کف‌ها و سقف‌های کاذب و نمای ساختمانی** **جلد ششم: عایق‌کاری** **جلد هفتم: پوشش‌ها** **جلد هشتم: اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی** **جلد نهم: محوطه‌سازی** **جلد دهم: بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود**
شماره ضابطه:	**۵۵**
نوع ابلاغ:	لازم الاجرا
حوزه شمول:	همه قراردادهای جدیدی که از محل وجوه عمومی ویا به صورت مشارکت عمومی-خصوصی منعقد می‌شوند
تاریخ اجرا:	۱۴۰۴/۰۴/۰۱
متولی تهیه، اخذ بازخورد و اصلاح:	دبیرخانه «مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی» مستقر در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مرجع اعلام اصلاحات:	امور نظام فنی‌واجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور

این بخشنامه از تاریخ اجرا، جایگزین بخشنامه شماره ۱۰۱/۶۶۲۴۱ مورخ ۱۳۸۳/۰۴/۱۷ می‌شود.

سیدحمید پورمحمدی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام و اشکالات موضوعی نیست. از این رو از شما خوانندگان گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- در سامانه مدیریت و دانش اسناد ملی و اجرایی (سما) ثبت نام فرمایید: sama.nezamfanni.ir

۲- پس از ورود به سامانه سما و برای تماس احتمالی، نشانی خود را در بخش پروفایل کاربری تکمیل فرمایید.

۳- به بخش نظرخواهی این ضابطه مراجعه فرمایید.

۴- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۵- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۶- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه:

- تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه-مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی
- تهران، بزرگراه شیخ فضل‌ا..نوری، جنب شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

Email: nezamfanni@chmail.ir Web: nezamfanni.ir
Email: Code55@bhrc.ac.ir Web: www.bhrc.ac.ir

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

بسمه تعالی

پیشگفتار

اولین نسخه ضابطه ۵۵ در سال ۱۳۵۳ با هدف یکنواخت کردن مشخصات فنی عمومی ساختمان‌ها در سطح کشور، راهنمایی دستگاه‌های اجرایی برای رعایت نکات فنی لازم الاجرا در عملیات ساختمانی و انتخاب مصالح مرغوب تدوین شد. در تهیه آن نسخه علاوه‌بر منابع فنی و تجربیات افراد متخصص، از دفترچه‌های مشخصات فنی عمومی که توسط موسسات خصوصی و دستگاه‌های دولتی تهیه گردیده بود و همچنین از استانداردهای موسسه استاندارد استفاده شد. نسخه اول با همکاری مهندسان مشاور تکنولوگ تهیه گردید و پیش‌نویس آن برای اظهار نظر در اختیار دستگاه‌های اجرایی و مهندسان مشاور قرار گرفت و به موازات آن کمیته کارشناسی با شرکت آقایان علیرضا احسانی از وزارت مسکن و شهرسازی، مرحوم مهندس مصطفی کتیرایی از سازمان مسکن، مهندس احمد خراسانچیان از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و مرحوم مهندس یزدان‌شناس از سازمان برنامه و بودجه در دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه تشکیل و نسخه پیشنهادی توسط این افراد نهایی و منتشر شد.

بازنگری اول این ضابطه در سال ۱۳۷۳ انجام شد و در بازنگری دوم ضابطه ۵۵ که در سال ۱۳۸۳ منتشر شد، سازگاری با شرایط و مقتضیات اقلیمی کشور و توجه به فناوری‌های جدید و نوآوری‌های صنعتی نیز مورد توجه قرار گرفت. بازنگری و تکمیل مطالب، بالاخص فصول دوم "مصالح ساختمانی"، پنجم "بتن و بتن آرمه" و درج استانداردهای مرتبط جدید در تمام متن و ویرایش فنی کل مجموعه از اهم مواردی بود که رعایت شد. همچنین به‌منظور کاربردی نمودن ضابطه و استفاده سریع و آسان از مطالب مندرج در آن، نسخه الکترونیکی آن نیز در قالب لوح فشرده تهیه شد که قابلیت‌های ویژه‌ای از جستجوی واژه، نمایش مناسب مطالب و امکان ارسال آن به چاپگر را به خواننده می‌داد.

ویرایش حاضر که تدوین آن به مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی سپرده شد، با توجه به سوابق فوق،"بازنگری سوم" ضابطه ۵۵ به شمار می رود که با توجه به تحولات مهمی که در چند سال اخیر در صنعت ساخت و ساز ایجاد شده، نسبت به ویرایش قبلی، تجدید نظر اساسی در آن انجام پذیرفته است. موضوعات عمده‌ای که در تدوین این ویرایش مورد توجه قرار گرفته است عبارتند از: توجه به اصول توسعه پایدار، حفظ محیط زیست، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاربردی نمودن فناوری‌های نوین و صنعتی‌سازی ساختمان، توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی در انتخاب مصالح و ارائه روش‌های اجرا، استفاده از مصالح و روش‌های اجرایی با قابلیت کنترل و نظارت درنظرگیری اولویت مصرف برای مصالح بومی و ساخت داخل کشور و همچنین توجه خاص به شرایط لرزه‌خیزی کشور.

همچنین در متن حاضر، روان‌نویسی و پرهیز از پیچیدگی، با رویکرد تسهیل برای استفاده‌کنندگان، یکپارچه بودن تمام فصول و عدم تعارض میان فصل‌های مختلف و ارائه جزئیات اجرایی برای استفاده آسان ضابطه مورد توجه بوده است. ساختار کلی بازنگری سوم ضابطه ۵۵ در مقایسه با بازنگری دوم متفاوت است. رویکرد کلی در ساختار فعلی ترتیب عملیات

Made with Xodo PDF Reader and Editor

ساختمانی می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به نیاز جامعه مهندسی به ضوابط و مشخصات فنی در حوزه بهسازی لرزه‌ای و سلامت ایمنی و محیط زیست دو فصل با عناوین ذکر شده به ضابطه حاضر اضافه گردیده است.

با توجه به مطالب فوق، این ضابطه پس از تهیه و کسب نظر از عوامل ذی‌نفع نظام فنی و اجرایی کشور به سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال شد که پس از بررسی، بر اساس نظام فنی یکپارچه، موضوع ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و آیین‌نامه اجرایی آن و ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، ابلاغ گردید و برای قراردادهای جدید در طرح‌هایی که از محل وجوه عمومی استفاده می‌کنند و یا به صورت مشارکت عمومی و خصوصی اجرا می‌شوند، لازم‌الاجرا می‌باشد.

لازم به توضیح است به جهت حجم بالای مطالب، این ضابطه در ده جلد مجزا به شرح زیر تهیه و تدوین گردیده است.

جلد اول: کلیات- سلامت، ایمنی و محیط زیست- مستند سازی

جلد دوم: تخریب- ژئوتکنیک

جلد سوم: بتن و اجرای آن

جلد چهارم: فولاد و اجرای سازه‌های فولادی

جلد پنجم: عملیات بنایی، جداکننده‌ها و کف‌ها و سقف‌های کاذب - نمای ساختمان

جلد ششم: عایق کاری

جلد هفتم: پوشش‌ها

جلد هشتم: اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی

جلد نهم: محوطه سازی

جلد دهم: بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود

این جلد (جلد هشتم) مشتمل بر فصل دوازدهم (اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی) است.

در خاتمه از کاربران محترم درخواست داریم برای تکمیل ضابطه حاضر، پیشنهادها و اصلاحات مورد نظر خود را به دبیرخانه ضابطه ۵۵ (Code55@bhrc.ac.ir) ارسال فرمایند. کارشناسان پیشنهادهای ارسال شده را بررسی و در صورت لزوم نسبت به تهیه متن اصلاحی اقدام خواهند نمود.

شایان ذکر است که در تدوین این ویرایش حدود ۱۰۰ نفر از استادان، کارشناسان و صاحب نظران مشارکتی فعال وجدی داشته اند که بدینوسیله از ایشان تقدیر به عمل می‌آید.

حمید امانی همدانی

معاون فنی، زیربنایی و تولیدی

زمستان ۱۴۰۳

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

اسامی همکاران در تهیه و ابلاغ مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی- ضابطه شماره ۵۵

جلد هشتم- اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی

تهیه‌کنندگان

نام	نام خانوادگی	محل اشتغال	مدرک تحصیلی	همکاری در تهیه
بهروز	کاری	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکترای مهندسی عمران	فصل دوازدهم
میثم	اکبری پایدرا	دانشگاه UCL	کارشناس ارشد مهندسی معماری	فصل دوازدهم
کاملیا	پورمخبری	دانشگاه پاریس	دکترای مهندسی عمران	فصل دوازدهم
وحید	جلالی‌پور	انجمن صنفی کارفرمایان در و پنجره ایران	کارشناس ارشد مهندسی معماری	فصل دوازدهم
فرهنگ	کوشا	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	کارشناس ارشد مهندسی عمران	فصل دوازدهم
الهام	هراتیان نژاد	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	کارشناس ارشد مهندسی معماری	فصل دوازدهم
سهیل	جعفری نژاد	انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران	کارشناس ارشد مهندسی عمران	ترسیم تصاویر
امیر	ملک محمدی	انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران	کارشناس ارشد مهندسی عمران	ترسیم تصاویر

Made with Xodo PDF Reader and Editor

اعضای گروه هماهنگی و تلفیق ضابطه ۵۵

نام	نام خانوادگی	محل اشتغال	مدرک تحصیلی
محمد	شکرچی زاده	دانشگاه تهران	دکترای مهندس عمران
اصغر	ساعد سمیعی	دانشگاه تهران	دکترای مهندس معماری
حسن	آقا تابش	وزارت راه و شهرسازی	کارشناس ارشد مهندسی عمران
محمد حسین	افتخار	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی	کارشناس ارشد مهندسی عمران
علیرضا	توتونچی	سازمان برنامه و بودجه کشور	کارشناس ارشد مهندسی عمران
محمد جعفر	علیزاده	وزارت راه و مسکن و شهرسازی	کارشناس ارشد مهندسی عمران
جواد	فرید	شرکت بهراد فردیس	کارشناس ارشد مهندسی عمران
محمدرضا	طبیب زاده	انجمن شرکت‌های مهندسی و پیمانکاری نفت، گاز و پتروشیمی (اپک)	کارشناس ارشد مهندسی عمران
بهناز	پورسید	رییس اسبق امور نظام فنی و اجرایی در سازمان برنامه و بودجه کشور	کارشناسی مهندسی عمران
محمدرضا	سیادت	سازمان برنامه و بودجه کشور	کارشناس ارشد مهندس معماری
حسن	سلطانعلی	شرکت سرای ایمنی و کیفیت آوید	کارشناس مهندس عمران
محسن	بهرام غفاری	شرکت توسعه ابنیه حافظ	کارشناس ارشد مهندسی عمران
فرزین	کلانتری	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	دکترای مهندس عمران
هرمز	فامیلی	دانشگاه علاادوله سمنانی، مهندسین مشاور کوبان کاور	دکترای مهندس عمران
اباذر	اصغری	دانشگاه تهران	دکترای مهندس عمران
رسول	میرقادری	دانشگاه تهران	دکترای مهندس عمران
فرهنگ	فرحبد	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکترای مهندس عمران
نادر	خواجه احمد عطاری	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکترای مهندس عمران
سهراب	ویسه	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکتری مهندسی معدن
مژده	زرگران	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکترای مهندس شیمی
بهروز	کاری	مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی	دکترای مهندس عمران
علیرضا	خاوندی	دانشگاه زنجان	دکترای مهندس عمران
عبدالله	(شادروان) حسینی	دانشگاه تهران	دکترای مهندس عمران
سید علی	رضوی طباطبائی	دانشگاه علم و فرهنگ	دکترای مهندس عمران

Made with Xodo PDF Reader and Editor

اعضای دبیرخانه ضابطه ۵۵

نام	نام خانوادگی	محل اشتغال	مدرک تحصیلی
محمد	شکرچی زاده	دانشگاه تهران	دکترای مهندس عمران
محمد حسین	افتخار	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی	کارشناس ارشد مهندسی عمران
جواد	فرید	شرکت بهراد فردیس	کارشناس ارشد مهندسی عمران
سهیل	جعفری نژاد	انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران	کارشناس ارشد مهندسی عمران
نرگس	خیرطال	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	کارشناس ارشد مهندسی مدیریت
شیوا	بهرامی	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	کارشناس مهندسی فناوری اطلاعات

اعضای کمیته راهبری (با دبیری مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی):

محمد شکرچی‌زاده	رئیس سابق مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی
محمد حسین افتخار	مدیرعامل موسسه فناوری و نوآوری بنیاد تک
محمد جعفر علیزاده	معاونت سابق وزیر راه و شهرسازی
علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
محمدرضا سیادت	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی
سجاد حیدری حسنکلو	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی

با سپاس از زحمات خانم‌ها مریم چلیکی و زهرا کاشانی، همکاران محترم سازمان بابت کنترل ویراستاری

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پیشگفتار بازنگری دوم (۱۳۸۳)

بهره‌گیری از ضوابط، معیارها و استانداردهای فنی در تمامی مراحل طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی با رویکرد کاهش هزینه و زمان و ارتقای کیفیت، از اهمیتی ویژه برخوردار بوده و در نظام فنی اجرایی کشور، مورد تأکید جدی قرارگرفته است.

ضابطه حاضر با عنوان "مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی" به‌منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در دستورالعمل‌های اجرایی کارهای ساختمانی کشور و همچنین رعایت اصول، روش‌ها و فنون اجرای متناسب با امکانات موجود و سازگار با شرایط و مقتضیات اقلیمی کشور، تهیه و تدوین گردیده است.

به هنگام و روزآمد نمودن ضوابط و استانداردهای فنی، با توجه به فناوری‌های جدید و نوآوری‌های صنعتی، در مقاطع زمانی مختلف، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور نیز در این راستا وظایف و مسئولیت‌های قانونی و به‌منظور هماهنگی و همگامی با فناوری‌های جدید و تکمیل این مجموعه، اقدام به بازنگری و تجدیدنظر در این ضابطه نموده است.

بازنگری و تکمیل مطالب بالأخص در فصول دوم "مصالح ساختمانی"، پنجم "بتن و بتن آرمه" و درج استانداردهای مرتبط جدید در تمام متن و ویرایش فنی کل مجموعه از اهم مواردی است که در نسخه حاضر انجام‌شده است.

به‌منظور کاربردی‌تر نمودن نشریات حاضر و استفاده سریع و آسان از مطالب مندرج در آن، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، نسخه الکترونیکی این مجموعه را نیز در قالب لوح فشرده تهیه نموده است. این نسخه دارای قابلیت‌های ویژه‌ای در جستجوی واژه، نمایش مناسب مطالب، امکان ارسال آن به چاپگر و ... می‌باشد.

کارشناسان و متخصصان مشروح زیر، در تهیه و تدوین نسخه پیشین مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، نقش بسزایی داشته‌اند.

آقای مهندس علی ابریشمی
آقای مهندس علیرضا احسانی
آقای مهندس اکبر اسدالله خان والی
آقای مهندس حسن تابش
آقای مهندس احمد جاودان
آقای مهندس احمد خراسانچیان
آقای مهندس عزت الله خواجه‌نوری
آقای مهندس سیدعلی طاهری
آقای مهندس رضا طبیب زاده نوری
آقای مهندس اسماعیل عبدالهی علی بیگ
آقای دکتر مهدی قالیبافیان
آقای مهندس مصطفی کتیرایی
آقای مهندس منوچهر کریم‌خان زند
آقای مهندس جواد مجلسی
آقای مهندس قباد میزانی
خانم مهندس منیر وزیرنیا
آقای مهندس سید اکبر هاشمی
آقای مهندس مصطفی یزدان‌شناس

Made with Xodo PDF Reader and Editor

معاونت امور فنی از آقای مهندس میر محمود ظفری، کارشناس مسئول گروه عمران دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، به خاطر زحمات و کوشش‌های فراوان ایشان در بازنگری، ویرایش و آماده سازی نسخه الکترونیکی، قدردانی و تشکر می‌نماید. از مدیرکل محترم دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، سرکار خانم مهندس بهناز پورسید و معاون محترم، آقای مهندس تبار که در هدایت پروژه در راستای اهداف دفتر تلاش نموده‌اند، نیز سپاسگزاری می‌شود.

در پایان از تلاش و جدیت آقای دکتر حسین عرب علی بیک و آقای سعید جلالی که طراحی و اجرای نسخه الکترونیکی و آماده‌سازی نسخه کاغذی را برای چاپ به عهده داشته‌اند، تشکر می‌نماید.

امید است در آینده شاهد توفیق روزافزون این کارشناسان، در خدمت جامعه فنی مهندسی کشور باشیم.

معاون امور فنی

تابستان ۱۳۸۳

Made with Xodo PDF Reader and Editor

فهرست مطالب

فصل دوازدهم- اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی ۱
۱۲-۱-کلیات ۳
۱۲-۱-۱- هدف و دامنه کاربرد ۳
۱۲-۱-۲- تعاریف و اصطلاحات ۴
۱۲-۲- مصالح، اجزا و فرآورده های ساختمانی ۹
۱۲-۲-۱- معرفی و طبقه‌بندی انواع در و پنجره از نظر نوع مصالح قاب ۹
۱۲-۲-۲- معرفی و طبقه‌بندی انواع شیشه ۹
۱۲-۲-۳- طبقه‌بندی انواع در و پنجره ۹
۱۲-۲-۳-۱- مشخصات فنی جدارها ۹
۱۲-۲-۳-۲- طبقه‌بندی محل قرارگیری پنجره و در داخل گشودگی دیوار ۹
۱۲-۲-۳-۲-۱- پنجره و در روکار ۱۰
۱۲-۲-۳-۲-۲- پنجره و در توکار ۱۰
۱۲-۲-۳-۳- قرارگیری در و پنجره داخل گشودگی دیوار ۱۰
۱۲-۲-۴- قطعات و سیستم‌های مورد استفاده برای تثبیت و نصب ۱۱
۱۲-۲-۴-۱- لاتن‌ها و مهره‌های تثبیت‌کننده ۱۱
۱۲-۲-۴-۱-۱- لاتن‌ها ۱۱
۱۲-۲-۴-۱-۲- مهره‌های تثبیت‌کننده ۱۲
۱۲-۲-۴-۲- لوازم جانبی نصب پنجره‌ها ۱۲
۱۲-۲-۴-۲-۱- بست‌ها و نبشی‌های گوشه ۱۲
۱۲-۲-۴-۲-۲- قطعات اتصال به سفت‌کاری (بدنه دیوار) ۱۳
۱۲-۲-۵- قطعات و سیستم‌های مورد استفاده برای هوابندی و آب‌بندی ۱۵
۱۲-۳- ضوابط اجرایی ۱۶
۱۲-۳-۱- گشودگی دیوار ۱۶
۱۲-۳-۱-۱- اندازه‌گیری ابعاد گشودگی ۱۷
۱۲-۳-۱-۲- رواداری مجاز ابعاد گشودگی ۱۷
۱۲-۳-۱-۳- صاف‌بودن سطوح استقرار پنجره‌ها و درها ۱۹
۱۲-۳-۱-۳-۱- صاف‌بودن کلی ۱۹
۱۲-۳-۱-۳-۲- صاف‌بودن موضعی ۱۹
۱۲-۳-۱-۴- گشودگی‌های فاقد پیش‌قاب ۱۹
۱۲-۳-۲- دیوار بتنی ۱۹
۱۲-۳-۳- جدارهای باربر ساخته‌شده با آجرهای نمایان (اکسپوز) ۲۰
۱۲-۳-۴- جدارهای ساخته‌شده با بلوک یا آجر سوراخ‌دار ۲۱
۱۲-۳-۵- استفاده از پیش‌قاب در گشودگی ۲۱
۱۲-۳-۶- ابعاد تولیدی پنجره‌ها و درها ۲۲
۱۲-۳-۷- اتصالات ۲۲
۱۲-۳-۷-۱- محل اتصالات ۲۲
۱۲-۳-۷-۱-۱- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای یوپی‌وی‌سی ۲۳
۱۲-۳-۷-۱-۲- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای چوبی ۲۴

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۷-۱-۳- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای آلومینیومی ۲۴
۱۲-۳-۷-۱-۴- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای فولادی ۲۵
۱۲-۳-۸- شرایط اتصالات در سفت‌کاری‌های مختلف ۲۶
۱۲-۳-۸-۱- اتصالات مکانیکی ساده برای دیوارهای دارای پیش‌قاب ۲۶
۱۲-۳-۸-۲- اتصالات مکانیکی برای دیوارهای توپر بنایی یا دیوارهای بتنی ساده یا دو طرف عایق (ICF) ۲۷
۱۲-۳-۸-۳- اتصالات مکانیکی برای دیوار بلوک سفالی ۲۹
۱۲-۳-۸-۴- اتصالات مکانیکی برای دیوار دوجداره و یا دیوار دارای عایق حرارتی میانی ۳۱
۱۲-۳-۸-۵- اتصالات مکانیکی برای ورق‌های فولادی ۳۱
۱۲-۳-۹- قطعات مورد نیاز برای اتصال قاب به جداکننده‌ها ۳۱
۱۲-۳-۹-۱- قطعات مورد نیاز برای اتصال پنجره روکار از داخل ۳۱
۱۲-۳-۹-۱-۱- نصب احتمالی نبشی سرتاسری ۳۱
۱۲-۳-۹-۱-۲- نصب اتصالات مکانیکی انتظار به قاب در و پنجره ۳۲
۱۲-۳-۹-۲- قطعات مورد نیاز برای اتصال پنجره توکار (تودلی) ۳۳
۱۲-۳-۹-۳- لاتن‌های تثبیت‌کننده بستر پنجره و در ۳۳
۱۲-۳-۱۰- تمهیدات ضروری در خصوص درزگیری ۳۴
۱۲-۳-۱۰-۱- نکات اجرایی فرآیند درزگیری ۳۴
۱۲-۳-۱۱- تمهیدات ضروری در مورد آب‌بندی ۳۶
۱۲-۳-۱۲- تمهیدات ضروری در خصوص تمیزکاری پس از نصب ۳۷
۱۲-۳-۱۳- نکات اجرایی در فرآیند نصب پنجره و در ۳۸
۱۲-۳-۱۳-۱- استقرار پنجره و در ۳۸
۱۲-۳-۱۳-۲- اجرای عملیات تکمیلی پیرامون پنجره ۳۹
۱۲-۳-۱۲-۳- نصب شیشه ۳۹
۱۲-۴- کنترل کیفیت و نظارت ۴۱
۱۲-۴-۱- وظایف و مسئولیت افراد مختلف ۴۱
۱۲-۴-۱-۱- وظایف و مسئولیت‌های سازنده پنجره و در ۴۱
۱۲-۵- ملاحظات ویژه ۴۲
۱۲-۵-۱- اصول کلی حمل و جابجایی در، پنجره و شیشه در محل اجرا ۴۲
۱۲-۵-۲- اصول کلی انبارداری و نگهداری ۴۲
۱۲-۶- سلامت، ایمنی و محیط زیست ۴۴

پیوست ۱ مشخصات فنی انواع مختلف پروفیل‌های متداول برای ساخت پنجره‌ها ۴۶
پ-۱-۱- یوپی‌وی‌سی ۴۶
پ-۱-۲- چوب ۴۶
پ-۱-۳- آلومینیوم ۴۷
پ-۱-۴- فولاد ۴۷
پ-۱-۵- فایبرگلاس ۴۸

پیوست ۲ اطلاعات تکمیلی در خصوص انواع مختلف شیشه‌های مورد استفاده در ساختمان ۴۹
پ-۲-۱- شیشه فلوت ساده ۴۹

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پ-۲-۲- انواع شیشه از نظر رفتار نوری، حرارتی و صوتی ۵۰
پ-۲-۲-۱- شیشه یکپارچه (همگن) ۵۰
پ-۲-۲-۲- شیشه پوشش‌دار ۵۰
پ-۲-۲-۲-۱- شیشه منعکس‌کننده ۵۱
پ-۲-۲-۲-۲- شیشه کم‌گسیل ۵۱
پ-۲-۲-۲-۳- شیشه فتوکرومیک ۵۲
پ-۲-۲-۲-۴- شیشه ترموکرومیک ۵۳
پ-۲-۲-۲-۵- شیشه الکتروکرومیک ۵۳
پ-۲-۲-۲-۶- شیشه مات (اسپراندل) ۵۴
پ-۲-۲-۳- شیشه‌های چندلایه ۵۵
پ-۲-۲-۳-۱- شیشه لمینیت (شیشه طلق‌دار) ۵۵
پ-۲-۲-۳-۲- شیشه دارای کریستال مایع ۵۷
پ-۲-۲-۳-۳- فیلم‌های پنجره ۵۷
پ-۲-۳- انواع شیشه از نظر مشخصات مکانیکی ۵۹
پ-۲-۳-۱- شیشه با عملیات حرارتی ۵۹
پ-۲-۳-۱-۱- شیشه با عملیات حرارتی کامل ۶۰
پ-۲-۳-۱-۲- شیشه با عملیات حرارتی جزئی ۶۱
پ-۲-۳-۲- شیشه ساده (بدون عملیات حرارتی) ۶۱
پ-۲-۴- انواع مجموعه شیشه‌های چندجداره ۶۲
پ-۲-۴-۱- شیشه‌های چندجداره ساده ۶۲
پ-۲-۴-۲- شیشه سپر خورشیدی ۶۴
پ-۲-۴-۳- شیشه‌های آیینه حرارتی ۶۴
پ-۲-۵- انواع شیشه‌های خاص ۶۵
پ-۲-۵-۱- شیشه خود تمیز شونده ۶۵

Made with Xodo PDF Reader and Editor

فهرست شکل‌ها

شکل ۱۲-۱- نمونه پنجره لنگه ثابت ۴
شکل ۱۲-۲- نمونه پنجره لولا کنار با دو نوع یراق‌آلات متفاوت ۵
شکل ۱۲-۳- نمونه پنجره کشویی افقی و مقطع پروفیل‌ها ۵
شکل ۱۲-۴- نمونه پنجره کشویی عمودی و مقطع پروفیل‌ها ۵
شکل ۱۲-۵- نمونه پنجره لولا پایین و یراق‌آلات ۶
شکل ۱۲-۶- نمونه پنجره بازشو به بالا و یراق‌آلات ۶
شکل ۱۲-۷- نمونه پنجره پاشنه‌ای عمودی و یراق‌آلات ۶
شکل ۱۲-۸- نمونه پنجره پاشنه‌ای افقی و یراق‌آلات ۷
شکل ۱۲-۹- نمونه پنجره کشویی بهبودیافته (فولکس واگنی یا ونی) ۷
شکل ۱۲-۱۰- نمونه پنجره آکاردئونی و یراق‌آلات آن ۸
شکل ۱۲-۱۱- نمونه در لولایی و یراق‌آلات آن ۸
شکل ۱۲-۱۲- نصب پنجره به صورت روکار و توکار ۱۰
شکل ۱۲-۱۳- نمونه اجرای صحیح پنجره (با پیش‌قاب چوبی) ۱۱
شکل ۱۲-۱۴- نمونه‌های راه‌حل‌های کاهش پل‌های حرارتی در محل اتصال پنجره به دیوار ۱۱
شکل ۱۲-۱۵- جزییات قرارگیری مهره تثبیت‌کننده در پروفیل ۱۲
شکل ۱۲-۱۶- بست‌ها و نبشی‌های گوشه برای اتصال درها و پنجره‌ها ۱۳
شکل ۱۲-۱۷- نمونه رول‌پلاگ پلاستیکی معمولی ۱۳
شکل ۱۲-۱۸- نمونه رول‌پلاگ پلاستیکی مخصوص قابل استفاده در دیوارهای بلوک سفالی و سیمانی ۱۳
شکل ۱۲-۱۹- نمونه رول‌پلاگ‌های مخصوص بتن سبک ۱۳
شکل ۱۲-۲۰- نمونه پیچ‌فولادی عادی ضد زنگ ۱۴
شکل ۱۲-۲۱- نمونه رول‌پلاگ‌های پلاستیکی و پیچ‌های سر تخت از قبل سر هم شده ۱۴
شکل ۱۲-۲۲- نمونه رول‌بلت مجهز به مخروط فولادی ۱۴
شکل ۱۲-۲۳- نمونه پیچ دو اندازه‌ای ۱۴
شکل ۱۲-۲۴- نمونه پیچ بدون نیاز به رول‌پلاگ برای درگیری حداقل ۴۰ *میلی‌متر* در داخل بتن ۱۵
شکل ۱۲-۲۵- انواع مختلف مواد درزبندی ۱۵
شکل ۱۲-۲۶- نحوه اندازه‌گیری ابعاد گشودگی ۱۷
شکل ۱۲-۲۷- اندازه‌گیری‌های لازم برای کنترل تراز و شاغول بودن کناره‌های گشودگی در و پنجره ۱۸
شکل ۱۲-۲۸- رواداری مجاز صاف بودن کلی و موضعی ۱۹
شکل ۱۲-۲۹- مثال آماده‌سازی سطوح بتنی محل نصب پنجره و در با تکیه‌گاه همباد ۲۰
شکل ۱۲-۳۰- مثال آماده‌سازی سطوح نصب پنجره و در با تکیه‌گاه‌های بتنی توکار ۲۰
شکل ۱۲-۳۱- مثال آماده‌سازی سطوح محل نصب پنجره و در روکار با زیرپنجره همباد در یک دیوار آجر نمایان ۲۰
شکل ۱۲-۳۲- مثال آماده‌سازی سطوح محل نصب پنجره و در با تکیه‌گاه‌های بتنی توکار در یک دیوار آجر نمایان ۲۰
شکل ۱۲-۳۳- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی ساخته‌شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش‌ساخته در حالت نصب روکار ۲۱
شکل ۱۲-۳۴- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی ساخته‌شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش‌ساخته در حالت نصب توکار ۲۱
شکل ۱۲-۳۵- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی در حالت نصب توکار همراه با پیش‌قاب ۲۱
شکل ۱۲-۳۶- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای یوپی‌وی‌سی ۲۳
شکل ۱۲-۳۷- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای چوبی ۲۴
شکل ۱۲-۳۸- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای آلومینیومی ۲۵
شکل ۱۲-۳۹- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای فولادی ۲۶
شکل ۱۲-۴۰- کاربرد پیش‌قاب چوبی در روش نصب توکار ۲۶

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۴۱- جزییات اتصال توکار پنجره و در به روش نصب با پیش‌قاب چوبی ۲۷
شکل ۱۲-۴۲- نصب مستقیم پنجره و در به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط رول‌بولت ۲۸
شکل ۱۲-۴۳- نصب غیر مستقیم پنجره و در به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط بست و رول‌پلاگ ۲۸
شکل ۱۲-۴۴- فاصله حداقل پیچ اتصال از گوشه جدار بتنی یا بنایی توپر ۲۸
شکل ۱۲-۴۵- فاصله حداقل ۴۰ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه بالایی (فوقانی) در مجاورت زیرپنجره یا پاخور در اجراشده درجا ۲۹
شکل ۱۲-۴۶- فاصله حداقل ۳۵ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه بالایی (فوقانی) در مجاورت زیرپنجره پیش‌ساخته ۲۹
شکل ۱۲-۴۷- لزوم درگیر شدن رول‌پلاگ با حداقل دو بدنه بلوک سفالی ۲۹
شکل ۱۲-۴۸ جزییات اجرایی آماده‌سازی اتصال قاب در و پنجره، در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های قائم ۳۰
شکل ۱۲-۴۹- جزییات اجرایی آماده‌سازی اتصال قاب در و پنجره، در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های افقی ۳۰
شکل ۱۲-۵۰- طول ورق نبشی سراسری حداقل برابر با عرض خالص پنجره ۳۱
شکل ۱۲-۵۱- اتصال نبشی به قاب با پیچ سر مته‌ای ۳۲
شکل ۱۲-۵۲- اتصال نبشی به قاب با گونه‌های مختلف اتصال پیچ و مهره‌ای ۳۲
شکل ۱۲-۵۳- نصب بست‌های فولادی مخصوص به زیر در و پنجره در روش اتصال خارج از محور ۳۳
شکل ۱۲-۵۴- جانمایی لاتن‌های بستر چارچوب ۳۳
شکل ۱۲-۵۵- استفاده از نبشی دو خم‌دار برای سهولت انجام درزبندی ۳۴
شکل ۱۲-۵۶- درزبندی با نوار اسفنجی با بالا آمدگی حداقل ۱۰۰ میلی‌متر ۳۵
شکل ۱۲-۵۷- اجرای درزبند خمیری پس از نصب ته‌بند ۳۵
شکل ۱۲-۵۸- همپوشانی بتانه با اسفنج در درزبندی ۳۶
شکل ۱۲-۵۹- نمونه جزییات اجرایی برای آب‌بندی محل اتصال پنجره یا در به دیوار ۳۶
شکل ۱۲-۶۰- نصب پنجره برروی تکیه‌گاه (لاتن) تثبیت‌کننده و لوازم جانبی آب‌بندی ۳۷
شکل ۱۲-۶۱- زیرپنجره از مصالح بنایی ۳۷
شکل ۱۲-۶۲- روش استقرار پنجره و یا در در موقعیت در نظر گرفته شده ۳۹
شکل ۱۲-۶۳- محل نصب لاتن‌های تنظیم و موقعیت مکانی شیشه‌ها ۴۰
شکل ۱۲-۶۴- روش‌های درست و نادرست انبار کردن پنجره‌ها و درها ۴۲
شکل ۱۲-۶۵- لزوم علامت‌گذاری قطعات چارچوب و لنگه بازشوها در صورت انبار کردن جداگانه ۴۳
شکل ۱۲-۶۶- نمونه پروفیل یوپی‌وی‌سی ۴۶
شکل ۱۲-۶۷- نمونه پروفیل چوبی ۴۶
شکل ۱۲-۶۸- نمونه پروفیل آلومینیوم گرماشکن ۴۷
شکل ۱۲-۶۹- نمونه پروفیل فولادی ۴۸
شکل ۱۲-۷۰- نمونه پروفیل فایبرگلاس ۴۸
شکل ۱۲-۷۱- فرآیند تولید شیشه فلوت ۵۰
شکل ۱۲-۷۲- نمونه پوشش شفاف سقف با شیشه‌های فتوکرومیک ۵۲
شکل ۱۲-۷۳- نمونه تغییر رنگ شیشه‌های ترموکرومیک در اثر گرمای دست ۵۳
شکل ۱۲-۷۴- نمونه پوشش سقفی شفاف تغییر رنگ دهنده با شیشه‌های الکتروکرومیک ۵۳
شکل ۱۲-۷۵- نمونه عملکرد پنجره‌های با شیشه‌های الکتروکرومیک ۵۴
شکل ۱۲-۷۶- نمونه زمینه مواره در نماهای شیشه‌ای اسپراندل ۵۵
شکل ۱۲-۷۷- یکپارچه‌سازی لایه‌های شیشه با استفاده از فیلم میانی پلیمری (PVB) ۵۶
شکل ۱۲-۷۸- کوره اتوکلاو (سمت راست) و طلق پی‌وی‌بی (سمت چپ) ۵۶
شکل ۱۲-۷۹- بهبود ایمنی در برابر سرقت در صورت استفاده از فیلم‌های پنجره ۵۸
شکل ۱۲-۸۰- نصب فیلم پنجره بر روی شیشه پنجره‌های موجود ۵۸
شکل ۱۲-۸۱- توزیع فشار و کشش در شیشه با عملیات حرارتی ۶۰

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۸۲- روند تولید شیشه با عملیات حرارتی ۶۰
شکل ۱۲-۸۳- شکست در شیشه با عملیات حرارتی کامل..... ۶۱
شکل ۱۲-۸۴- تنش‌های موجود و ایجادشده در شیشه ساده و سخت‌کاری شده..... ۶۲
شکل ۱۲-۸۵- اجزای تشکیل دهنده نمونه‌ای از مجموعه شیشه‌های دوجداره ۶۲
شکل ۱۲-۸۶- تفاوت شیشه‌های خود تمیز شونده و شیشه معمولی ۶۶

Made with Xodo PDF Reader and Editor

فهرست جدول‌ها

جدول ۱۲-۱- مقادیر حداکثر انحراف از ابعاد اسمی (میلی‌متر) برای ابعاد مختلف گشودگی..... ۱۸
جدول ۱۲-۲- مقادیر حداکثر خطای ناشاغولی و ناترازی بین نقاط مربوط به بیشترین و کم‌ترین برآمدگی..... ۱۸
جدول ۱۲-۳- مقادیر حداکثر تفاوت اندازه قطرهای گشودگی (میلی‌متر) برای اندازه‌های مختلف قطر ۱۸
جدول ۱۲-۴- میزان کسر اندازه ساخت پنجره‌ها و درها از اندازه گشودگی دیوار (میلی‌متر)..... ۲۲

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

فصل دوازدهم

اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۱-کلیات

۱۲-۱-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این فصل ضابطه تعیین اصولی است که در انتخاب و نصب انواع مختلف در و پنجره ساختمانی باید رعایت گردد. لازم به توضیح است در این فصل منظور از در، تمام درهای بیرونی در نمای ساختمان می‌باشد.

در این راستا، ساختار در نظر گرفته‌شده در این فصل از ضابطه شامل بخش‌های زیر است:

در بخش اول انتظارات عملکردی و دامنه کاربرد تشریح می‌شود و تعاریف و اصطلاحات مرتبط ارائه می‌گردد. در ادامه، طبقه‌بندی انواع در و پنجره از نظر نوع مصالح قاب، انواع شیشه و انواع در و پنجره صورت می‌گیرد.

در بخش دوم مصالح، اجزا و فراورده‌های مورد استفاده معرفی و تشریح می‌گردد. بخش سوم به ضوابط اجرایی اختصاص دارد. در بخش چهارم نیز وظایف، کنترل کیفیت و نظارت مطرح می‌گردد. بخش پنجم به ملاحظات ویژه‌ای اختصاص دارد که در چهار فصل اول به آنها پرداخته نشده‌است.

پنجره‌ها و درها از عناصر اصلی در ساختمان‌ها به‌شمار می‌روند و عملکرد این عناصر از حساسیت خاصی برخوردار است، زیرا باید جوابگوی انتظارات متعددی باشد که اهم آنها به‌شرح زیر است:

الف- مقاومت در برابر شرایط آب و هوایی

ب- تأمین نور و تهویه طبیعی

پ- تأمین ایمنی

ت- مقاومت در برابر بارهای وارده

ث- فراهم کردن مسیر فرار در صورت بروز آتش‌سوزی

ج- تأمین امنیت در برابر ورود افراد غیرمجاز

ر- تأمین ایمنی هنگام نظافت

ز- دوام کافی در برابر عوامل خارجی و سهولت اقدامات لازم در مورد تعمیر و نگهداری

سیستم‌های بازشو و شیشه در ساختار پنجره‌ها و درها در کنار جواب‌گویی به بسیاری از انتظارات مطرح، می‌توانند مشکلاتی نیز ایجاد نمایند. برای نمونه، می‌توان به بروز مشکلات هوابندی و آب‌بندی، افزایش ضریب انتقال حرارت و کاهش افت صوتی نما و همچنین تضعیف عملکرد آن در زمینه ایمنی اشاره کرد.

تأمین انتظارات تعیین‌شده و حفظ آن‌ها در دوره بهره‌برداری، به عوامل زیر بستگی دارد:

الف- مشخصات فنی پنجره و در

ب- شرایط نصب

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پ- نحوه بهره‌برداری از ساختمان (کاربری ساختمان، محدوده سنی بهره‌برداران ، میزان تردد و دیگر مشخصات بهره‌برداران و مراجعین)

در این دستورالعمل، اصول کلی نصب پنجره‌ها و درها، و همچنین نکات کلیدی مطرح در انتخاب یا طراحی آن‌ها و حصول اطمینان از عملکرد مناسب آن‌ها در دوره بهره‌برداری ارائه شده‌است.

لازم به ذکر است که در بعضی موارد، برای تحقق انتظارات تعیین شده، می‌توان سیستم‌های دوپنجره یا دو در پشت سر هم (در یک دیوار) یا با یک فضای واسط (فیلتر یا فضای کنترل‌نشده) را نیز در نظر گرفت. لازم به ذکر است که در این صورت، طراحی باید به‌گونه‌ای صورت گیرد که در فاصله بین دو در یا پنجره میعان صورت نگیرد و امکان تمیزکردن سطوح خارجی و میانی، در تمامی طبقات وجود داشته‌باشد.

نوع و جهت بازشوی پنجره‌ها و درها (روبه‌داخل، روبه‌خارج، محوری، ...) باید در طراحی و اجرا مورد توجه قرار گیرد. در درهای بازشونده به سمت بیرون، باید یک وسیله کنترل‌کننده تعبیه‌شود تا از آسیب افراد در اثر حرکت نابه‌هنگام لنگه پنجره در اثر باد جلوگیری شود. در زمان باز و بسته شدن پنجره و در، در صورت بیرون‌زدن بخشی از آن، و قرار گرفتن در مسیر عابر پیاده، باید ملاحظات ایمنی لازم در نظر گرفته شود.

۱۲-۱-۲- تعاریف و اصطلاحات

آب‌چکان: قسمتی از یال پایینی لنگه پنجره بازشو، برای هدایت آب‌باران به خارج.

آستانه: یال پایینی قاب در یا پنجره.

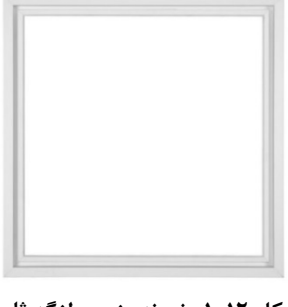
بائو: بخش‌های قائم لنگه در یا پنجره.

پاخور: یال پایینی لنگه در یا پنجره که از دیگر یال‌ها پهن‌تر است تا در یا پنجره را در مقابل ضربه محافظت کند.

پاسار: بخش‌های افقی لنگه در یا پنجره.

پنجره و در: بخش‌هایی از دیوار که به‌منظور تأمین رفت‌وآمد، عبور نور، تبادل هوای اتاق با محیط خارج پیش‌بینی می‌شود.

پنجره لنگه ثابت: پنجره‌های ثابت، ساده‌ترین نوع پنجره هستند که بدون سامانه بازشو در گشودگی دیوار ثابت می‌شوند. به‌طور کلی، از این نوع پنجره با هدف انتقال نور طبیعی به فضای داخل و ایجاد دید به بیرون استفاده می‌شود (شکل ۱۲-۱).



شکل ۱۲-۱- نمونه پنجره لنگه ثابت

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پنجره لولا کنار: این نوع پنجره متداول‌ترین نوع پنجره است که در بسیاری از ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. قسمت بازشوی پنجره توسط چند لولا به قسمت قائم قاب اصلی متصل می‌باشد. با استفاده از دستگیره، می‌توان پنجره را با چرخاندن به سمت داخل باز کرد (شکل ۱۲-۲). تمیز کردن این پنجره از داخل به راحتی انجام می شود و مسیر فرار خوبی را فراهم می‌کند. اما حرکت قسمت بازشو در زمان باز شدن فضای داخلی را در بر می‌گیرد.

شکل ۱۲-۲- نمونه پنجره لولا کنار با دو نوع یراق‌آلات متفاوت

پنجره و در کشویی افقی (ساده): در این پنجره، قسمت بازشو بر روی ریل حرکت می‌کند و به کنار دیگر قسمت پنجره، که معمولاً ثابت است، منتقل می‌شود. سیستم بازشوی پنجره کشویی به صورت ریلی در هر دو جهت چپ و راست می‌باشد. پنجره دوجداره کشویی خود به دو نوع، پنجره دو جداره کشویی تک ریل و جفت ریل تقسیم می‌شود. در نوع تک ریل تنها یک بخش پنجره قابل باز شدن هست در حالی که در نوع جفت ریل هر دو قسمت پنجره می‌تواند باز شود (شکل ۱۲-۳). از مزایای این نوع پنجره می‌توان به عدم مزاحمت برای پرده‌های نصب شده و همچنین عدم اشغال فضای داخلی هنگام باز وبسته شدن اشاره کرد.

شکل ۱۲-۳- نمونه پنجره کشویی افقی و مقطع پروفیل‌ها

پنجره کشویی قائم: عملکرد این نوع پنجره همانند پنجره کشویی افقی است با این تفاوت که ریل‌ها حرکتی به صورت قائم دارند. این نوع پنجره نیز دو نوع تک ریل و جفت ریل دارد (شکل ۱۲-۴).

شکل ۱۲-۴- نمونه پنجره کشویی عمودی و مقطع پروفیل‌ها

Made with Xodo PDF Reader and Editor

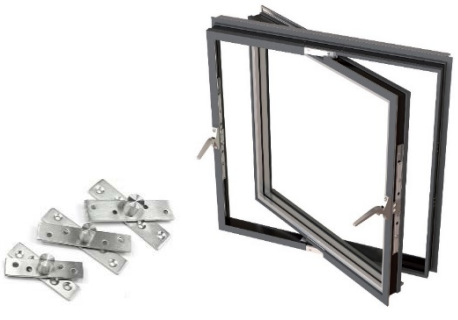
پنجره لولا پایین: این نوع پنجره تک بازشو عملکردی مشابه پنجره یک‌طرفه دارد. قسمت بازشوی آن با لولاهایی به قاب افقی پایین وصل شده است و رو به داخل باز می‌شود. دستگیره باز و بسته کردن این نوع پنجره، در بخش بالایی آن کار گذاشته می‌شود (شکل ۱۲-۵).

شکل ۱۲-۵- نمونه پنجره لولا پایین و یراق‌آلات

پنجره و در لولا بالا (بازشو به بالا): بازشوی این پنجره توسط لولاهایی به قاب افقی بالایی وصل شده است. این پنجره، به‌دلیل ممانعت از ورود آب باران، حتی در حالت باز، برای شرایط آب و هوایی با بارش زیاد مناسب است. (شکل ۱۲-۶)

شکل ۱۲-۶- نمونه پنجره بازشو به بالا و یراق‌آلات

پنجره پاشنه‌ای (لولا وسط) قائم: قسمت بازشوی این نوع پنجره توسط مکانیسم محوری که در وسط پنجره قرار دارد به قاب اصلی متصل می‌شود. در این نوع پنجره نیروها و گشتاورهای اعمال‌شده به لولاها بسیار محدود هستند و در نتیجه امکان استفاده از پنجره با اندازه‌های بزرگ را فراهم می‌سازد (شکل ۱۲-۷).



شکل ۱۲-۷- نمونه پنجره پاشنه‌ای عمودی و یراق‌آلات

پنجره پاشنه‌ای (لولا وسط) افقی: این نوع پنجره همانند پنجره پاشنه‌ای عمودی دارای یک سطح بازشو است که توسط مکانیسم محوری افقی به قاب اصلی متصل شده است (شکل ۱۲-۸).

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۸- نمونه پنجره پاشنه‌ای افقی و یراق‌آلات

پنجره کشویی بهبودیافته تیلت‌اسلاید (فولکس واگنی یا ونی): حالت بازشوی پنجره کشویی بهبودیافته تیلت‌اسلاید[۱] (فولکس واگنی یا ونی)، در مقایسه با پنجره کشویی ساده، عملکرد بهتری دارد، زیرا همانند درهای اتومبیل‌های ون مکانیسم کشویی با مکانیسم مشابه لولایی تلفیق می‌شود، تا در آخرین مرحله بسته‌شدن امکان چفت شدن لنگه بازشو به قاب فراهم گردد. از مزایای این نوع بازشو، همانند پنجره کشویی ساده، این است که هنگام باز و بسته شدن هیچ فضایی را اشغال نمی‌کند. درزبندی بسیار خوب این نوع پنجره نقطع ضعف اصلی پنجره کشوریی ساده را مرتفع می‌سازد، و در نتیجه نشت هوا و صدا به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد (شکل ۱۲-۹). برخی از یراق‌آلات این نوع پنجره به گونه‌ای است که امکان باز شدن پنجره در دو حالت را فراهم می‌سازد. به‌جز حالت کشویی، بازشو می‌تواند، با زاویه محدود، مانند پنجره لولا از پایین باز شود.

شکل ۱۲-۹- نمونه پنجره کشویی بهبودیافته (فولکس واگنی یا ونی)

پنجره آکاردئونی: این نوع پنجره در فضاها و مکان‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که عرض زیادی دارند. این پنجره امکان باز شدن تمام سطح پنجره را فراهم می‌سازد و هنگام باز و بسته شدن، بازشو فضای زیادی را اشغال نمی‌کند (شکل ۱۲-۱۰).

۱. Tilt-slide

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۱۰- نمونه پنجره آکاردئونی و یراق‌آلات آن

پنجره دو حالته: در پنجره‌های دو حالته باید امکان باز شدن روی دو محور افقی و عمودی با سیستم لولای دوگانه تعبیه شده باشد. هنگامی که بازشوی پنجره از طریق محور افقی باز می‌شود، قسمت بالای بازشو برای تهویه کمی باید به سمت داخل باز شود. زاویه بازشو باید محدود به ۱۵ درجه باشد.

پیش‌قاب: توصیه می‌شود پیش‌قاب در هنگام اجرای دیوارها کار گذاشته شود. پیش‌قاب در نظر گرفته شده می‌تواند فلزی (فولادی یا آلومینیومی) یا غیر فلزی(چوبی، پی‌وی‌سی یا فایبرگلاس) باشد.

در آتش بند (ضدحریق): در با مقاومت کافی در برابر آتش، برای جلوگیری از انتشار آتش و دود ناشی از آن، که از مجموعه‌ای از عناصر، شامل لنگه در، چارچوب، یراق‌آلات و دیگر اجزایی که مجموعاً یک درجه مشخص از محافظت در برابر آتش را تأمین می‌نماید تشکیل شده‌است.

در خود بسته‌شو: در محافظت شده در برابر آتش که مجهز به سیستمی است کـه سـبب بسـته شدن خود به خود در، پس از باز شدن آن می‌شود. اصولاً اصطلاح " خودبسته‌شـو" هنگـامی کـه در مورد درهای حریق یا سایر بازشوهای حفاظتی به کار برده شود، به مفهوم بسته بودن در (یا بازشو) در حالت عادی و بسته شدن آن پس از عبور است که برای اطمینان از انجام این عمل، در باید بـه یـک وسیله مکانیکی (فنری) مجهز شود.

در لولایی: این نوع در متداول‌ترین نوع در است که با مصالح مختلفی ساخته می‌شود و در فضای خارجی و داخلی ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. قسمت بازشوی در توسط چند لولا به قاب اصلی متصل می‌شود. این نوع درها بر اساس نوع بازشو، قاب اصلی و لولا می‌توانند یک طرفه و یا دوطرفه باشند (شکل۱۲-۱۱).

شکل ۱۲-۱۱- نمونه در لولایی و یراق‌آلات آن

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۲- مصالح، اجزا و فرآورده های ساختمانی

۱۲-۲-۱- معرفی و طبقه‌بندی انواع در و پنجره از نظر نوع مصالح قاب

قاب پنجره و در به‌عنوان یکی از اجزای اصلی در و پنجره، بخشی است که شیشه یا صفحات پرکننده را در خود نگه می‌دارد و هنگام نصب بین شیشه‌ها و دیوار ساختمان قرار می‌گیرد. قاب می‌تواند نسبتاً ساده، مانند قاب پنجره بدون لنگه، یا بسیار پیچیده، با تعداد زیادی قسمت متحرک برای بازشو باشد.

۱۲-۲-۲- معرفی و طبقه‌بندی انواع شیشه

- استفاده رنگ‌دانه در بدنه شیشه برای رنگی کردن آنها مجاز است.
- اعمال پوشش‌های ویژه بر روی یک یا دو سطح شیشه برای ارتقاء عملکرد نوری و حرارتی شیشه یا ایجاد ویژگی‌های دیگری مانند خودتمیزشوندگی مجاز است.
- به‌کارگیری عملیات ویژه (نظیر عملیات حرارتی) برای ارتقاء مشخصات مکانیکی و یا دوام شیشه مجاز است.
- چندلایه کردن شیشه برای ارتقاء مشخصات مکانیکی و یا ویژگی‌های ایمنی و صوتی شیشه مجاز است.
- چندجداره کردن شیشه‌ها برای ارتقاء عملکرد حرارتی و و صوتی شیشه مجاز است.

۱۲-۲-۳- طبقه‌بندی انواع در و پنجره

۱۲-۲-۳-۱- مشخصات فنی جدارها

دور محل درهای خارجی و پنجره‌ها باید کاملاً درزبندی شود. باید از هماهنگی روش نصب با نوع دیوار و محل قرارگیری در و پنجره در داخل گشودگی دیوار اطمینان حاصل شود.

حالت‌های مختلف مجاز محل قرارگیری عایق حرارتی در دیوار باید به‌شرح زیر باشد:

الف- دیوار با عایق‌کاری حرارتی از خارج

ب- دیوار با عایق‌کاری حرارتی از داخل

پ- دیوار با عایق‌کاری حرارتی میانی

پ- دیوار با عایق‌کاری حرارتی همگن یا دوطرفه

۱۲-۲-۳-۲- طبقه‌بندی محل قرارگیری پنجره و در داخل گشودگی دیوار

نصب پنجره‌ها و درها به صورت روکار از داخل و یا خارج و یا به صورت توکار در قسمت میانی گشودگی دیوار مجاز است. عملکرد حرارتی روش‌های مختلف نصب پنجره و در به ساختار دیوار و محل قرارگیری عایق حرارتی بستگی دارد.

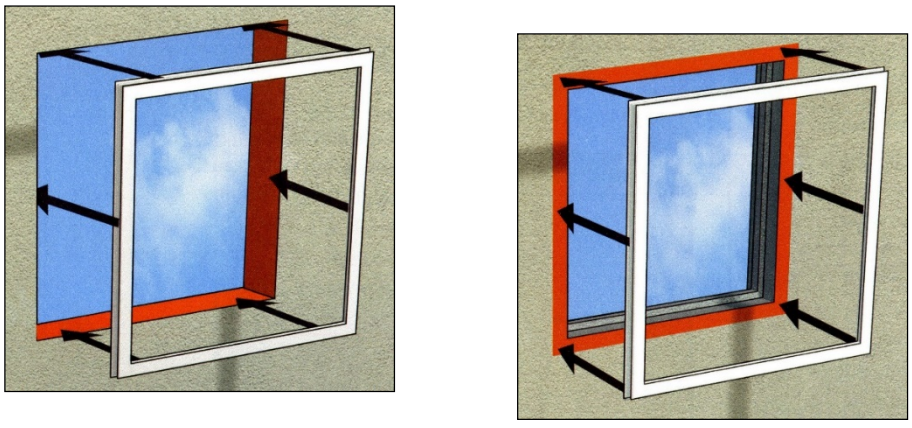
Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۲-۳-۲-۱- پنجره و در روکار

در این روش پنجره و در، باید بر روی سطح پیرامونی گشودگی دیوار و از داخل نصب شوند (شکل ۱۲-۱۲). در این روش، زمان نصب کوتاه‌تر و نیاز به تنظیم پنجره و در حداقل است. امکان همباد کردن لایه عایق حرارتی با پنجره و در و به‌حداقل رسانیدن پل‌های حرارتی در محل اتصال در و پنجره به دیوار مجاز است.

۱۲-۲-۳-۲-۲- پنجره و در توکار

در این روش اجرا، قاب اصلی پنجره و یا در، باید در بخش میانی مقطع گشودگی دیوار قرار گیرد (شکل ۱۲-۱۲). در برخی موارد برای سهولت نصب، توصیه می‌شود پیش‌قاب چوبی، فلزی و یا ... در محل گشودگی اجرا و پنجره و در به این پیش‌قاب متصل شود.



شکل ۱۲-۱۲- نصب پنجره به صورت روکار و توکار

۱۲-۲-۳-۳- قرارگیری در و پنجره داخل گشودگی دیوار

برای بهبود عملکرد حرارتی پنجره‌ها و درها، باید یکی از راه‌حل‌های زیر در دستور کار قرار گیرد:

الف- از پیش‌قاب‌های چوبی و یا ... استفاده شود (شکل ۱۲-۱۳)؛

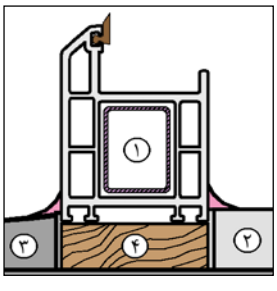
ب- پیش‌قاب حذف شود و پنجره و در مستقیماً به وال‌پست دیوار متصل گردند؛

پ- عایق حرارتی روی پیش‌قاب را کاملاً پوشش دهد و به‌خوبی به پروفیل قاب پنجره و در بچسبد.

در صورت به‌کار گیری راه‌حل دوم، برای به حداقل رسانیدن پل حرارتی، باید فاصله بین پنجره و یا در و یا دیوار به‌صورت سراسری یا موضعی با عایق حرارتی پر شود (شکل ۱۲-۱۴). برای جزئیات عایق بندی به فصل ۱۰ مراجعه شود.

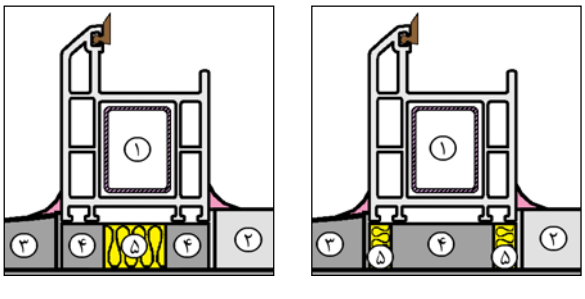
برای تأمین بیشترین میزان اثربخشی عایق حرارتی دیوار، پنجره و در، باید با توجه به محل قرارگیری قاب، جزییات اجرایی لازم در نظر گرفته شود، تا پل‌های حرارتی ناشی از روش نصب به حداقل ممکن کاهش یابد. در غیر این صورت، علاوه بر تشکیل پل حرارتی، در مناطق سردسیر، مشکل میعان بر روی سطح داخلی دیوار، پیرامون پنجره و در بروز خواهد کرد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



۱: پروفیل پنجره یا در
۲: نازک‌کاری داخل (گچ یا سنگ)
۳: زیرپنجره با مصالح بنایی یا بتنی
۴: پیش‌قاب چوبی یا پلیمری (پی‌وی‌سی، ...)

شکل ۱۲-۱۳- نمونه اجرای صحیح پنجره (با پیش‌قاب چوبی)



۱: پروفیل پنجره یا در
۲: نازک‌کاری داخل (گچ یا سنگ)
۳: زیرپنجره با مصالح بنایی یا بتنی
۴: پیش‌قاب چوبی یا پلیمری (پی‌وی‌سی، ...)
۵: عایق حرارتی

شکل ۱۲-۱۴- نمونه‌های راه‌حل‌های کاهش پل‌های حرارتی در محل اتصال پنجره به دیوار

۱۲-۲-۴- قطعات و سیستم‌های مورد استفاده برای تثبیت و نصب

۱۲-۲-۴-۱- لاتن[1]ها و مهره‌های تثبیت‌کننده

۱۲-۲-۴-۱-۱- لاتن‌ها

از لاتن‌ها باید برای تنظیم موقعیت قاب در و پنجره و در شرایط زیر استفاده شود:

الف- برای جلوگیری از اعوجاج قاب بیرونی در حین نصب و بهره‌برداری.

ب- برای اطمینان از قرارگیری در محل درست به صورت تراز و قائم بودن زوایای قاب.

پ- ایجاد امکان حرکات حرارتی قاب.

ت- مقاومت در برابر بارهای باد.

توصیه می‌شود لاتن‌ها در محل کار باقی بمانند و به‌عنوان بخشی از تجهیزات نصب پنهان شوند. با این حال، در برخی موارد آنها ممکن است برای تسهیل اجرای جزئیات پیرامون یا به دلایل مربوط به نوع اتصالات، برداشته شوند. در این موارد، شرایط ذکر شده در بالا باید تأمین و به راهنمایی‌ها و دستورالعمل سازنده مراجعه گردد.

با توجه به نیروهای وارده هنگام باز و بسته شدن درها، توصیه می‌شود از لاتن‌های اضافی در مجاورت نقاط لولاها و قفل برای ایجاد امنیت و مقاومت اضافی استفاده شود.

لاتن‌های استفاده شده برای نصب فریم باید در برابر فشرده شدن، پوسیدگی و خوردگی مقاوم باشند.

---

۱. عبارات دیگری نظیر شیم، فاصله‌انداز و اسپیسر نیز به‌کار می‌رود.

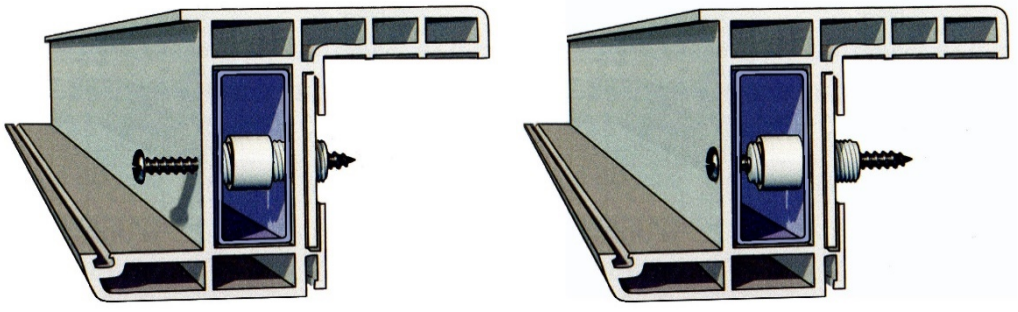
Made with Xodo PDF Reader and Editor

سفت کردن بیش از حد اتصالات می‌تواند منجر به اعوجاج لاتن‌ها شود که باید از آن جلوگیری به‌عمل آید.

لاتن‌ها، ضمن تنظیم وضعیت استقرار چارچوب پنجره‌ها و درها در گشودگی، باید به‌گونه‌ای باشند که برای اجرای اصولی بتونه، فاصلهٔ چارچوب پنجره تا سفت‌کاری (بدنهٔ درگاه) در هیچ نقطه‌ای از ۵ میلی‌متر کمتر نباشد. جنس لاتن‌ها باید از چوب و یا از مواد پلاستیکی و به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر و پهنای حدودی ۲۰ میلی‌متر باشد.

۱۲-۲-۴-۲-۱-۲- مهره‌های تثبیت‌کننده

مهره‌های تثبیت‌کننده، اجزای نصب هستند، که در زمان ساخت در و پنجره در داخل پروفیل‌های آن کار گذاشته می‌شوند. کارگذاشتن مهره‌های تثبیت‌کننده در پای کار توسط گروه نصب غیر قابل قبول است. برای جزئیات قرارگیری مهره‌ها به شکل ۱۲-۱۵ مراجعه شود.



شکل ۱۲-۱۵- جزییات قرارگیری مهره تثبیت‌کننده در پروفیل

۱۲-۲-۴-۲- لوازم جانبی نصب پنجره‌ها

۱۲-۲-۴-۲-۱- بست‌ها و نبشی‌های گوشه

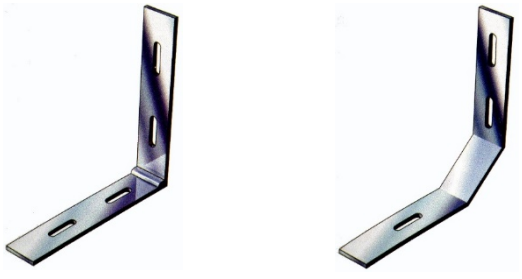
بست‌ها باید از فولاد نرم گالوانیزه (با پوشش سطحی حداقل ۲۷۵ g/m^2) باشند. استحکام بست‌ها باید به‌اندازه‌ای باشد که در مقابل حداکثر بار وارد شده در حین اجرا و در دوره بهره‌برداری مقاومت کند و تغییرشکل‌ها و جابه‌جایی‌های پنجره را در حدمطلوب محدود کند.

با توجه به مکان نصب پنجره و تغییر فشارهای حداکثر اعمال‌شده در حین کار و مشخصات حداقل لازم برای پنجره‌ها و درها (از نظر هوابندی، آب‌بندی و مقاومت در برابر باد) مشاور باید میزان نیروها و فشارها را محاسبه و اعلام نماید. علاوه بر این، تمهیدات در نظر گرفته‌شده برای مقامت در برابر نیروها و فشارهای اعمال‌شده باید توسط مشاور مشخص گردد.

انتخاب بست‌های تثبیت‌کننده درها و پنجره‌ها باید با مسئولیت پیمانکار، متناسب با نوع پنجره و در، نحوه نصب و خصوصاً در هماهنگی با الزامات و راه‌کارهای تعیین‌شده توسط مشاور، برای دست‌یابی به مقاومت‌های مکانیکی مورد انتظار صورت گیرد. نوع بست‌های مورد استفاده باید مطابق با شکل ۱۲-۱۶ باشد.

در صورت استفاده از اتصال نبشی در قسمت بیرونی، اتصالات باید با استفاده از پیچ‌های ایمنی مخصوص یک طرفه یا دیگر روش‌های مناسب، در محل خود ایمن شوند.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



الف- نوع دو خم ب- نوع یک خم یا معمولی

شکل ۱۲-۱۶- بست‌ها و نبشی‌های گوشه برای اتصال درها و پنجره‌ها

۱۲-۲-۴-۲-۲- قطعات اتصال به سفت‌کاری (بدنه دیوار)

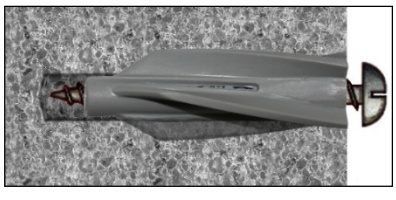
در انتخاب اندازه و نوع پیچ‌ها باید شرایط و ماهیت بستر و همچنین شدت بارهایی که وارد خواهد شد (مانند کوبیدن در) در نظر گرفته شود. در نصب قاب پنجره و درها به دیوار توصیه می‌شود از پیچ و رول‌پلاگ یا پیچ تنها و یا رول‌بلت استفاده شود. انواع قطعات مجاز مورد استفاده برای نصب به‌شرح زیر است:

الف- رول‌پلاگ‌های پلاستیکی

انواع رول‌پلاگ ساده (شکل ۱۲-۱۷) برای دیوارهای بتنی، و انواع مخصوص آن را می‌توان در بلوک‌های سفالی و سیمانی و همچنین بلوک‌های بتن سبک (شکل‌های ۱۲-۱۸ و ۱۲-۱۹) استفاده کرد. در انواع مخصوص، معمولاً شیارهای طولی در رول‌پلاگ در نظر گرفته می‌شود تا امکان بازشدن رول‌پلاگ در جهات مختلف و تا حد ممکن فراهم شود.

شکل ۱۲-۱۷- نمونه رول‌پلاگ پلاستیکی معمولی

شکل ۱۲-۱۸- نمونه رول‌پلاگ پلاستیکی مخصوص قابل استفاده در دیوارهای بلوک سفالی و سیمانی



شکل ۱۲-۱۹- نمونه رول‌پلاگ‌های مخصوص بتن سبک

ب- پیچ‌های فولادی عادی ضدزنگ سر پهن یا با یک واشر زیر سری

این نوع پیچ‌های نوک‌تیز همراه با رول‌پلاگ‌های پلاستیکی یا به‌صورت مستقل، برای اتصال مستقیم قاب پنجره و در و یا برای اتصال نبشی‌های نگهدارنده به دیوار، مورد استفاده قرار گیرند (شکل ۱۲-۲۰).

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۲۰- نمونه پیچ‌فولادی عادی ضد زنگ

پ- رول‌پلاگ‌های پلاستیکی و پیچ‌های سر تخت از قبل سر هم شده

رول‌پلاگ و پیچ باید به‌وسیله چکش از سوراخ موجود در چارچوب به داخل سوراخ سفت‌کاری کوبیده شود (شکل ۱۲-۲۱). کاربرد این نوع اتصالات برای دیوارهای بتنی و در پروژه های بهسازی می‌باشد. در صورتی‌که دیوار با بلوک سفالی یا سیمانی یا بتن سبک ساخته شده باشد، باید از رول‌پلاگ‌های مخصوص هر نوع بلوک استفاده گردد. توصیه می‌شود پیچ دارای یک واشر متناسب با اندازه پیچ و نوع کاربرد باشد.

شکل ۱۲-۲۱- نمونه رول‌پلاگ‌های پلاستیکی و پیچ‌های سر تخت از قبل سر هم شده

ت- درول‌بلت‌های مجهز به مخروط‌های فولادی منبسط‌شونده

این قطعات اتصال باید صرفاً برای زیرکار بتنی توپر، و همراه چارچوب‌های از پیش سوراخ‌شده استفاده شود (شکل ۱۲-۲۲).

شکل ۱۲-۲۲- نمونه رول‌بلت مجهز به مخروط فولادی

ث- پیچ‌های دو اندازه‌ای

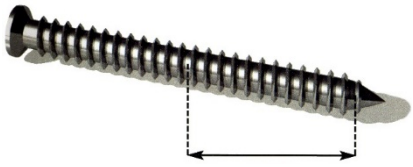
این نوع پیچ‌ها، پیچ های فولادی مخصوصی هستند که در دو طرف آن‌ها دنده‌هایی با گام‌های متفاوت موجود است. (شکل ۱۲-۲۳) با این نوع از پیچ‌ها باید بتوان فاصله بین چارچوب موجود (قدیمی) وقاب پنجره و در جدید را تنظیم نمود.

شکل ۱۲-۲۳- نمونه پیچ دو اندازه‌ای

پ- پیچ‌های بدون نیاز به رول‌پلاگ

این نوع پیچ‌ها از نوع سرتیز دنده‌ریز بوده و برای اتصال مستقیم به سفت‌کاری بدون نیاز به رول پلاگ باید مورد استفاده قرار گیرد. این پیچ ها باید در سوراخ ایجاد شده با مته مخصوص، مطابق مشخصات تعیین‌شده توسط تولید کننده مورد استفاده قرار گیرد. (شکل ۱۲-۲۴).

Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۲۴- نمونه پیچ بدون نیاز به رول‌پلاگ برای درگیری حداقل ۴۰ *میلی‌متر* در داخل بتن

۱۲-۲-۵- قطعات و سیستم‌های مورد استفاده برای هوابندی و آب‌بندی

درزگیرها باید متناسب با مصالح ساختمانی و قاب مورد نظر انتخاب شوند و انعطاف‌پذیری و چسبندگی را در طول عمر مورد نظر از خود نشان دهند. نوع درزگیر انتخابی وابسته به نوع قاب پنجره و در، مصالح گشودگی و اندازه درز بین پنجره و در با بازشوی سازه‌ای باید توسط مشاور تعیین شود.

در تمامی شرایط، باید درزبندی، بین دیواره گشودگی و چارچوب پنجره‌ها و درها، به‌صورت پیرامونی انجام شود، تا از آب‌بندی و هوابندی پیرامون چارچوب اطمینان حاصل شود باید توجه خاصی معطوف به زوایای خود چارچوب شود. نصب پنجره‌ها و درها باید با مواد درزبندی مخصوص انجام گیرد و نباید برای این منظور از گچ و سیمان استفاده شود.

برای درزبندی باید از بتانه سیلیکونی برای تزریق با پمپ و یا نوارهای فشرده اسفنجی و آغشته که معمولاً به شکل توپی (رولی) عرضه می‌شود، استفاده گردد (شکل ۱۲-۲۵).

گروه نصب باید از کیفیت بتونه‌ها و نوارهای اسفنجی مورد استفاده (شامل برخورداری از استاندارد معتبر ملی یا بین‌المللی نظیر EN 15651-2 به همراه تاریخ انقضای محصول) اطمینان حاصل نمایند. استفاده از اسفنج‌های پلی‌یورتان منبسط‌شونده تزریقی سخت (غیر ارتجاعی) مجاز نمی‌باشد.

شکل ۱۲-۲۵- انواع مختلف مواد درزبندی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳- ضوابط اجرایی

هنگام نصب پنجره‌ها و درها در ساختمان جدید، باید مشخصات اصلی پنجره و در به همراه شرایط نصب بررسی شود وفرآیند نصب مطابق با مشخصات ارائه شده باشد تا از عملکرد پنجره و در نصب شده مطابق با شرایط پیش‌بینی شده در طراحی اطمینان حاصل شود. در صورتی که پنجره‌ها و درها عناصر مربوط به نصب را نداشته باشند باید نکاتی که در این فصل ذکر شده، در فرآیند نصب در نظر گرفته شوند.

۱۲-۳-۱- گشودگی دیوار

قبل از نصب پنجره‌ها و درها گشودگی‌های دیوار باید به خوبی بررسی شده تا در صورت وجود نقص، پیش از انجام فرآیند نصب برطرف شوند. گشودگی دیوار باید از نظر ارتفاع و عرض از ابعاد واقعی در و پنجره مورد نظر حداقل ۱۰ میلی‌متر از هر جهت بزرگ‌تر باشد. پیمانکار باید تمام جزئیات مربوط به محصول به همراه شرایط و دستورالعمل‌های سازنده در رابطه با نحوه نصب و ابعاد گشودگی مورد نیاز را رعایت کند.

چنانچه به هر دلیلی شرایط گشودگی نامناسب ارزیابی گردد به‌گونه‌ای که مانع از نصب صحیح محصول و یا جلوگیری از کاربرد مناسب مصالح و اجزای مورد نیاز ذکر شده در دستورالعمل‌های سازنده شود، دستگاه نظارت باید قبل از اجرای عملیات نصب در و پنجره، موارد را به پیمانکار اعلام نماید.

اهم مواردی که باید توسط پیمانکار رعایت شود، به‌شرح زیر است:

الف- مصالح به‌کار رفته برای ساخت دیوار خارجی با مشخصات تعیین شده در مشخصات فنی مطابقت داشته باشد.

ب- ابعاد و اندازه‌ها، تراز یا شاغول بودن وجوه گشودگی و گونیا بودن زوایا باید رعایت شود.

پ- جزئیات تکیه‌گاه پنجره و در با شیوهٔ نصب در نظر گرفته شده تطابق داشته باشد.

ت- روش در نظرگرفته شده برای اجرای درزبندی با وضعیت نازک‌کاری یا اندودکاری خارجی در تماس با پنجره هماهنگی داشته باشد.

ث- نقاط ضعف در برابر نفوذ رطوبت، و در نظر گرفتن تمهیدات لازم، متناسب با وضعیت لایه‌های تشکیل‌دهنده دیوار، محل قرارگیری عایق حرارتی، و پل‌های حرارتی احتمالی، باید پیش از نصب تعیین شده باشد.

ج- پروفیل‌های تقویت‌کننده، نوع و نحوه درزبندی قسمت‌های بازشو پنجره و در و همچنین ضخامت شیشه‌ها با نیروهای خارجی و تغییرشکل‌های در نظر گرفته شده برای دیوار تطابق داشته باشد.

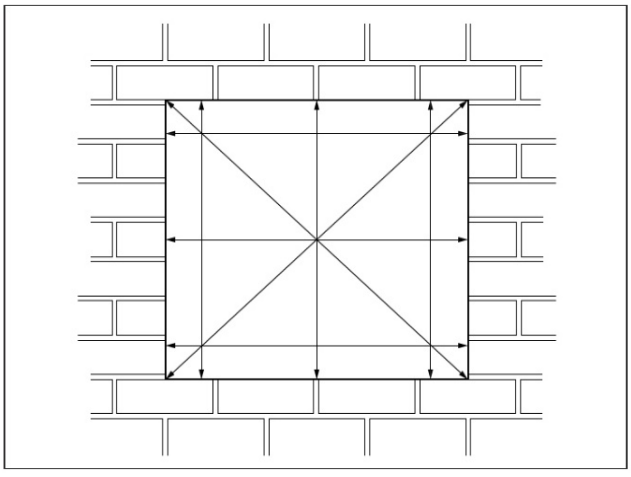
در کلیه روش‌های ساخت باید در مورد انطباق مواد و روش‌های مورد استفاده برای درزبندی فاصله بین در و پنجره و دیوار، در گشودگی، با ضوابط مطرح در زمینه محافظت در برابر آتش، اطمینان حاصل شود. این موضوع در مورد ساختمان‌ها با اسکلت چوبی و فلزی باید مورد توجه ویژه قرار گیرد.

با در نظر گرفتن روش‌های اجرایی مناسب، باید از وارد نشدن بار ثقلی بخش بالایی (فوقانی) دیوار بر روی پنجره یا در، اطمیان حاصل گردد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۱-۱- اندازه‌گیری ابعاد گشودگی

برای تعیین ابعاد پنجره‌ها و درها، گشودگی دیوار باید از سه جهت شامل طول، عرض و قطر آن (برای بررسی قائم بودن زاویه‌ها) مطابق با شکل ۱۲-۲۶- اندازه‌گیری شوند. اندازه‌گیری ارتفاع گشودگی باید در حداقل سه موقعیت سمت راست، وسط و سمت چپ گشودگی انجام گیرد. اندازه‌گیری با هدف تعیین ابعاد قائم حداقل و حداکثر داخل گشودگی، بین کف‌پنجره و نعل‌درگاه، باید انجام شود. در صورت نیاز به نصب کف پنجره و عدم نصب آن، باید ضخامت کف پنجره و نحوه نصب آن در اندازه‌گیری ابعاد در نظر گرفته شود. اندازه‌گیری عرض گشودگی باید در حداقل سه موقعیت بالا، وسط و پایین گشودگی انجام گیرد.



شکل ۱۲-۲۶- نحوه اندازه‌گیری ابعاد گشودگی

در شرایط معمول و اصولی، اندازه پنجره و در مطابق طراحی، بر اساس مقررات ملی ساختمان، تعیین می‌شود، و گشودگی با هماهنگی با ابعاد پنجره و در، در نظر گرفته می‌شود. در چنین شرایطی، امکان طراحی اصولی و در نظر گرفتن پیش‌بینی‌های لازم برای تولید و نصب در و پنجره فراهم می‌باشد.

۱۲-۳-۱-۲- رواداری مجاز ابعاد گشودگی

مقادیر حداکثر انحراف از ابعاد اسمی (میلی‌متر) برای ابعاد مختلف گشودگی، در حالتی که پنجره در داخل گشودگی قرار می‌گیرد، در جدول ۱۲-۱ ارائه شده است. کنترل رواداری‌های ابعادی درگاه‌ها، باید بر مبنای اندازه‌های روی نقشه، و پس از کم کردن ضخامت پیش‌بینی‌شده برای اندود احتمالی صورت گیرد.

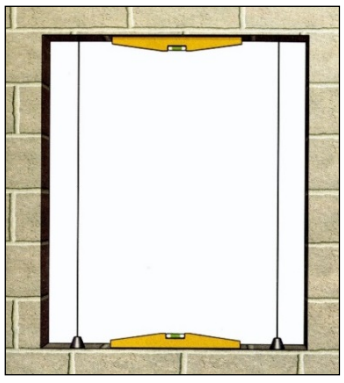
Made with Xodo PDF Reader and Editor

جدول ۱۲-۱- مقادیر حداکثر انحراف از ابعاد اسمی (میلی‌متر) برای ابعاد مختلف گشودگی

شرایط گشودگی	ابعاد اسمی گشودگی	
	تا ۳ متر	بین ۳ تا ۶ متر
گشودگی با سطح ناتمام (قبل از اجرای نازک‌کاری یا اندودکاری)	±۱۲ میلی‌متر	±۱۶ میلی‌متر
گشودگی با سطح تمام‌شده (پس از اجرای نازک‌کاری یا اندودکاری)	±۱۰ میلی‌متر	±۱۲ میلی‌متر

برای بررسی شاغول بودن کناره‌های گشودگی، و تراز بودن زیرپنجره، پاخور در و نعل درگاه از تراز الکلی (حباب‌دار) یا الکترونیکی و شاغول باید استفاده شود (شکل ۱۲-۲۷).

دقت اندازه‌گیری تراز بودن نعل درگاه و به‌ویژه تکیه‌گاه زیر در پنجره بسیار حائز اهمیت است و تأثیر به‌سزایی بر روی کیفیت نصب می‌گذارد. مقادیر حداکثر خطای عدم تراز (عدم شاغول) بین نقاط مربوط به بیشترین و کم‌ترین برآمدگی بر روی نعل‌درگاه و تکیه‌گاه باید مطابق با جدول ۱۲-۲ باشد. در اندازه‌گیری و کنترل‌ها باید همواره دقت و درستی تراز الکلی یا الکترونیکی مورد استفاده مد نظر قرار گیرد.



شکل ۱۲-۲۷- اندازه‌گیری‌های لازم برای کنترل تراز و شاغول بودن کناره‌های گشودگی در و پنجره

جدول ۱۲-۲- مقادیر حداکثر خطای ناشاغولی و ناترازی بین نقاط مربوط به بیشترین و کم‌ترین برآمدگی

	خطای ناشاغولی	۱۰ میلی‌متر
خطای ناترازی	روی نعل درگاه	۱۰ میلی‌متر
	روی تکیه‌گاه	۸ میلی‌متر

راست بودن گوشه‌های داخل گشودگی باید کنترل شود. بدین منظور باید با استفاده از تراز یا با اندازه‌گیری قطرهای داخلی گشودگی انجام گردد. اختلاف بین اندازه قطرها نباید از مقادیر اعلام شده در جدول ۱۲-۳ بیشتر باشد.

جدول ۱۲-۳- مقادیر حداکثر تفاوت اندازه قطرهای گشودگی (میلی‌متر) برای اندازه‌های مختلف قطر

اندازه قطر	تا ۱ متر	بین ۱ و ۳ متر	بین ۳ و ۶ متر
رواداری تفاوت اندازه قطرهای گشودگی	۶ میلی‌متر	۸ میلی‌متر	میلی‌متر

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۱-۳- صاف‌بودن سطوح استقرار پنجره‌ها و درها

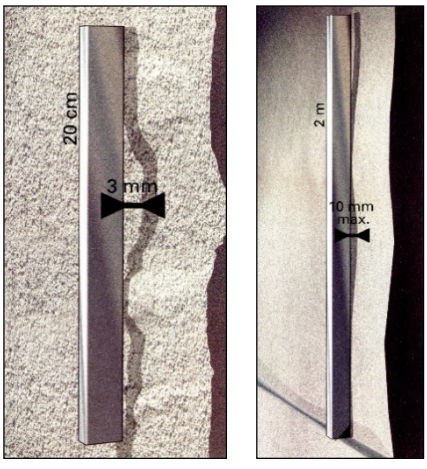
سطح دیوار بنایی، که قرار است پنجره و در بر روی آن نصب شود، باید از نظر صاف‌بودن به‌دقت بازرسی شود. بدین منظور باید الزامات ذیل رعایت شود:

۱۲-۳-۱-۳-۱- صاف‌بودن کلی

برای پنجره‌ها و درهایی که به‌صورت روکار داخل نصب می‌شوند، باید پیرامون گشودگی، فاصله بین حداکثر مقدار برجستگی و تورفتگی اندازه‌گیری شود. در حالت اجرای توکار، باید اندازه‌گیری‌های مشابهی بر روی سطوح داخلی صورت گیرد. این ناهمواری‌ها با استفاده از یک شمشه ۲ متری تعیین می‌شود. مقادیر اندازه‌گیری شده باید کمتر یا مساوی ۱۰ میلی‌متر باشند (شکل ۱۲-۲۸).

۱۲-۳-۱-۳-۲- صاف‌بودن موضعی

اندازه‌گیری ناصافی (ناهمواری) موجود مجاور سطوح استقرار بازشو (درزهای عناصر و بین عناصر بنایی) باید با استفاده از یک خط‌کش ۲۰ سانتی‌متری اندازه‌گیری شود و نباید از ۳ میلی‌متر بیشتر باشد (شکل ۱۲-۲۸).



شکل ۱۲-۲۸- رواداری مجاز صاف بودن کلی و موضعی

۱۲-۳-۱-۴- گشودگی‌های فاقد پیش‌قاب

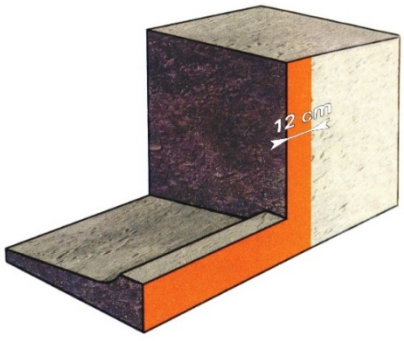
نصب پنجره‌ها و درها باید زمانی صورت گیرد که عملیات اجرای دیوار تمام شده، یا به اندازه‌ای پیشرفت کرده‌باشد که خطر آسیب‌دیدگی یا تغییرشکل یا جابجایی پنجره نصب شده وجود نداشته‌باشد. سطوح گشودگی محل نصب در و پنجره هنگام نصب باید تمیز شوند.

۱۲-۳-۲- دیوار بتنی

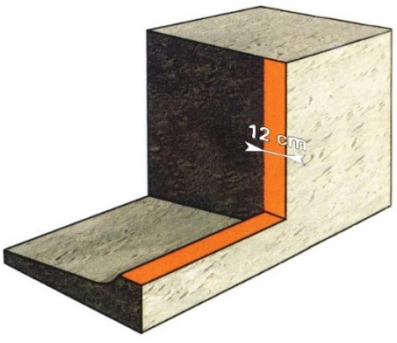
درصورتی که سطح دیوار ناصاف باشد، باید اصلاح سطوح استقرار در و پنجره روکار (خارج گشودگی) یا توکار (داخل

Made with Xodo PDF Reader and Editor

گشودگی)، با ملات سیمان انجام گیرد. ضخامت حداقل ملات باید ۵ میلی‌متر و عرض حداقل آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره و در را پوشش دهد (شکل ۱۲-۲۹ و شکل ۱۲-۳۰).



شکل ۱۲-۲۹- مثال آماده‌سازی سطوح بتنی محل نصب پنجره و در با تکیه‌گاه همباد



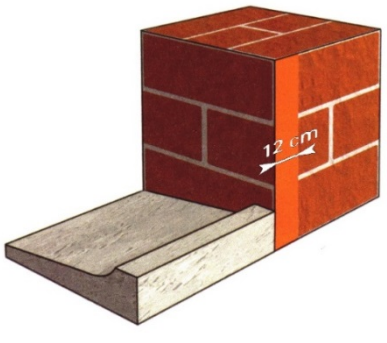
شکل ۱۲-۳۰- مثال آماده‌سازی سطوح نصب پنجره و در با تکیه‌گاه‌های بتنی توکار

۱۲-۳-۳- جدارهای باربر ساخته‌شده با آجرهای نمایان (اکسپوز)

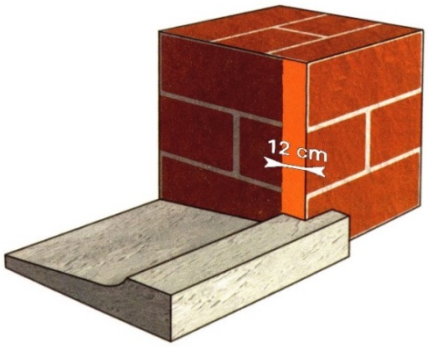
درصورتی که سطح سفت‌کاری ناصاف باشد، باید اصلاح سطوح استقرار پنجره و در روکار یا توکار، با ملات سیمان در دستورکار قرار گیرد. ضخامت ملات مصرفی حداقل باید ۵ میلی‌متر و عرض حداقل بخش تسطیح‌شده آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره و یا در را پوشش دهد (شکل‌های ۱۲-۳۱ و ۱۲-۳۲).

درصورتی‌که زیرکار صاف و مسطح نباشد، تسطیح داخلی سطوح باید با ملات سیمان، به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر انجام پذیرد. عرض بخش تسطیح‌شده باید حداقل ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره و یا در را پوشش دهد.

در صورتی‌که وضعیت سطوح به لحاظ تخت بودن منطبق با ضوابط باشد، آماده سازی سطوح می‌تواند به پر کردن درزها و تورفتگی‌های بندهای بین آجرها محدود شود.



شکل ۱۲-۳۱- مثال آماده‌سازی سطوح محل نصب پنجره و در روکار با زیرپنجره همباد در یک دیوار آجر نمایان



شکل ۱۲-۳۲- مثال آماده‌سازی سطوح محل نصب پنجره و در با تکیه‌گاه‌های بتنی توکار در یک دیوار آجر نمایان

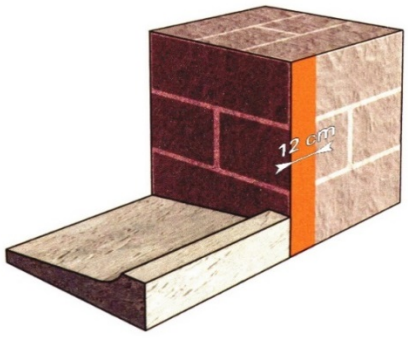
Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۴- جدارهای ساخته‌شده با بلوک یا آجر سوراخ‌دار

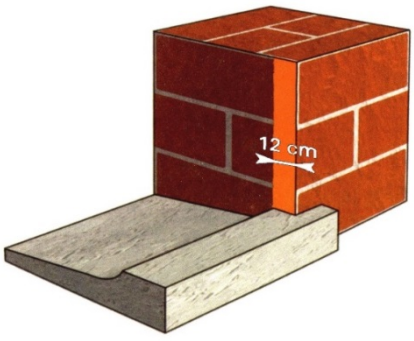
چنانچه سطوح نصب در و پنجره‌ها تخت و مسطح نباشند، باید آماده‌سازی سطوح با ملات سیمان انجام شود. ضخامت ملات باید بیش از ۵ میلی‌متر و عرض آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره و در را پوشش دهد (شکل‌های ۱۲-۳۳ و ۱۲-۳۴).

چنانچه سطوح نصب صاف و مسطح باشد، عملیات می‌تواند به پر کردن تورفتگی‌های بندهای بین بلوک‌ها محدود شود. بخش پر شده، در محل پیش‌بینی شده برای اجرای آب‌بندی، باید عرضی بیش از ۳ سانتی‌متر داشته باشد.

در صورتی که عرض گشودگی با ابعاد تمام شده انطباق نداشته باشد، عملیات آماده‌سازی باید با احتساب ضخامت ملاتی که اجرا خواهد شد، صورت گیرد.



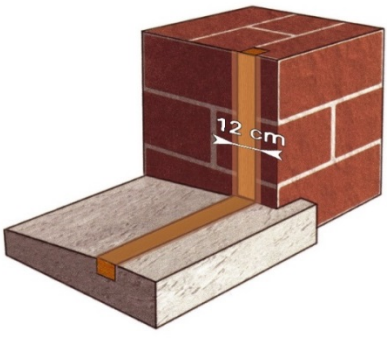
شکل ۱۲-۳۳- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی ساخته‌شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش‌ساخته در حالت نصب روکار



شکل ۱۲-۳۴- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی ساخته‌شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش‌ساخته در حالت نصب توکار

۱۲-۳-۵- استفاده از پیش‌قاب در گشودگی

به منظور تسهیل در نصب پنجره و در، توصیه می‌شود پیش‌قابی در داخل دیوار کار گذاشته شود (شکل ۱۲-۳۵). برای کاهش پل‌های حرارتی، توصیه می‌شود از پیش‌قاب‌های چوبی و یا دیگر مصالح مناسب مانند PVC و ... استفاده شود. در صورت استفاده از قاب چوبی باید چوب‌ها از انواع عمل‌آوری‌شده انتخاب گردند تا در برابر رطوبت نفوذی احتمالی به دیوار محافظت شوند.



شکل ۱۲-۳۵- آماده‌سازی سطوح یک گشودگی در حالت نصب توکار همراه با پیش‌قاب

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۶- ابعاد تولیدی پنجره‌ها و درها

برای تعیین اندازه مورد نیاز برای ساخت پنجره‌ها و درها باید بزرگترین قابی که می‌تواند در گشودگی قرار گیرد و زاویه‌های آن قائم بماند همراه با فاصله مورد نیاز برای درزگیری در نظر گرفته شود.

انبساط و انقباض قاب‌ها، به دلیل نوسانات دما، باید در ساخت پنجره‌ها و درها اندازه‌گیری آن‌ها در نظر گرفته شود.

رواداری اندازه ساخت پنجره‌ها از اندازه گشودگی دیوار بر اساس جدول ۱۲-۴ تعیین می‌شود.

در رواداری اندازه ارتفاع پنجره باید در ضخامت سیلیکون مورد نیاز برای نصب کف در و پنجره، در نظر گرفته شود.

جدول ۱۲-۴- میزان کسر اندازه ساخت پنجره‌ها و درها از اندازه گشودگی دیوار (میلی‌متر)

نوع قاب	عرض و ارتفاع بازشوی سازه‌ای (میلی‌متر) *			
	تا ۱٫۵ متر	۱٫۵ تا ۳ متر	۳ تا ۴٫۵ متر	بالاتر از ۴٫۵ متر
پی وی سی - سفید	۱۰	۱۰	۱۵	۲۰
پی وی سی - غیرسفید	۱۵	۱۵	۲۲	۲۸
چوب	۱۰	۱۰	۱۰	۱۵
فولاد	۸	۱۰	۱۲	۱۵
آلومنیوم	۱۰	۱۰	۱۵	۲۰
فایبرگلاس	۵	۱۰	۱۵	۱۵

* اندازه‌های ارائه شده برای کل عرض و یا ارتفاع است

** برای نصب قاب‌های فولادی و آلومنیوم بر روی پیش قاب چوبی میزان کسر برابر ۴ میلی‌متر است.

۱۲-۳-۷- اتصالات

برای پنجره‌ها و درها استفاده از اتصال درون قابی و اتصال توسط نبشی و یا بست فولادی (خارج از محور) مجاز می‌باشد.

هر یک از اعضای قاب پنجره یا درها باید بر روی بستر خود به خوبی تثبیت شوند تا در برابر بارها و نیروهای احتمالی وارده که می‌توانند باعث انحراف و شکستن احتمالی قاب شوند، مقاومت کنند.

پنجره‌ها و درها باید با زوایای قائم در گشودگی نصب شوند. نصب باید بدون پیچ و تاب یا اعوجاج در عضوها انجام پذیرد.

در صورت استفاده از نبشی و یا بست فولادی در قسمت خارجی این عناصر، باید با استفاده از پیچ‌های ایمنی یک طرفه به دیوار نصب شوند.

توصیه می‌شود اتصالات قاب به نعل درگاه بالای پنجره و یا در، در قسمت بیرونی نباشد تا از ورود آب جلوگیری شود.

۱۲-۳-۷-۱- محل اتصالات

برای محل اتصالات پنجره‌ها و درها باید توصیه‌های سازنده و یا مشاور رعایت شوند. در صورتی که به دلایلی امکان رعایت محل‌های تعیین شده وجود نداشته باشد باید نزدیکترین محل به موقعیت تعیین شده برای اتصالات انتخاب شود.

در صورت استفاده از نعل درگاه بتنی یا فولادی اگر دستیابی به فاصله‌های حداقل تعیین‌شده (بین اتصالات مکانیکی) توسط سازنده پنجره و تاییدشده توسط مهندس مشاور با استفاده از اتصالات درون قاب یا نبشی امکان‌پذیر نباشد، در

Made with Xodo PDF Reader and Editor

صورت ارائه مستندات مبنی بر جواب‌گویی روش جایگزین و موافقت مهندس مشاور، می‌توان از فوم پلی‌یورتان (PU) به‌جای بخشی از اتصالات مکانیکی استفاده کرد، اما نباید تحت هیچ شرایطی نباید از آن به‌عنوان تنها روش تأمین استحکام و تقویت اتصال کل قاب استفاده نمود.

۱۲-۳-۷-۱-۱- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای یوپی‌وی‌سی

موقعیت قرارگیری اتصالات برای استحکام درها و پنجره‌های یوپی‌وی‌سی در هر چهار سمت قاب باید مطابق شکل ۱۲-۳۶ و با رعایت الزامات زیر باشد:

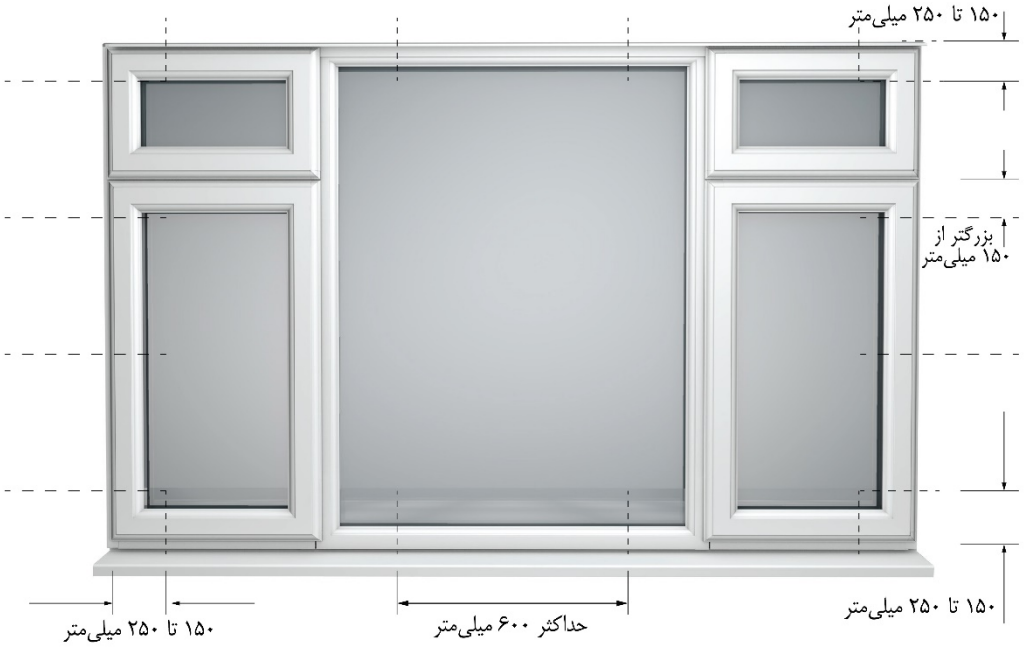
الف- اتصالات واقع در گوشه‌های قاب باید در فاصله بین ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌متری از گوشه خارجی قرار گیرند.

ب- اتصالات باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر از محل تقاطع پروفیل‌های داخلی با قاب محیطی فاصله داشته باشند.

پ- در پروفیل واقع در بالا و پایین در و پنجره باید حداقل دو اتصال وجود داشته باشد که در میان پروفیل‌ها تعبیه شده باشند به‌طوری‌که حداکثر فاصله اتصالات بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر نباشد.

ت- چنانچه پروفیل بالایی توسط فوم PU متصل شود باید شرایط زیر رعایت شود:

- چنانچه عرض قاب تا ۱۲۰۰ میلی‌متر باشد نیازی به تعبیه اتصال نمی باشد.
- عرض قاب باید بین ۱۲۰۰ تا ۲۴۰۰ میلی‌متر: یک اتصال در وسط باشد.
- عرض قاب باید بین ۲۴۰۰ تا ۳۶۰۰ میلی‌متر: دو اتصال با فاصله برابر باشد.



شکل ۱۲-۳۶- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای یوپی‌وی‌سی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۷-۱-۲- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای چوبی

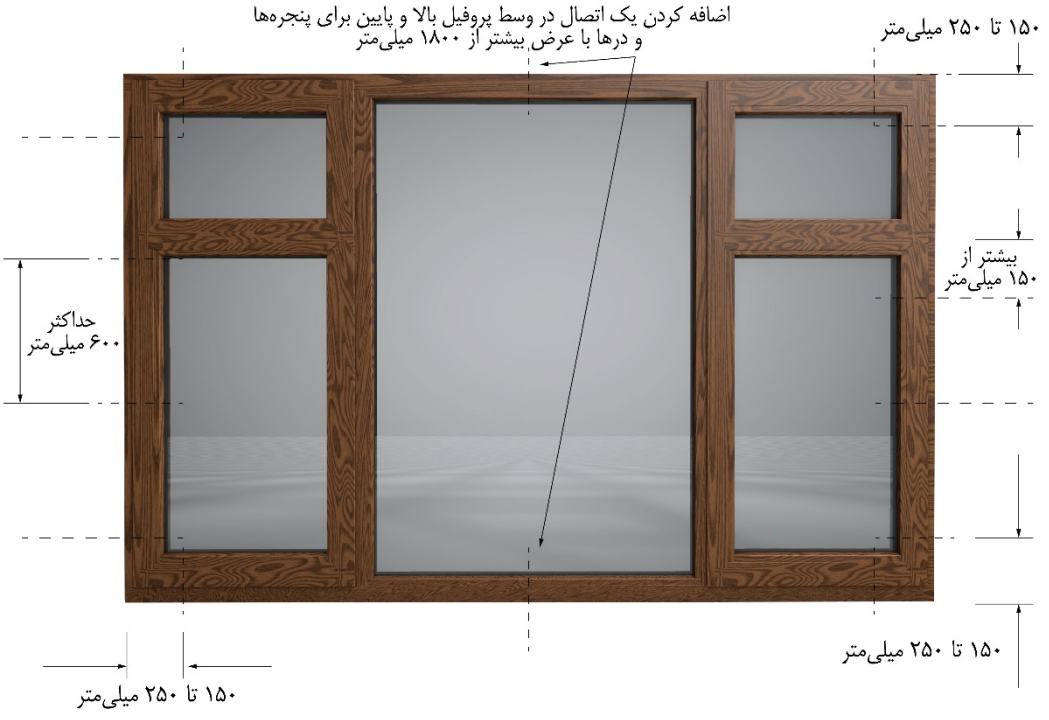
موقعیت قرارگیری اتصالات برای استحکام درها و پنجره‌های چوبی در هر چهار سمت قاب باید مطابق شکل ۱۲-۳۷ و با رعایت الزامات ذیل باشد:

الف- اتصالات واقع درگوشه‌ها برای پروفیل عمودی باید در فاصله بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر از گوشه خارجی تعبیه گردد.

ب- اتصالات میانی پروفیل عمودی باید در وسط باشند و فاصله آن‌ها بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر نباشد.

پ- در هر یک از پروفیل‌های عمودی باید حداقل دو اتصال تعبیه گردد.

ت- برای پنجره‌ها و درها با عرض بیشتر از ۱۸۰۰ میلی‌متر باید برای پروفیل بالا و پایین یک اتصال در وسط پروفیل اضافه شود.



شکل ۱۲-۳۷- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای چوبی

۱۲-۳-۷-۱-۳- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای آلومینیومی

موقعیت قرارگیری اتصالات برای استحکام درها و پنجره‌های آلومینیومی در هر چهار سمت قاب باید مطابق شکل ۱۲-۳۸ و با رعایت الزامات ذیل باشد:

الف- اتصالات گوشه‌ها در پروفیل عمودی باید در فاصله بین ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌متر از گوشه خارجی باشد.

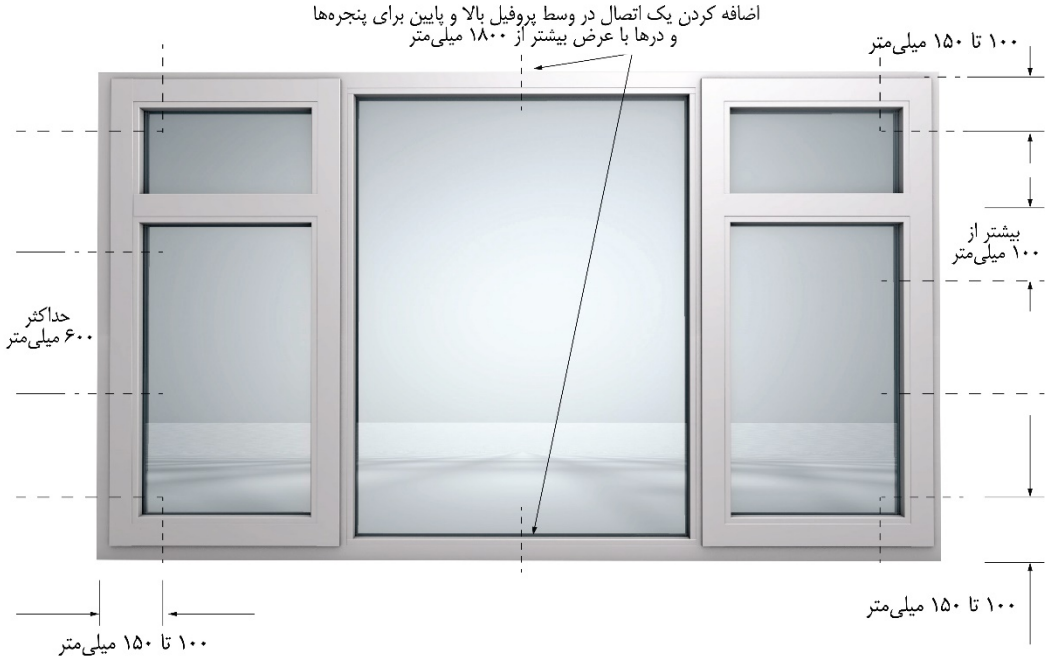
ب- اتصالات باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر از محور محل تقاطع پروفیل‌های داخلی با قاب محیطی فاصله داشته باشند.

پ- اتصالات میانی پروفیل عمودی باید در وسط باشند و فاصله آن‌ها بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر نباشد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

ت- در هر یک از پروفیل‌های عمودی باید حداقل دو اتصال باشد.

ث- برای پنجره‌ها و درها با عرض بیشتر از ۱۸۰۰ میلی‌متر باید برای پروفیل بالا و پایین یک اتصال در وسط و با فاصله بیشتر از ۱۰۰ میلی‌متر از تقاطع پروفیل داخلی با قاب اضافه شود.



شکل ۱۲-۳۸- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای آلومینیومی

۱۲-۳-۷-۱-۴- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای فولادی

موقعیت قرارگیری اتصالات برای استحکام درها و پنجره‌های فولادی در هر چهار سمت قاب باید مطابق شکل ۱۲-۳۹ و با رعایت الزامات ذیل باشد:

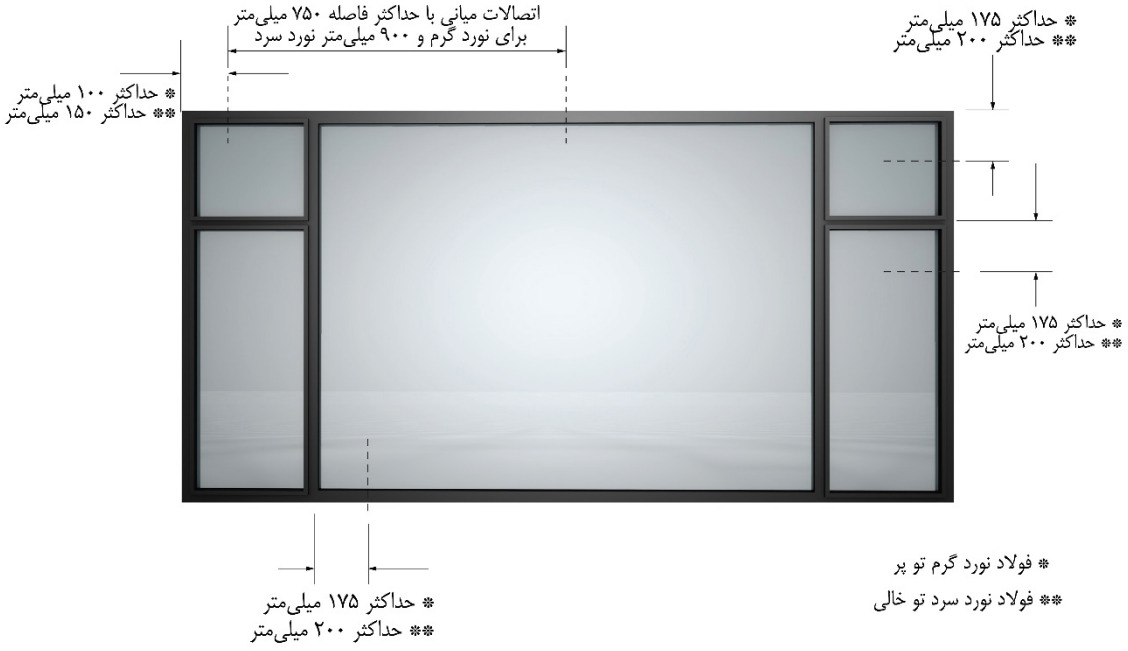
الف- برای فولاد نورد گرم توپر

- اتصالات گوشه‌ها باید حداکثر در فاصله ۱۷۵ میلی‌متر از گوشه خارجی باشد.
- اتصالات میانی باید در وسط باشند و فاصله آن‌ها بیشتر از ۷۵۰ میلی‌متر نباشد.

ب- برای فولاد نورد سرد تو خالی

- اتصالات گوشه‌ها باید حداکثر در فاصله ۲۰۰ میلی‌متر از گوشه خارجی باشد.
- اتصالات میانی باید در وسط باشند و فاصله آن‌ها بیشتر از ۹۰۰ میلی‌متر نباشد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

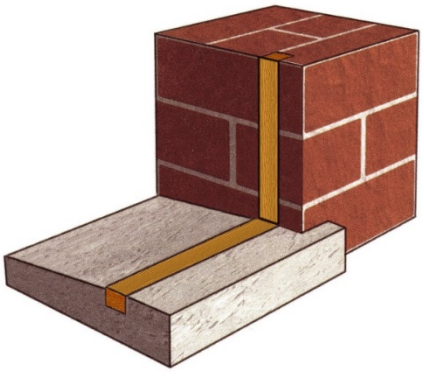


شکل ۱۲-۳۹- محل اتصالات پنجره‌ها و درهای فولادی

۱۲-۳-۸- شرایط اتصالات در سفت‌کاری‌های مختلف

۱۲-۳-۸-۱- اتصالات مکانیکی ساده برای دیوارهای دارای پیش‌قاب

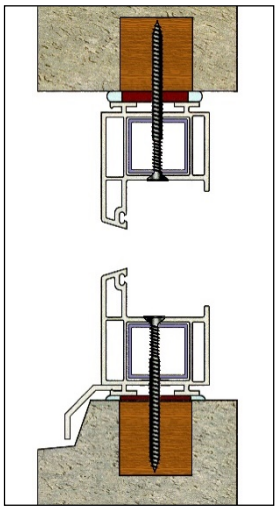
در صورتی‌که پیش‌قابی برای ساده‌سازی اقدامات نصب پنجره‌ها و درها در نظر گرفته شود، توصیه می‌شود از پیش‌قاب‌های چوبی (با چوب عمل‌آوری شده) استفاده شود (شکل ۱۲-۴۰) تا پل‌های حرارتی پیرامون پنجره و در، تا حد امکان کاهش یابد.



شکل ۱۲-۴۰- کاربرد پیش‌قاب چوبی در روش نصب توکار

در این روش نصب، اتصال پنجره و در به‌صورت مستقیم با پیچ مطابق با شکل ۱۲-۴۱ به قاب چوبی مجاز است. اتصالات باید به اندازه‌ای باشند تا حداقل ۲۵ میلی‌متر در پیش‌قاب چوبی نفوذ کنند مگر اینکه روشی دیگر با تایید دستگاه نظارت با مقاومت معادل فراهم شود.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۴۱- جزییات اتصال توکار پنجره و در به روش نصب با پیش‌قاب چوبی

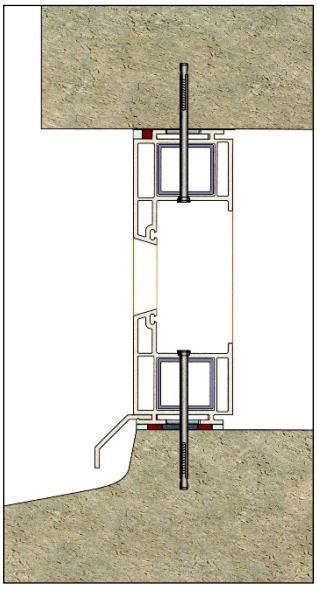
۱۲-۳-۸-۲- اتصالات مکانیکی برای دیوارهای توپر بنایی یا دیوارهای بتنی ساده یا دو طرف عایق (ICF[۱])

اتصال پنجره و در به دیوار توپر بنایی یا دیوار بتنی توسط رول‌بولت یا پیچ و رول‌پلاگ مطابق با شکل ۱۲-۴۲ مجاز است. در این حالت، اتصالات در بعضی موارد مستقیماً پروفیل قاب را به دیوار درگیر می‌کند، در موارد دیگر بست واسطی که قبلاً به کف پروفیل قاب متصل شده، عمل اتصال را انجام می‌دهد (شکل ۱۲-۴۳). در حالت اول، باید قاب پنجره بدون شیشه و قاب در بدون قسمت بازشو نصب شود، و در حالت دوم، امکان نصب پنجره و در به‌صورت کامل همراه با قسمت بازشو فراهم می‌باشد.

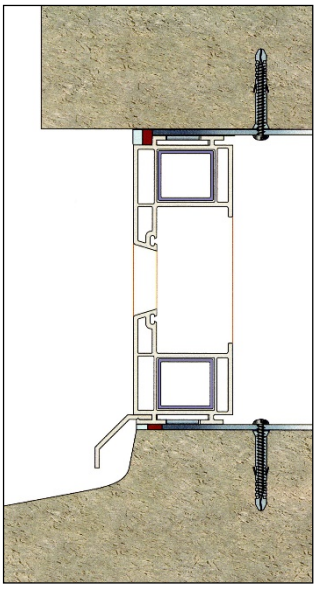
این نوع اتصالات باید به اندازه‌ای باشند تا حداقل ۴۰ میلی‌متر برای پنجره‌ها و ۵۰ میلی‌متر برای درها به داخل آجر، بلوک، بتن یا سنگ نفوذ کنند، مگر اینکه روشی دیگر با مقاومت معادل که مورد تایید دستگاه نظارت قرار گرفته، فراهم شود. عمق اتصال رول‌بولت یا پیچ و رول‌پلاگ در دیوار توپر بنایی یا دیوار بتنی باید حداقل ۵ سانتیمتر باشد

۱. Insulated concrete form

Made with Xodo PDF Reader and Editor



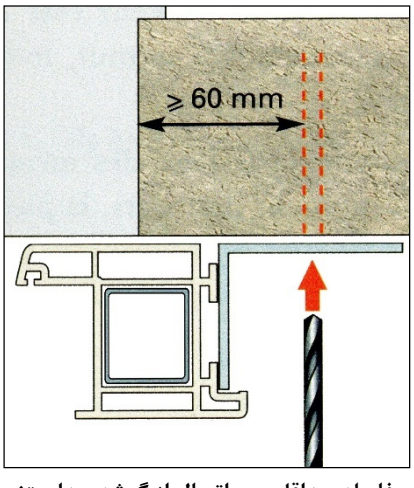
شکل ۱۲-۴۲- نصب مستقیم پنجره و در به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط رول‌بولت



شکل ۱۲-۴۳- نصب غیر مستقیم پنجره و در به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط بست و رول‌پلاگ

در صورتی که دیوار با قطعات بتن سبک ساخته شده باشد، باید بررسی‌های لازم صورت گیرد تا از مناسب بودن نوع و تعداد اتصالات اطمینان حاصل شود.

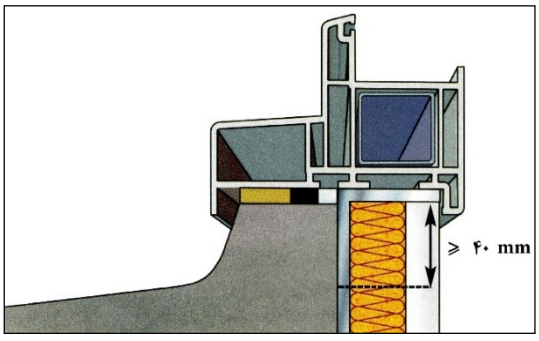
برای اتصال نبشی‌ها به سفت‌کاری بتنی یا بنایی توپر، سوراخ‌کاری باید در فاصله حداقل ۶۰ میلی‌متری گوشه‌ها مطابق با شکل ۱۲-۴۴ انجام گیرد.



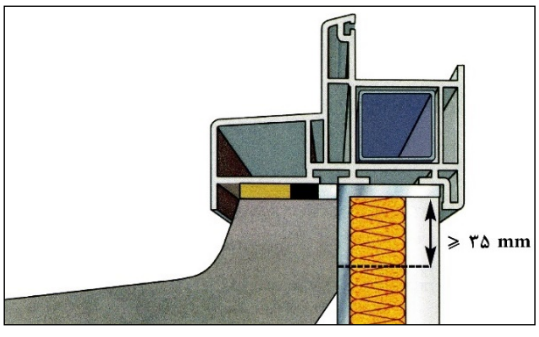
شکل ۱۲-۴۴- فاصله حداقل پیچ اتصال از گوشه جدار بتنی یا بنایی توپر

در مجاورت کف‌پنجره، با توجه به اینکه کف پنجره از نوع بتنی پیش‌ساخته باشد یا درجا ریخته، این مقادیر می‌توانند به ترتیب به ۳۵ و ۴۰ میلی‌متر مطابق با شکل‌های ۱۲-۴۵ و ۱۲-۴۶ کاهش یابند.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



۱۲-۴۵- فاصله حداقل ۴۰ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه بالایی (فوقانی) در مجاورت زیرپنجره یا پاخور در اجراشده درجا شکل

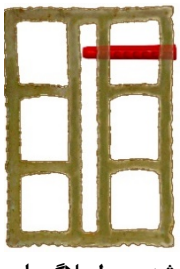


شکل ۱۲-۴۶- فاصله حداقل ۳۵ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه بالایی (فوقانی) در مجاورت زیرپنجره پیش‌ساخته

در این روش، استفاده از رول‌بولت‌های فلزی منبسط‌شونده، به دلیل وجود احتمال متلاشی شدن دیوار بنایی، مجاز نمی باشد.

۱۲-۳-۸-۳- اتصالات مکانیکی برای دیوار بلوک سفالی

در مورد دیوار سفالی یا بلوک سیمانی اجرای اتصالات به‌صورت مستقیم یا غیر مستقیم توسط پیچ و رول‌پلاگ مجاز است. در صورتی که پنجره یا در مورد نظر بین دو وال‌پست قرار گیرد، توصیه می‌شود اتصال پنجره یا در با استفاده از نبشی یا دیگر قطعات مکانیکی مناسب به وال‌پست صورت گیرد. در غیر این صورت، در صورت شکننده بودن بدنه بلوک، باید سوراخ‌کاری با مته‌های مخصوص و اتصال توسط پیچ و رول‌پلاگ صورت گیرد. در این حالت جهت اطمینان از اتصال و درگیری کامل با حداقل دو جدار از بدنه بلوک سفالی مطابق شکل ۱۲-۴۷ باید عمق اتصال افزایش یابد (عمق اتصال حداقل ۹ سانتیمتر باشد).

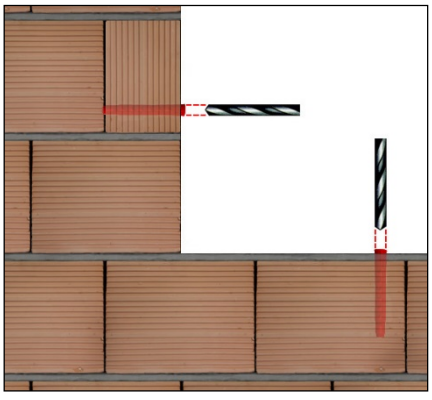


شکل ۱۲-۴۷- لزوم درگیر شدن رول‌پلاگ با حداقل دو بدنه بلوک سفالی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

در زمان انجام سوراخ‌کاری‌های لازم بر روی قاب پنجره و یا در و سفت‌کاری ساختمان، در و پنجره باید در وضعیت نصب نهایی قرار داشته باشند، تا از همراستایی سوراخ در قاب و سفت‌کاری ساختمان اطمینان حاصل شود. در صورتی که سوراخ ایجاد شده در پروفیل و دیوار هم‌قطر باشند، برای نصب رول‌پلاگ‌ها، باید پنجره و یا در موقتاً از جای خود برداشته شود، تا امکان کارگذاشتن رول‌پلاگ فراهم آید. در صورتی که برداشتن و استقرار مجدد در و پنجره در وضعیت قبلی با مشکل مواجه گردد، می‌توان قطر سوراخ پروفیل را با یک مته قطورتر افزایش داد، تا امکان عبور رول‌پلاگ از پروفیل و رسیدن به سوراخ تعبیه‌شده در دیوار فراهم گردد.

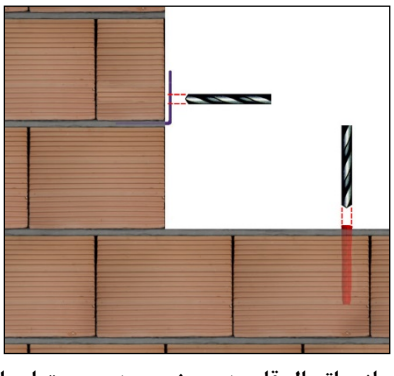
در صورتی‌که از نبشی فولادی برای نصب در و پنجره استفاده می‌گردد، باید در کناره‌های گشودگی محل نصب در و پنجره، تمامی یا بخشی از بلوک‌های سفالی با چرخش ۹۰ درجه و با حفره‌های قائم کار گذاشته شده باشند. (شکل ۱۲-۴۸)



شکل ۱۲-۴۸ جزییات اجرایی آماده‌سازی اتصال قاب در و پنجره، در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های قائم

در صورتی که روش فوق الذکر به کار برده نشود، دو روش زیر قابل اجرا است:

- قراردادن ته‌بندها در بخشی از حفره‌های بلوک‌های سفالی در مجاورت نقاط اتصال به گونه‌ای که امکان پر کردن حفره‌ها با ملات با عمقی بیش از ۱۵ سانتیمتر فراهم آید.
- کارگذاشتن نبشی‌های فولادی به‌صورتی که در محل گشودگی با ملات دیوار درگیر و اتصال پنجره و در به دیوار توسط آن محقق گردد (شکل ۱۲-۴۹).



شکل ۱۲-۴۹- جزییات اجرایی آماده‌سازی اتصال قاب در و پنجره، در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های افقی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۸-۴- اتصالات مکانیکی برای دیوار دوجداره و یا دیوار دارای عایق حرارتی میانی

در صورت استفاده از اتصالات مکانیکی، هم راستایی پنجره و یا در با عایق حرارتی میانی یا هوا و استقرار آن روی لایه داخلی و یا خارجی دیوار مجاز است. در این حالت، نصب پنجره باید پس از اجرای لایه خارجی دیوار انجام شود، و اجرای عایق‌کاری حرارتی لایه میانی و اجرای لایه داخلی دیوار در ادامه صورت گیرد. در صورت استقرار پنجره بر روی لایه داخلی یا خارجی دیوار نیازی به استفاده از رول‌پلاگ نمی‌باشد.

۱۲-۳-۸-۵- اتصالات مکانیکی برای ورق‌های فولادی

برای اتصال قاب پنجره‌ها و درها به تیر نعل‌درگاه ساخته شده از ورق خم‌کاری‌شده و یا به سایر اجزای ساخته شده از ورق فولادی با ضخامت حداکثر ۲ میلی‌متر، باید از پیچ‌های خودکار استفاده شود.

برای اتصال به اجزای فولادی با ضخامت بیش از ۲ میلی‌متر باید از پیچ با سوراخ‌های رزوه شده با قطر حداقل ۵ میلی‌متر و یا از پیچ‌های خودکار سخت استفاده شود. تمامی عناصر اتصالات باید از استحکام و مقاوم مناسبت در برابر خوردگی برای اهداف مورد استفاده برخوردار باشند.

۱۲-۳-۹- قطعات مورد نیاز برای اتصال قاب به جداکننده‌ها

۱۲-۳-۹-۱- قطعات مورد نیاز برای اتصال پنجره روکار از داخل

۱۲-۳-۹-۱-۱- نصب احتمالی نبشی سرتاسری

درصورتی که گشودگی فاقد تکیه‌گاه با مصالح بنایی و فاصله بین قاب و سفت‌کاری بیش از مقادیر تعیین‌شده باشد، نصب نبشی سراسری زیرسری توسط گروه نصب الزامی است (شکل ۱۲-۵۰). ضخامت ورق نبشی باید متناسب با وزن و خروج از محوریت پنجره باشد، و در صورت نیاز از نبشی‌های خم‌دار تقویت‌شده استفاده شود. طول ورق نبشی سراسری باید حداقل برابر با عرض خالص پنجره باشد.

شکل ۱۲-۵۰- طول ورق نبشی سراسری حداقل برابر با عرض خالص پنجره

Made with Xodo PDF Reader and Editor

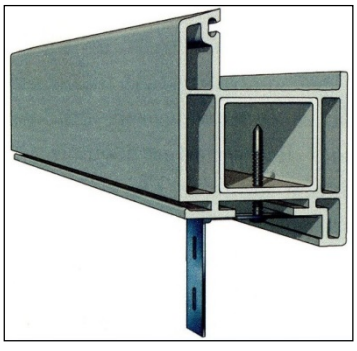
۱۲-۳-۹-۱-۲- نصب اتصالات مکانیکی انتظار به قاب در و پنجره

در صورت استفاده از روش نصب روکار توصیه می‌شود اتصال به دیوار، ازطریق نبشی‌های فولادی (موضعی یا سراسری) انجام شود. در این روش نصب، کار گذاشتن و تثبیت پنجره‌ها و درها باید قبل از اجرای عملیات عایق‌کاری حرارتی و اجرای پوشش‌ها صورت گیرد.

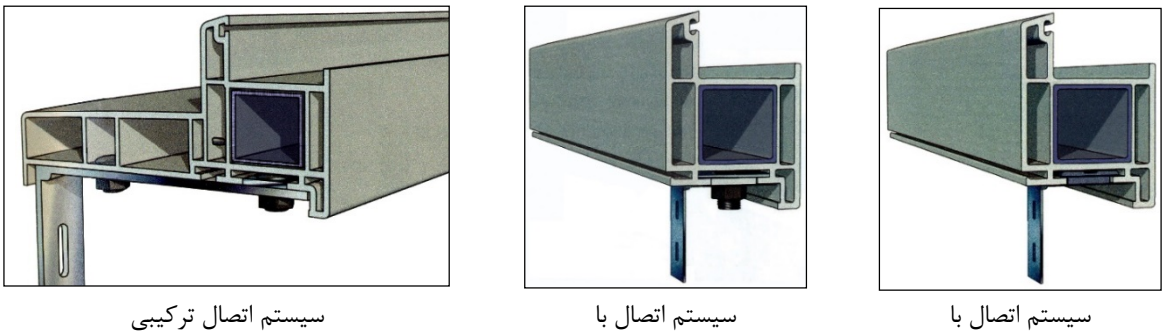
توصیه می‌شود در زمان نصب، پنجره‌ها و درها با لنگه‌ها و شیشه‌ها کارگذاشته شوند، تا از تغییرشکل آن‌ها جلوگیری شود و نیازی به جداکردن لنگه‌ها و بیرون آوردن شیشه‌ها نباشد. اتصال بین نبشی‌ها و در و پنجره باید توسط پیچ‌هایی که مستقیماً به چارچوب پیچ می‌شوند، صورت پذیرد. برای سهولت کار، توصیه می‌شود از نبشی‌های مخصوص آماده با سوراخ‌های گرد یا لوبیایی تعبیه‌شده، استفاده شود.

اتصال نبشی‌ها به چارچوب پنجره و یا در باید با استفاده از یکی از روش‌های ذیل انجام شود:

۱. با استفاده از پیچ نوک مته‌ای و با درگیر شدن با پروفیل تقویتی فولادی اتصال (شکل ۱۲-۵۱)
۲. از پیچ و مهره برای اتصال استفاده شود. در این روش باید در زمان ساخت پنجره و در، تسمه‌های لبه‌دار در زبانه‌های زیر پروفیل کار گذاشته شود. نبشی‌های لبه‌دار باید توسط سازنده پروفیل ارائه گردد، در این حالت هماهنگی کامل با هندسه پروفیل، و خصوصاً زبانه‌های سطح زیرسری پروفیل لازم و ضروری است. این تسمه‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که امکان اتصال پیچ و مهره‌ای برای نبشی اتصال را فراهم کنند (شکل ۱۲-۵۲).



شکل ۱۲-۵۱- اتصال نبشی به قاب با پیچ سر مته‌ای



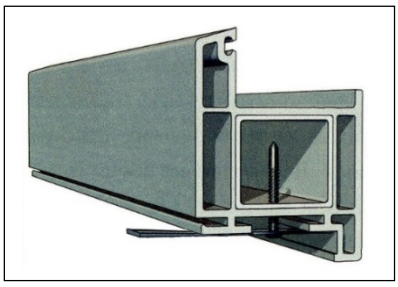
سیستم اتصال با تسمه‌های پیچ‌دار | سیستم اتصال با تسمه‌های مهره‌دار کشویی | سیستم اتصال ترکیبی (با تسمه‌های پیچ‌دار و پیچ و مهره ساده)

شکل ۱۲-۵۲- اتصال نبشی به قاب با گونه‌های مختلف اتصال پیچ و مهره‌ای

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۹-۲- قطعات مورد نیاز برای اتصال پنجره توکار (تودلی)

در صورت نصب در و پنجره به‌صورت کامل همراه با شیشه، اتصال باید به‌صورت خارج از محور انجام شود و باید قبل از استقرار قاب، بست‌های فولادی مخصوصی به زیر آن نصب شود (شکل ۱۲-۵۳).



شکل ۱۲-۵۳- نصب بست‌های فولادی مخصوص به زیر در و پنجره در روش اتصال خارج از محور

در صورت عدم نصب کامل، قاب پنجره و در باید به صورت مستقیم به پیش قاب و یا سفت کاری پیچ شود و نیازی به قطعات اتصال اضافی نمی‌باشد.

۱۲-۳-۹-۳- لاتن‌های تثبیت‌کننده بستر پنجره و در

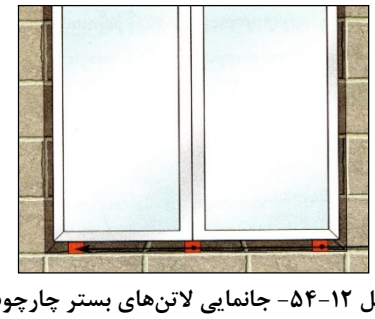
بر روی تکیه‌گاه با مصالح بنایی یا مشابه آن، باید لاتن‌هایی با ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر در نظر گرفته شود. استفاده از لاتن‌های چوبی یا پلاستیکی مجاز است. در نصب لاتن‌ها باید به موارد زیر توجه شود:

الف- لاتن‌ها می‌توانند همزمان با کار گذاشتن نوار اسفنجی یا قیطان بتانه آب‌بندی، قبل از استقرار چارچوب بر روی دیوار نصب شوند. اجرای آن‌ها برای کناره‌ها و بخش زیر نعل‌درگاه امکان‌پذیر نمی‌باشد.

ب- لاتن‌ها می‌توانند پیش از عایق‌کاری نصب شوند. در این حالت، استقرار لاتن‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که اجرای نوار آب‌بندی به‌صورت یکسره انجام گیرد.

پ- نصب لاتن‌ها باید با دقت و با رعایت متعادل بودن بخش‌های نمایان قاب صورت گیرد، به گونه‌ای که در هر طرف یک درز حداقل ۵ میلی‌متری وجود داشته باشد.

ت- لاتن‌های بستر باید در نزدیکی انتهای کناره‌های چارچوب پنجره و یا در، و همچنین در نزدیکی وادارهای میانی چارچوب کار گذاشته شوند (شکل ۱۲-۵۴).



شکل ۱۲-۵۴- جانمایی لاتن‌های بستر چارچوب

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۳-۱۰- تمهیدات ضروری در خصوص درزگیری

درزهای محیطی بین قاب پنجره و در با گشودگی دیوار باید به‌طور پیوسته در هر دو طرف بیرونی و داخلی با درزگیر مناسب بسته شوند. درزبندی با استفاده از یک بتانه اکسترود شده (خمیر سیلیکون یا مشابه آن) و یا با نوار اسفنجی مجاز است. توصیه می‌شود درزبندی در محل تکیه‌گاه، قبل از نصب پنجره، به‌وسیله یک نوار اسفنجی از قبل کار گذاشته شده یا بتانه، انجام پذیرد. درزبندی کناری و بالایی (فوقانی) پنجره‌ها و درها باید با بتانه‌های الاستومری و پلاستیکی مرغوب و پس از نصب و تثبیت پنجره انجام گیرد.

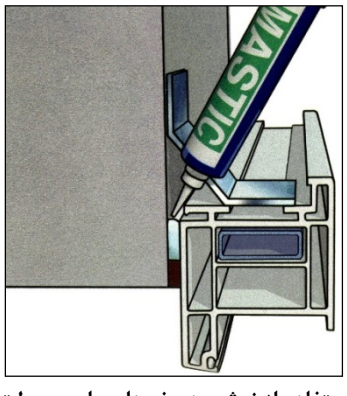
در صورت درزبندی با بتانه تزریقی قبل از شروع عملیات تزریق، باید ابتدا ته‌بندی درز با ماده‌ای ارتجاعی به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر انجام شود. سپس بتانه الاستومری یا پلاستیکی، تزریق و به‌وسیله یک ماله صاف شود تا از نظر یکنواختی و چسبندگی به حالت مطلوب برسد. بتانه ها باید با استانداردهای معتبر ملی یا بین‌المللی (نظیر EN 15651-2) مطابقت داشته باشند. در فرآیند بتانه‌کاری، در درزهای موازی، نسبت عرض به عمق باید بین ۱:۱ تا ۱:۲ در نظر گرفته شود. در درزهای گوشه‌ها باید حداقل ۶ میلی‌متر تماس با بسترهای غیر متخلخل و ۱۰ میلی‌متر با بسترهای متخلخل وجود داشته باشد.

از یک ماده پرکننده با ویژگی عایق حرارتی همانند فوم پلی‌یورتان باید در شکاف بین قاب و گشودگی استفاده شود. لاتن‌های استفاده شده در تکیه‌گاه به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر، پس جاگذاری نباید مانع از نصب ته‌بند درز، و اجرای بتانه شوند.

۱۲-۳-۱۰-۱- نکات اجرایی فرآیند درزگیری

روش‌ها، مواد و محصولات مورد استفاده برای درزبندی باید امکان تغییرشکل در و پنجره، بدون ایجاد خرابی یا زیر سئوال رفتن هوابندی را فراهم سازند. برای مصالح درزبندی توصیه می‌شود از اسفنج‌های نواری‌شکل نرم و ارتجاعی، و مواد قابل اعمال یا تزریق درجا، نظیر بتانه و خمیر استفاده شود.

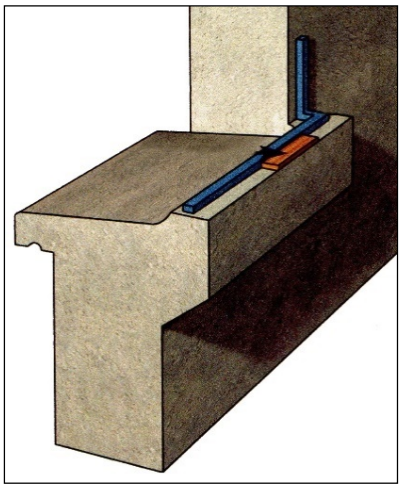
برای سهولت اجرای بتانه کاری و صاف کردن آن در شرایط بهتر، توصیه می‌شود از نبشی دو خم‌دار در نصب مطابق با شکل ۱۲-۵۵ استفاده شود.



شکل ۱۲-۵۵- استفاده از نبشی دو خم‌دار برای سهولت انجام درزبندی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

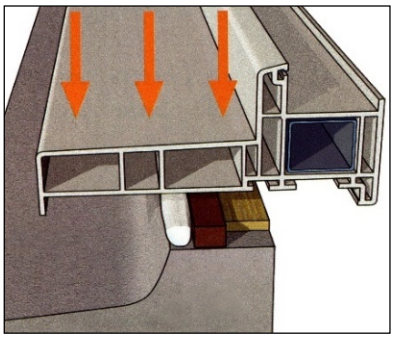
برای محل تکیه‌گاه، توصیه می‌شود از نوار اسفنجی پیش فشرده یا غیرفشرده، آغشته به بوتیل یا اکریلیک، با لاتن‌های بستر به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر استفاده شود. در این روش باید نوار درزبندی تا ارتفاع تقریبی ۱۰۰ میلی‌متر بر روی کناره گشودگی مطابق با شکل ۱۲-۵۶ ادامه یابد.



شکل ۱۲-۵۶- درزبندی با نوار اسفنجی با بالا آمدگی حداقل ۱۰۰ میلی‌متر

در محل تکیه‌گاه در صورت درزبندی با بتانه، ضخامت بتانه تزریق شده باید حداقل ۱۳ میلی‌متر باشد. ضخامت لایه بتانه، که پس از نصب پنجره لهیده می‌شود، باید با توجه به ضخامت لاتن‌ها حداقل ۵ میلی‌متر باشد (شکل ۱۲-۵۷).

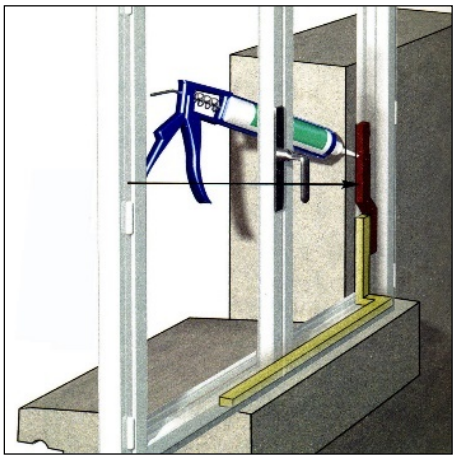
در صورت استفاده از روش بتانه برای درزبندی، پنجره باید دقیقاً در وسط گشودگی قرارگیرد، به‌صورتی‌که امکان جابجایی بعدی وجود نداشته باشد.



شکل ۱۲-۵۷- اجرای درزبند خمیری پس از نصب ته‌بند

درزبندی با بتانه در قسمت کناری قاب باید با بخش‌هایی از نوار اسفنجی آغشته استفاده شده در زیر سری پنجره و یا در، که در بخش کناری امتداد پیدا کرده است، همپوشانی داشته باشند تا آب‌بندی دراین مقاطع قابل قبول باشد (شکل ۱۲-۵۸).

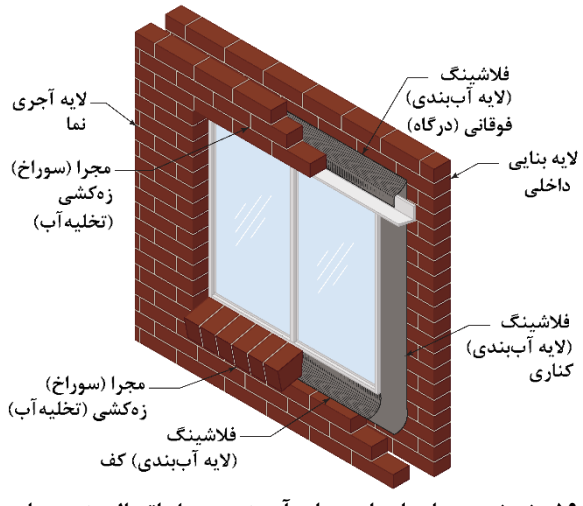
Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۵۸- همپوشانی بتانه با اسفنج در درزبندی

۱۲-۳-۱۱- تمهیدات ضروری در مورد آب‌بندی

درز بین در یا پنجره و دیوار باید با استفاده از جزییات و محصولات مناسب آب‌بندی شود، تا آب نفوذی به دیوار به بیرون ساختمان هدایت شود (شکل ۱۲-۵۹). برای جزئیات بیشتر به فصل ۱۰ همین ضابطه مراجعه شود.

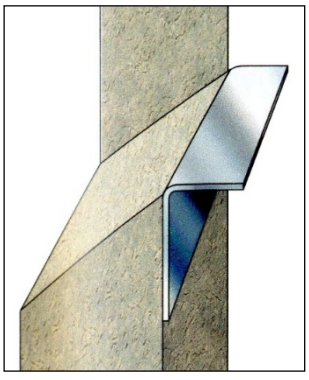


شکل ۱۲-۵۹- نمونه جزییات اجرایی برای آب‌بندی محل اتصال پنجره یا در به دیوار

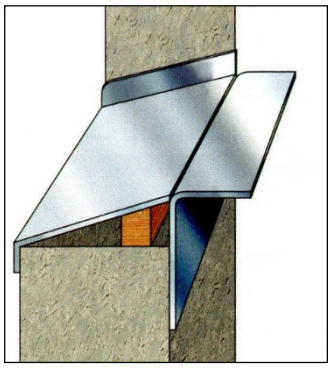
در صورت نصب پنجره یا در به‌صورت همباد با سطح داخلی دیوار خارجی، شیب قسمت آب‌چکان پنجره یا پاخور درِ خارجی باید حداقل ۳۵ درصد باشد. در صورتی که آب‌چکان یا پاخوری آلومینیومی یا فولادی، با عمقی بیش از ضخامت کل دیوار، مورد استفاده قرار گیرد، شیب زیر کار پنجره یا در را می‌توان نزدیک به صفر در نظر گرفت. در حالت‌های دیگر، قرنیز کف پنجره یا در آلومینیومی یا فولادی باید شیبی برابر یا بیش از ۱۰ درصد داشته باشد. در صورت استفاده از قرنیز کف پنجره یا در غیرفلزی، باید شیبی برابر یا بیش از ۳۵ درصد در نظر گرفته‌شود. برای جزئیات به شکل ۱۲-۶۰ مراجعه شود.

باید تمهیدات لازم برای کاهش یا جلوگیری از ریختن آب بارندگی روی نما در نظر گرفته شود.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



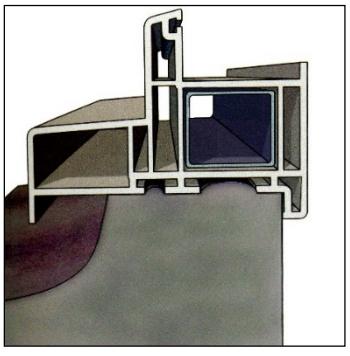
شیب حداقل ۳۵ درصد برای زیرپنجره غیر آلومینیومی



شیب حداقل ۱۰ درصد برای زیرپنجره آلومینیومی

شکل ۱۲-۶۰- نصب پنجره برروی تکیه‌گاه (لاتن) تثبیت‌کننده و لوازم جانبی آب‌بندی

استفاده از مصالح بنایی به‌عنوان زیرپنجره تنها برای پنجره‌ها و درهایی که در معرض کج‌باران نیستند و در ارتفاع کمتر از ۶ متر نصب می‌شوند، مجاز است. اجرای آبچکان به‌روش بنایی باید با دقت کافی انجام گیرد. دراین حالت، درزبندی زمانی مطلوب خواهد بود که قسمت پایینی پنجره به خوبی با ملات سیمان پر شده باشد (شکل ۱۲-۶۱).



شکل ۱۲-۶۱- زیرپنجره از مصالح بنایی

۱۲-۳-۱۲- تمهیدات ضروری در خصوص تمیزکاری پس از نصب

تمیز کردن پنجره‌ها و درها پس از فرآیند نصب باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده محصولات باشد. استفاده از حلال‌ها به منظور عملیات تمیزکاری، چنانچه مطابق با دستورالعمل‌های سازنده حلال و مقررات ایمنی و زیست‌محیطی باشد، مجاز است.

در صورت استفاده از متیل‌اتیل‌کتون (MEK) نباید اجازه تماس با مواد آلی را داد. از تماس این مواد با عناصر روسازی که توسط پوشش‌های آلی شفاف محافظت می‌شود، باید جلوگیری شود. از این حلال نباید روی آلومینیوم رنگ شده، پی‌وی‌سی ، فایبرگلاس استفاده کرد، مگر اینکه به طور ویژه توسط سازنده توصیه شده باشد.

در صورت نیاز به روغن‌کاری، پیمانکار باید اطمینان حاصل کند که روغن مورد استفاده با اجزای پنجره و یا در سازگار است.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

تمام قسمت‌های پنجره‌ها و درها باید بلافاصله پس از کامل شدن نصب تمیز شوند. سطوح داخلی فلزی باید با استفاده از مواد شوینده خانگی ملایم محلول در آب گرم، با یک پارچه نرم تمیز شوند. سطوح غیرفلزی خارجی باید مطابق توصیه سازنده تمیز شوند.

سطوح شیشه ای باید بلافاصله پس از نصب و به‌طور مرتب در صورت ریختن مواد در فرآیند ساخت و ساز تمیز شوند. لکه‌های رنگ، گچ و درزگیر باید بلافاصله از شیشه جدا شوند. تمیز نمودن شیشه ها با مواد ساینده مجاز نمی‌باشد. قبل از استفاده از مواد شیمیایی قوی و یا ترکیبات ساینده، باید از سازگاری آن‌ها با پروفیل‌ها و دیگر اجزا در و پنجره و همچنین نحوه و روش‌های کاربرد آنها با تولید کننده درها و پنجره‌ها و درزگیرها اطمینان حاصل نمود. سطوح شیشه‌ای و آلومینیومی که در معرض ریختن بتن یا گچ است باید سریعاً شستشو شود تا از آسیب ماندگار جلوگیری گردد.

استفاده از مواد تمیزکننده قلیایی یا اسیدی روی پروفیل‌ها، شیشه‌ها و درزگیرها مجاز نمی‌باشد. از مواد تمیزکننده حاوی تری‌سدیم‌فسفات ، اسید فسفریک ، اسید هیدروکلریک ، اسید هیدروفلوئوریک یا ترکیبات مشابه در پروفیل‌های آلومینیومی نباید استفاده شود. باید توصیه‌های تولید کننده مواد پاک کننده در مورد نحوه استفاده و غلظت مناسب مورد توجه قرار گیرد.

توصیه می‌شود تمیز نمودن پنجره‌ها و درها در محیطی که در برابر نور مستقیم و یا غیرمستقیم خورشید قرار ندارد، انجام شود. همچنین، از تمیز کردن در هوای گرم و یا سرد باید جلوگیری به‌عمل آید.

۱۲-۳-۱۳- نکات اجرایی در فرآیند نصب پنجره و در

۱۲-۳-۱۳-۱- استقرار پنجره و در

تکیه‌گاهی که پنجره و در روی آن کار گذاشته می‌شود باید دارای یکی از شرایط زیر باشد:

الف- تکیه‌گاه تمام‌شده باشد و درزبند لازم بین قاب و تکیه‌گاه کار گذاشته شده باشد، یا پیش‌بینی‌های لازم برای درزبندی پس از استقرار صورت گرفته باشد.

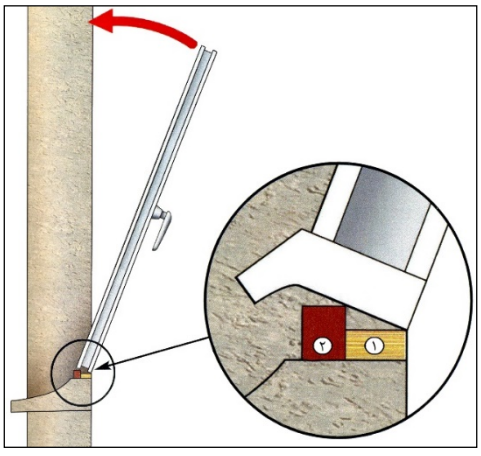
ب- در صورت ناتمام بودن، تکیه‌گاه موقتی در نظر گرفته شده باشد، تا امکان اتمام اجرای زیرپنجره و در، پس از نصب تأمین شود.

ابتدا پنجره و یا در برروی تکیه‌گاه (موقت یا دائمی) باید قرار داده شود، و با چرخش به‌طرف بالا، به کناره یا بخش زیرین نعل درگاه یا تیر بالایی اتکا کند (شکل ۱۲-۶۲).

پس از استقرار پنجره و تنظیم تراز و شاغول بودن آن، باید قاب با استفاده از گیره مخصوص یا دیگر تجهیزات لازم، به‌طور موقت در موقعیت مورد نظر تثبیت شود. اقدامات اجرایی بعدی باید به‌گونه‌ای انجام گیرد که موجب به‌هم خوردن تنظیمات صورت گرفته در مرحله قبل نشود. استفاده از ملات گچ برای تثبیت موقت مجاز نیست.

باید کنترل کامل جهت جلوگیری از تغییرات بیش از ۲ میلی‌متر در وسط زیرسری قاب به‌واسطه نیروی اعمال شده برای فشردگی نوار آب‌بند انجام پذیرد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



۱: لاتن تنظیم
۲: نوار درزبندی اسفنجی

۱۲-۶۲- روش استقرار پنجره و یا در در موقعیت در نظر گرفته شده شکل

۱۲-۳-۱۳-۲- اجرای عملیات تکمیلی پیرامون پنجره

توصیه می‌شود انجام عملیات اجرای پوشش‌ها پس از بتانه‌کاری انجام شود. در صورتی که بتانه‌کاری به روش تزریقی انجام شده باشد، باید اجرای اندودها چند روز پس از بتانه‌کاری صورت گیرد، تا از گیرش بتانه اطمینان حاصل شود. اگر اندودکاری قبل از بتانه‌کاری انجام شود، بین اندود و پنجره باید درزی تعبیه شده باشد و با بتانه پر گردد.

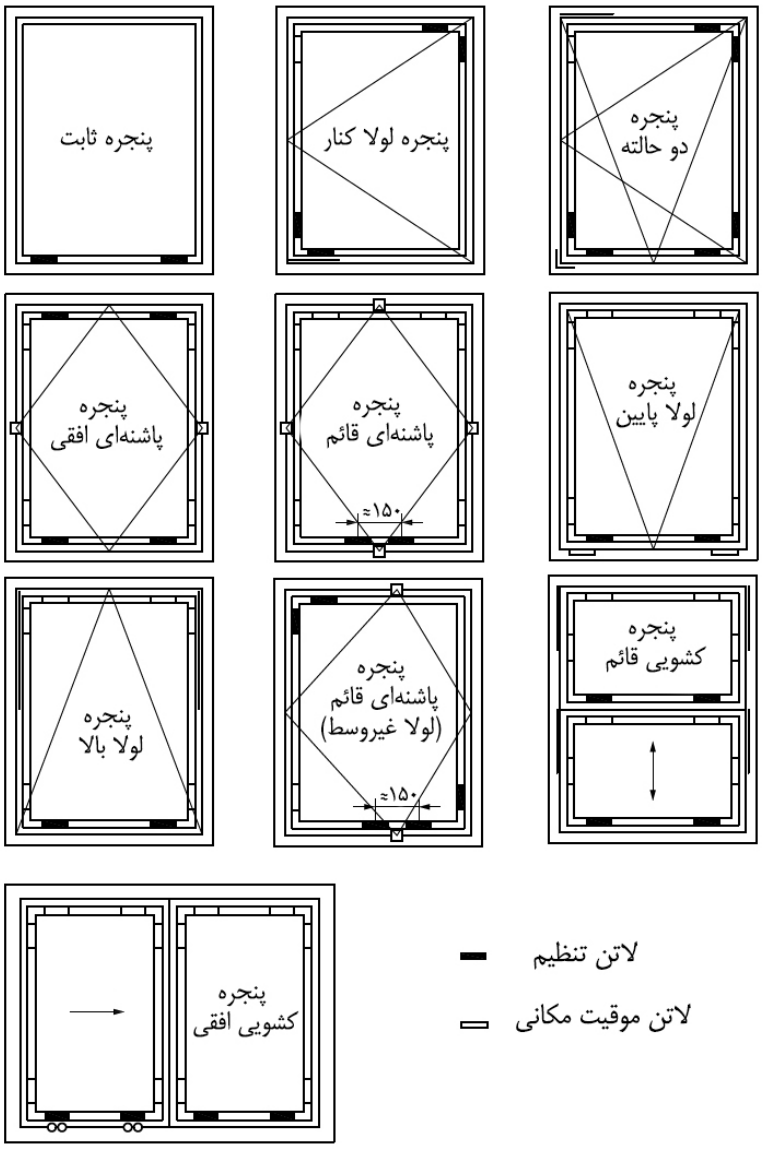
تمام نوارهای روسازی باید با نوع قاب سازگار بوده و از نظر رنگ با آن مطابقت داشته باشند. نوارهایی که در سمت خارجی پنجره استفاده می‌شوند باید از مواد با کیفیت و مقاوم در برابر شرایط محیطی خارجی ساخته شده باشند.

در صورت استفاده از عناصر روسازی برای پوشش فاصله بین قاب و نازک‌کاری، نباید از آن‌ها برای مقاومت و یا افزایش مقاومت در و پنجره در برابر نفوذ آب و هوا استفاده کرد.

۱۲-۳-۱۲-۳- نصب شیشه

در نصب شیشه‌ها بر روی قاب‌ها باید از نوارها، عناصر و واشرهای مناسب بر اساس توصیه‌های سازنده استفاده شود. شیشه دوجداره باید به‌صورت آماده به محل مصرف حمل شود. هرگونه تولید یا ترمیم یا رفع نقص شیشه دوجداره در پای کار غیر مجاز است. در شیشه‌های دو جداره محل نصب لاتن‌های تنظیم موقعیت مکانی شیشه نسبت به قاب، بر اساس نوع بازشو، باید مطابق شکل ۱۲-۶۳ باشد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۶۳- محل نصب لاتن‌های تنظیم و موقعیت مکانی شیشه‌ها

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۴- کنترل کیفیت و نظارت

۱۲-۴-۱- وظایف و مسئولیت افراد مختلف

اطلاعات و مشخصات فنی ذیل برای ساخت در و پنجره باید توسط مشاور ارائه شود:

الف- نوع و ویژگی‌های حداقلی لازم برای پروفیل‌ها و یراق‌آلات

ب- مشخصات حداقلی برای تقویت‌کننده‌های پروفیل‌ها

پ- مشخصات حداقلی برای شیشه‌های دوجداره مورد استفاده در پنجره‌ها و درها (حاوی اطلاعات فنی در مورد شیشه‌ها و پوشش‌های روی سطوح آنها، فاصل[۱] و گاز بین شیشه‌ها)

ت- رده‌بندی پنجره و در از نظر هوابندی و آب‌بندی

ث- حداکثر مقدار ضریب انتقال حرارت سطحی (U) برای پنجره و در

ج- ضریب بهره گرمایی خورشیدی (SHGC) پنجره و در شیشه‌ای

چ- ضریب عبور مرئی (T_V) پنجره و در شیشه‌ای

ح- حداقل میزان صدابندی پنجره و در

خ- ابعاد و رواداری‌های مربوط به دیوار و گشودگی‌های لازم برای پنجره و در

د- نحوه قرارگیری پنجره و در به همراه جزییات نصب

۱۲-۴-۱-۱- وظایف و مسئولیت‌های سازنده پنجره و در

سازنده یا تامین‌کننده پنجره موظف است قبل از ساخت پنجره و در از وضعیت موجود ساختمان و گشودگی‌های در نظر گرفته شده بازدید نماید، و اندازه‌گیری‌های لازم را انجام دهد.

سازنده پنجره و در باید تمامی اطلاعات فنی مربوط به محصولات تولید شده را، در چک‌لیست‌های استاندارد در نظر گرفته‌شده برای این منظور قید کند. چک‌لیست تکمیل‌شده باید در اختیار گروه نصب و کنترل‌کننده اجرا قرار گیرد. بر روی پنجره و در باید مشخصات فنی مدنظر مشاور درج گردیده باشد.

در هنگام حمل و جابجایی در و پنجره، باید تمهیدات لازم، نظیر بسته‌بندی مناسب، جهت جلوگیری از آسیب‌دیدگی مدنظر گرفته شود. کارفرما باید ملاحظات لازم تعیین شده در این دستورالعمل در خصوص انبار کردن پنجره‌ها و درها در پای کار را در نظر بگیرد.

پیش از نصب در و پنجره باید کنترل‌های لازم برای حصول اطمینان از انطباق آن‌ها با مشخصات فنی انجام پذیرد.

با توجه به این نکته که جزییات نصب پنجره و در به مصالح و روش به‌کار رفته برای ساخت دیوار وابسته است، لازم است گروه نصب از انطباق روش نصب با مشخصات دیوار اطمینان حاصل نماید.

---

۱. Spacer

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۵- ملاحظات ویژه

۱۲-۵-۱- اصول کلی حمل و جابجایی در، پنجره و شیشه در محل اجرا

پنجره‌ها و درها باید در موقع حمل به‌خوبی تثبیت شوند، تا در زمان جابجایی محفوظ بمانند. در زمان حمل، پنجره‌ها و درها باید با اجزایی مانند تسمه، حفاظ و بست گوشه و لاتن در برابر ضربه و تکانه‌های احتمالی زمان حمل و جابجایی محافظت شوند، و برای بخش‌های برجسته آن پوشش‌های ضربه‌گیر در نظر گرفته شود. بین قاب و لنگه‌های بازشو، باید قیدهایی کار گذاشته شود تا لنگه‌ها در وضعیت صحیح باقی بمانند.

توصیه می‌شود برای سهولت حمل، دستگیره‌های موقتی برای پنجره‌ها و درهای بزرگ در نظر گرفته شود. خالی‌کردن پنجره‌ها و درها از وسیله نقلیه باید به‌گونه‌ای انجام شود که آسیبی به آن‌ها وارد نشود.

۱۲-۵-۲- اصول کلی انبارداری و نگهداری

در هنگام نگهداری و انبارش پنجره‌ها و درها باید الزامات ذیل رعایت شود:

الف- از اعوجاج و بروز تغییر شکل‌های ماندگار در هنگام انبارش جلوگیری به‌عمل آید.

ب- از تخریب، شکستن، و تغییر هندسه وخصوصیات ظاهری پنجره و در، در هنگام انبارش باید جلوگیری شود.

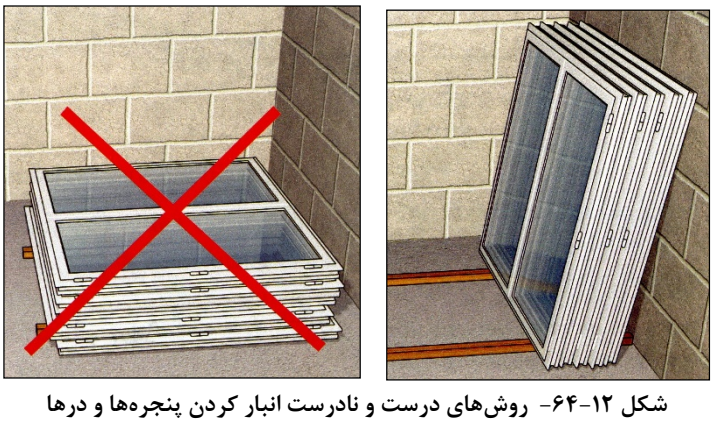
پ- امکان تهویه هوا لابه‌لای پنجرها و درها وجود داشته باشد.

ت- در برابر شرایط نامساعد جوی، باید محافظت به‌عمل آید.

ث- در برابر اتفاقات حین اجرا (پاشیده‌شدن سیمان، گچ، رنگ) باید محافظت به‌عمل آید.

ج- استفاده از پوشش‌های محافظ باید به گونه‌ای صورت گیرد که مانع از تهویه قسمت زیرین نگردد.

چ- انبارکردن به پهلو، به‌صورت اریب، باید به ۱۰ پنجره و یا در محدود شود. انبار کردن پنجره‌ها و درها به هیچ‌وجه نباید به صورت تخت صورت گیرد (شکل ۱۲-۶۴).

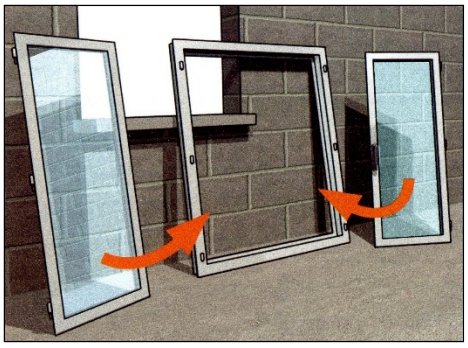


شکل ۱۲-۶۴- روش‌های درست و نادرست انبار کردن پنجره‌ها و درها

ح- از جابجایی و تغییرمکان انبار پنجره‌ها و درها در کارگاه باید حتی‌الامکان خودداری گردد.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

خ- درصورتی که انبار کردن چارچوب‌ها و لنگه بازشوها به‌صورت جداگانه صورت گیرد، قطعات چارچوب و لنگه بازشوها، باید علامت‌گذاری شوند تا در زمان نصب جابه‌جا نصب نشوند (شکل ۱۲-۶۵).



شکل ۱۲-۶۵- لزوم علامت‌گذاری قطعات چارچوب و لنگه بازشوها در صورت انبار کردن جداگانه

Made with Xodo PDF Reader and Editor

۱۲-۶- سلامت، ایمنی و محیط زیست

تمام ضوابط عمومی مندرج در فصل ۲ (جلد اول، ایمنی، سلامت و محیط زیست) مرتبط با این فصل و متناسب با هر یک از مراحل اجرایی مرتبط با ساخت و نصب درها و پنجره‌ها لازم‌الاجراست. در ادامه به ضوابط اختصاصی سلامت، ایمنی و محیط زیست مرتبط با این فصل (در و پنجره) پرداخته می‌شود.

۱۲-۶-۱- در انبارکردن شیشه‌های جام (پانل‌های شیشه‌ای) زاویه میل یا کجی شیشه باید ۳ درجه نسبت به قائم بر روی قفسه‌های پایدار باشد. برای قفسه‌های قابل جابجایی و پالت‌ها، زاویه ۵ تا ۶ درجه توصیه می‌شود. اگر زاویه از ۶ درجه بالاتر رود ، بار اضافه بر شیشه‌ها وارد می‌شود و ممکن است باعث شکستگی شود. همچنین کف محل انبار باید مقاومت کافی برای تحمل وزن دسته شیشه را داشته باشد. شیشه‌های انبار شده بر روی لبه باید تا حد امکان به‌طور یکنواخت بر سطح تکیه‌گاه هموار قرارگیرند. کارگران مسئول حمل و جابجایی شیشه‌ها نیز باید به تجهیزات حفاظتی بند ۲-۲-۵-۲۳ مجهز باشند.

۱۲-۶-۲- ایمنی وسایل بالابر و سایر ادوات و تجهیزاتی که در برپایی و نصب اجزای درب و پنجره مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید مطابق با مفاد بخش ۲-۸ تامین شود.

۱۲-۶-۳- در صورت نصب پنجره های نما با استفاده از داربست ، قبل از شروع کار باید نسبت به پیش‌بینی اوضاع جوی و اخذ استعلام‌های لازم از مراجع دارای صلاحیت درباره وضعیت آب و هوا در روزهای انجام عملیات، اقدام شود. در شرایط نامساعد جوی از قبیل باد ، طوفان و بارندگی و یا در صورت ناکافی بودن روشنایی و محدود بودن میدان دید، باید از ادامه کار بر روی داربست یا استفاده از بالابرها برای نصب جلوگیری شود.

۱۲-۶-۴- در عملیات نصب اجزای پنجرههای نما و کار در ارتفاع ، باید عوامل اجرایی مجهز به تجهیزات حفاظت از سقوط مطابق بخش ۲-۶ باشند و از سایر وسایل و تجهیزات حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش ایمنی، عینک، و دستکش حفاظتی با رعایت مفاد بخش ۲-۱۰ به تناسب عملیات استفاده کنند.

۱۲-۶-۵- جایگاه‌های کار ایمن به‌ویژه وسایل دسترسی ایمن باید مطابق بخش ۲-۵ برای کارگران شاغل در عملیات نصب پنجره ها و سایر فعالیت‌های مرتبط تأمین شود.

۱۲-۶-۶- هنگام کار با ابزارهای دستی و قدرتی در عملیات سوراخ‌کاری، برش‌کاری، بستن پیچ و مهره‌ها و ... باید ضوابط بند ۲-۷-۸ رعایت شود.

۱۲-۶-۷- استفاده از دستگاه‌های جوشکاری و برشکاری برای ساخت، برپایی و نصب درب و پنجره فولادی باید با رعایت مفاد بند ۲-۳ انجام شود.

۱۲-۶-۸- هنگام سوراخکاری بر روی دیوارها در عملیات نصب در و پنجره، برای جلوگیری از تنفس گرد و غبار حاصل، کارگران باید از ماسک تنفسی استفاده نمایند. همچنین در صورت کار با ملاتهای سیمانی برای تسطیح داخلی سطوح باید کارگران از دستکش حفاظتی مطابق بخش ۲-۱۰ استفاده نمایند.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

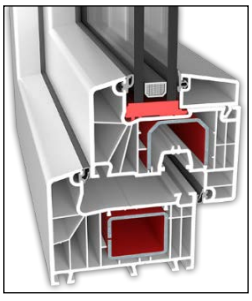
۱۲-۶-۹- درز بندهای سیلیکونی ، نوارهای فشرده اسفنجی و فومهای پلی‌پورتان و مصالح چوبی که قابلیت اشتعال دارند ، باید در محلی دور از آتش و جرقه های ناشی از جوشکاری و برشکاری نگهداری شوند و این محل مجهز به تجهیزات اطفای حریق احتمالی مطابق بند ۲-۴-۶ باشد. همچنین باطله‌ها و ضایعات مواد فوق باید با توجه به بند ۲-۹-۶-۱۱-خ جمع آوری شوند.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پیوست ۱ مشخصات فنی انواع مختلف پروفیل‌های متداول برای ساخت پنجره‌ها

پ-۱-۱- یوپی‌وی‌سی

پلی وینیل کلراید سخت[۱] (استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۹۱) که به اختصار یوپی‌وی‌سی نامیده می‌شود، نوعی پلاستیک است که به دلیل سخت بودن و عدم انعطاف‌پذیری با عنوان پی‌وی‌سی سخت نیز شناخته می‌شود. از این ماده به دلیل مقاومت بالا برای ساخت قاب پنجره استفاده می‌شود. در فرآیند ساخت پروفیل یوپی‌وی‌سی، مواد به شکل مستقیم اکسترود می‌شوند. سپس قاب پنجره توسط پروفیل‌ها ساخته می‌شود و شیشه در بین قاب قرار می‌گیرد. عوامل مختلفی مانند دوام بالا، عملکرد حرارتی مناسب، عایق بودن در مقابل صدا، نگهداری با ضرورت کم‌تر و قیمت مناسب، یوپی‌وی‌سی را به یک ماده مناسب برای پنجره‌ها و درها تبدیل کرده است.



شکل ۱۲-۶۶- نمونه پروفیل یوپی‌وی‌سی

پ-۱-۲- چوب

از قاب‌های چوبی برای ساخت پنجره‌ها و درها در بسیاری از موارد به دلیل ظاهر گرم، ضریب هدایت کم و همچنین قابلیت استفاده به‌صورت خودرنگ یا رنگ‌آمیزی مجدد برای بهبود ظاهر آن‌ها استفاده می‌شود. در مقایسه با قاب‌های یوپی‌وی‌سی و فایبرگلاس، قاب‌های چوبی به نگهداری بیشتری برای حفظ آب‌بندی و ظاهر (رنگ) نیاز دارند. علاوه بر این، هزینه تمام‌شده پنجره‌ها و درهای چوبی در مقایسه با بسیاری از دیگر پروفیل‌ها بیشتر است. (شکل ۱۲-۶۷)

شکل ۱۲-۶۷- نمونه پروفیل چوبی

۱. Unplasticised Polyvinyl Chloride

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پ-۱-۳- آلومینیوم

قاب‌های پنجره و در آلومینیومی (استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۶)، با استفاده از پروفیل‌های باریک یا عریض، دارای ماندگاری، استحکام بالا و ضرورت کمتر نسبت به تعمیر و نگهداری هستند، و تنوع بالای فرم و ابعاد در طراحی‌های مختلف را امکان‌پذیر می‌کنند. ولی آلومینیوم، در مقایسه با یوپی‌وی‌سی، فایبرگلاس و چوب ضریب هدایت حرارت بسیار بیشتری دارد. برای کاهش این نقطه ضعف، در برخی از این قاب‌ها، بخش‌های آلومینیومی داخلی و خارجی قاب را، با استفاده از مواد پلاستیکی، یکپارچه می‌کنند. این پروفیل‌ها با نام آلومینیوم گرماشکن ۱ شناخته می‌شوند. معمولاً پنجره‌ها و درهای ساخته شده با پروفیل‌های آلومینیومی گرماشکن، در مقایسه با بازشوهای ساخته‌شده با پروفیل‌های یوپی‌وی‌سی و فایبرگلاس، گران‌تر، ولی در مقایسه با قاب‌های چوبی ارزان‌تر به‌شمار می‌آیند.

شکل ۱۲-۶۸- نمونه پروفیل آلومینیوم گرماشکن

پ-۱-۴- فولاد

کاربرد پروفیل‌های فولادی برای ساخت درها و پنجره‌ها (استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۳۶) کاهش چشم‌گیری یافته است. دلیل اصلی این وضعیت، علاوه بر مشکلات موجود از دیدگاه مصرف انرژی، صدابندی، هوابندی، آب‌بندی، نگرانی‌های مطرح در زمینه دوام آنها نیز می‌باشد. برای محدود کردن این مشکلات، لازم است پروفیل‌های مورد استفاده با یک قشر ضدزنگ مقاوم در برابر رطوبت پوشیده شود. (شکل ۱۲-۶۹)

مقاومت مکانیکی فولاد سه برابر مقاومت آلومینیوم است، بنابراین امکان کاهش سطح مقطع پنجره‌ها و درها، و ساخت درها و پنجره‌های با ابعاد بزرگ با استفاده از فولاد فراهم می‌باشد. قاب‌های فولادی به جهت جلوگیری از بروز خوردگی و زنگ‌زدگی، که در صورت عدم محافظت از فولاد می تواند اتفاق افتد، به نگهداری زیادی محتاج هستند. در اکثر قاب‌های فولادی تولید شده برای ساخت پنجره و در، با توجه به محدودیت‌هایی که در شکل مقطع آنها وجود دارد، امکان درنظر گرفتن انقطاع حرارتی مشابه پروفیل‌های آلومینیومی فراهم نمی‌باشد. بنابراین، با توجه به انتقال حرارت بالای فولاد، پنجره‌ها و درهای ساخته شده با آن، عملکرد خوبی در مقابل انتقال حرارت ندارند.

---

۱. Thermal Break

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۶۹- نمونه پروفیل فولادی

پ-۱-۵- فایبرگلاس

کاربرد فایبرگلاس برای ساخت قاب پنجره و در، با وجود دوام زیاد و سادگی نگهداری از آن، گزینه‌ای است که در سطح جهانی کمتر متداول است. پروفیل‌های پنجره‌ها و درهای فایبرگلاس، اغلب اکسترود شده یا قالبی هستند. پنجره‌ها و درهای ساخته شده از فایبرگلاس، در مقایسه با دیگر مصالح پلیمری، رفتار مناسبی در برابر تغییرات دما دارند. دلیل این امر نزدیک بودن ضریب انبساط حرارتی الیاف شیشه و مواد استفاده شده برای تقویت و مسلح‌سازی پروفیل‌های قاب‌های فایبرگلاس پنجره‌ها و درها می‌باشد. این قاب‌ها برای شرایطی که پنجره‌ها و درهای با ابعاد بزرگ در معرض تکانه‌های شدید دمایی قرار دارند بسیار مناسب هستند. از دیگر مزایای این قاب‌ها ضریب انتقال حرارت اندک آن‌ها می‌باشد. بر خلاف پنجره‌ها و درهای ساخته‌شده با پروفیل‌های چوبی، آلومینیومی و پی‌وی‌سی، پنجره‌ها و درهای فایبرگلاس وضعیت ظاهری نامطلوب‌تری دارند، ولی در عوض قابلیت رنگ‌پذیری خوب آنها امکان تقلیل این مشکل را فراهم می‌سازد. (شکل ۱۲-۷۰)

شکل ۱۲-۷۰- نمونه پروفیل فایبرگلاس

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پیوست ۲ اطلاعات تکمیلی در خصوص انواع مختلف شیشه‌های مورد استفاده در ساختمان

شیشه با ذوب چندین ماده معدنی در دماهای بسیار بالا ساخته می‌شود. سیلیس که عنصر اصلی تشکیل‌دهنده شیشه می‌باشد، با سایر مواد ترکیب شده و در کوره در دمای ۱۵۰۰ درجه سلسیوس ذوب می‌شود. مواد خام اولیه شیشه عبارتند از:

الف- شکل‌دهنده: سیلیس (سنگدانه از جنس کوارتز)،

ب- ماده روان کننده: خاکستر آهک و جوش‌شیرین (کربنات سدیم)،

پ- تثبیت‌کننده: اکسید کلسیم(CaO) ، اکسید منیزیم (MgO)، آلومینا ...،

ت- شیشه‌های بازیافتی (شکسته یا دیگر موارد) جهت سرعت بخشیدن به روند ذوب در ترکیبات،

ث- مواد دیگر، در صورت لزوم، برای دست‌یابی به رنگ‌ها یا خاصیت‌های مختلف مورد نظر.

در ادامه، توضیحات لازم در خصوص انواع شیشه، مزایا و معایب آن‌ها ارائه می‌شود.

پ-۲-۱- شیشه فلوت ساده

در فرآیند تولید شیشه فلوت (مطابق استاندارد ملی شماره ۱۰۶۷۳-۲)، روند ذوب برای کیفیت شیشه بسیار مهم است. پس از ذوب شدن، شیشه توسط تسمه از کوره بر روی یک مخزن حاوی قلع مذاب جریان می یابد. شیشه با خاصیت چسبندگی زیاد بر روی سطح صاف قلع شناور می‌شود تا سطوح کاملا صافی در هر دو قسمت بالا و پایین با ضخامت یکنواخت شکل گیرد. نام‌گذاری "شیشه فلوت[۱]" به دلیل شناور بودن در فرآیند تولید صورت گرفته‌است.

با عبور شیشه در حمام قلع، دما به‌تدریج کاهش می‌یابد تا ورق به اندازه کافی جامد شود و با سرعت کنترل شده از قلع بر روی غلطک‌ها منتقل شود. تغییر در سرعت جریان و سرعت غلطک تشکیل صفحات شیشه‌ای با ضخامت‌های مختلف را ممکن می‌سازد.

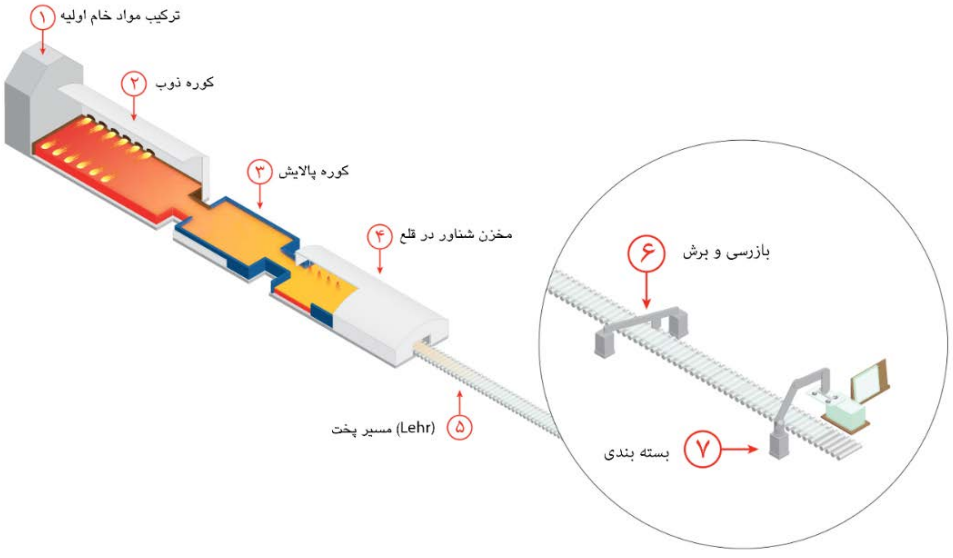
صفحه شیشه‌ای هنگامی‌که از مخزن قلع خارج می‌شود، از یک اتاق بازپخت عبور می‌کند تا به‌تدریج خنک شود و از ایجاد تنش‌های موضعی و ترک خوردگی ناشی از تغییرات شدید دما جلوگیری شود. در شکل ۱۲-۷۱ روند تولید شیشه فلوت ملاحظه می‌شود.

یک خط تولید شیشه فلوت تقریباً نیم کیلومتر طول دارد و محصولات در ضخامت‌های مختلف بین ۰٫۴ میلی‌متر تا ۲۵ میلی‌متر و به عرض‌های تا سه متر تولید می‌شوند.

---

۱. Float glass

Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۷۱- فرآیند تولید شیشه فلوت

پ-۲-۲- انواع شیشه از نظر رفتار نوری، حرارتی و صوتی

پ-۲-۲-۱- شیشه یکپارچه (همگن)

شیشه یکپارچه[۱] (مطابق استاندارد ملی شماره ۲-۱۰۶۷۳) متشکل از یک ورق شیشه‌ای است که می‌تواند رنگی، پوشش‌دار و یا فرآوری شده باشد. از شیشه یکپارچه غالباً در نماهای شیشه‌ای بدون قاب نمایی[۲] (SG) استفاده می‌شود، تا از طرفی باعث افزایش شفافیت نما شود، و از طرف دیگر گرادیان‌های دمایی روی سطح شیشه را نیز به حداقل برساند. برای بهبود عملکرد حرارتی، به‌خصوص در مناطقی که سطح زیاد شیشه در زمستان و تابستان می‌تواند چالش حرارتی جدی ایجاد کند، در اغلب موارد از سیستم شیشه‌های چندجداره[۳] (IGU) استفاده می‌شود.

پ-۲-۲-۲- شیشه پوشش‌دار[۴]

شیشه‌های پوشش‌دار (مطابق استاندارد ملی یا بین‌المللی نظیر EN 1096-4:2018) دارای یک سطح با ضخامت بسیار اندک با ویژگی‌های متفاوت هستند. پوشش‌های در نظر گرفته شده سخت[۵] یا نرم[۶] هستند. مهم‌ترین انواع شیشه‌های پوشش‌دار عبارتند از:

الف- شیشه منعکس‌کننده

---

۱. Monolithic Glass
۲. Saint-Gobain
۳. Insulating glass unit
۴. Coated Glass
۵. Hard coating
۶. Soft Coating

Made with Xodo PDF Reader and Editor

ب- شیشه کم‌گسیل

ت- شیشه فتوکرومیک

ث- شیشه ترموکرومیک

ج- شیشه الکتروکرومیک

د- شیشه مات (اسپراندل)

در ادامه، توضیحات لازم در مورد هر یک از شیشه‌های فوق ارائه می‌گردد.

پ-۲-۲-۲-۱- شیشه منعکس‌کننده

شیشه‌های منعکس‌کننده (رفلکس[1]) با اضافه کردن پوشش‌های نازک پایه فلزی روی شیشه‌های جام تولید می‌شوند تا در طول روز ظاهری آیینه‌ای به آن بدهد و در طول شب تیره‌رنگ به نظر بیاید. این نوع شیشه‌ها، دارای ضریب انعکاس بالایی هستند و در نتیجه، بخش قابل‌توجهی از طیف مرئی و غیرمرئی تابش خورشیدی پس از برخورد با سطح شیشه منعکس می‌شود. کاربرد این نوع شیشه‌ها بیشتر با هدف زیباسازی نما و یا محدود کردن انرژی عبوری از شیشه (در مناطق بسیار گرم) صورت می‌گیرد.

با توجه به این نکته که بخش قابل ملاحظه‌ای از نور مرئی روی سطح خارجی این نوع شیشه‌ها منعکس می‌شود، امکان بهره‌گیری از نور طبیعی به حداقل می‌رسد. در نتیجه، میزان ضریب انعکاس نور مرئی نقشی تعیین‌کننده در انتخاب این نوع شیشه‌ها دارد.

استفاده از این نوع شیشه‌ها در سطح وسیع در یک ساختمان، مخصوصاً ساختمان‌های بلندمرتبه، در ساعاتی از روز ممکن است باعث انعکاس نوری شدید و ایجاد مزاحمت برای ساختمان‌های مجاور شود.

پوشش پایه‌فلزی این نوع شیشه‌ها معمولاً از اکسید فلزات تشکیل می‌شود، و در هنگام تولید شیشه جام، زمانی که دمای شیشه بالاست به آن اضافه می‌گردد.

روش‌های دیگری نیز برای اضافه کردن این لایه پس از تولید شیشه جام وجود دارد مانند روش‌های شیمیایی و اضافه کردن ورقه نازک خودچسب یا لعاب.

پ-۲-۲-۲-۲- شیشه کم‌گسیل[2]

گسیلندگی این نوع شیشه‌ها می‌تواند از حدود ۰/۹۰ تا ۰/۰۵ کاهش یابد. این امر باعث می‌شود میزان تابش سطح شیشه به سطوح سردتر به طرز چشمگیری کاهش یابد. ایجاد خصوصیت کم‌گسیل بودن را می‌توان با لایه‌نشانی روی شیشه یا چسبانیدن یک لایه فیلم نازک پلیمری روی آن ایجاد کرد.

1. Reflex
2. Low-Emissivity Glass

Made with Xodo PDF Reader and Editor

با توجه به نازک بودن ضخامت لایه نشانده شده روی شیشه یا فیلم پلیمری، می‌توان مجموعه شیشه‌های کم گسیلی تولید کرد که میزان عبور نور مرئی از آن تفاوت اندکی با شیشه‌های معمولی دارد. لازم به ذکر است که شیشه‌های لایه‌نشانی‌شده را نمی‌توان پس از تولید آبدیده و یا خم کرد.

ضخامت پوشش روی شیشه‌های تولیدی در حد نانومتر و مجموع ضخامت لایه‌های مختلف کمتر از صد نانومتر است. ضخامت هر لایه حدود ۱۰ تا ۲۰ نانومتر است؛ این لایه‌ها می‌توانند ظاهر شیشه را از نظر رنگ کاملاً تغییر داده و رنگ‌های مختلفی ایجاد کنند؛ یا بر عکس، ضمن حفظ ظاهر شیشه ـ مانند شیشه‌های معمولی ـ خواص دیگری مانند خاصیت عایق حرارتی روی شیشه ایجاد شود؛ مثلاً در شیشه‌های کنترل‌کنندهٔ انرژی، علی‌رغم پوشش‌دهی لایه‌های مختلف فلزی و غیرفلزی روی شیشه، ظاهر شیشه تغییری نمی‌کند، اما از فلزاتی استفاده می‌شود که عبور انرژی گرمایی را محدود می‌کنند.

فرآیند تولید در خلأ (با فشار $۱۰^{-۶}$ بار) صورت می‌گیرد. با لایه‌نشانی مواد مختلف (شامل کروم، نقره، نیکل، سیلیسیوم، تیتانیم، آلومینیوم و...) و یا اکسید و نیترید آنها، با ضخامتی در حد نانومتر، می‌توان ویژگی‌های مختلفی را به شیشه افزود. مثلاً می‌توان شیشه را رنگی (آبی، سبز، صورتی، طلایی، نقره‌ای) کرد، یا انعکاس انتخابی طول موج‌های مختلف را ایجاد نمود و یا شیشه‌هایی تولید کرد که کنترل‌کنندهٔ انرژی عبوری هستند و می‌توانند ورود و خروج گرما را تا حد زیادی محدود کنند.

پ-۲-۲-۲-۳- شیشه فتوکرومیک

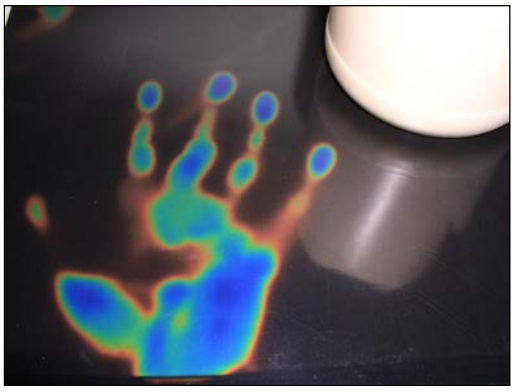
در این نوع شیشه‌ها با افزایش میزان نور تابیده‌شده به آن تیره‌تر شده و باعث کاهش میزان تابش عبوری می‌شوند. با توجه به این نکته که روشن و تیره شدن شیشه بدون وابستگی به دمای شیشه رخ می‌دهد، کاربرد آن در ساختمان‌ها باید با دقت خاصی صورت گیرد، تا شیشه‌ها بهترین عملکرد را در شرایط گرم و سرد سال داشته باشند. (شکل ۱۲-۷۲)

شکل ۱۲-۷۲- نمونه پوشش شفاف سقف با شیشه‌های فتوکرومیک

Made with Xodo PDF Reader and Editor

پ-۲-۲-۲-۴- شیشه ترموکرومیک

در این نوع شیشه‌ها، تیره و روشن شدن یا به‌طور کلی تغییر مشخصات نوری با تغییر دما صورت می‌گیرد، و در اوقات گرم سال، باعث کاهش میزان انرژی عبوری از شیشه می‌شود، ولی در برخی شرایط باعث کاهش بهره‌گیری از نور طبیعی نیز می‌گردد. (شکل ۱۲-۷۳)



شکل ۱۲-۷۳- نمونه تغییر رنک شیشه‌های ترموکرومیک در اثر گرمای دست

پ-۲-۲-۲-۵- شیشه الکتروکرومیک

این نوع شیشه با تغییر رنگ می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی شود. جریان الکتریکی ضعیفی در هنگام لزوم از یک لایه الکتروکرومیک میکروسکوپی که سطح شیشه را پوشانده است، عبور داده شده و باعث تیرگی رنگ آن و کاهش تابش نور خورشید به داخل می‌گردد. این عمل می‌تواند به‌وسیله سلول‌های فتوولتائیک انجام و توسط یک حسگر حساس به نور کنترل شود. هنگامی که تابش نور خورشید شدت می‌یابد این سلول‌ها به‌طور خودکار جریان الکتریکی را به‌کار انداخته و شیشه را تیره می‌کند. (شکل‌های ۱۲-۷۴، ۱۲-۷۵)

شکل ۱۲-۷۴- نمونه پوشش سقفی شفاف تغییر رنگ دهنده با شیشه‌های الکتروکرومیک

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۷۵- نمونه عملکرد پنجره‌های با شیشه‌های الکتروکرومیک

پ-۲-۲-۲-۶- شیشه مات (اسپراندل)

شیشه‌های اسپراندل، بر خلاف شیشه‌های شفاف امکان رویت محیط پشت خود را فراهم نمی‌سازند. این نوع شیشه‌ها با استفاده از پوشش‌ها و فرآیندهای مختلف، از جمله رنگ‌های پایه سیلیکونی و لعاب‌های سرامیکی، مات می‌شوند یا با اضافه شدن یک یا چند لایه در پشت آن، امکان رویت فضای داخل را منتفی می‌سازند. شیشه اسپراندل می‌تواند به‌صورت تکی یا چندجداره مورد استفاده قرار گیرد.

طراحی بخش‌های نما با شیشه‌های اسپراندل می‌تواند به‌صورت نورگذر یا غیرنورگذر صورت گیرد. در حالتی که مجموعه نورگذر است، بخش محدودی از نور خورشید، از شیشه عبور می‌کند. در حالت غیرنورگذر، می‌توان از شیشه‌های شفاف یا مات، بی‌رنگ یا رنگی، استفاده کرد. یکی از روش‌های مؤثر، برای کاهش هرچه بیشتر انتقال حرارت و صوت، استفاده از سیستم جعبه سایه[۱] است. در این روش، در پشت شیشه جعبه‌ای حاوی یک لایه عایق حرارتی تعبیه می‌شود. با کاربرد این روش، نور از نمای شیشه‌ای عبور می‌کند، و ظاهر بخش کدر و شفاف می‌تواند کمترین تفاوت را در نما داشته باشد. البته، در صورت کاربرد این روش، باید نکات زیر مد نظر قرار گیرد:

الف- در هر صورت، تفاوت بخش شفاف و نورگذر وجود خواهد داشت، و تنها در صورتی که از شیشه‌های تیره یا منعکس‌کننده استفاده شود، این تفاوت به‌حداقل می‌رسد.

ب- تمامی شیشه‌های مورد استفاده در سیستم اسپراندل باید با طی کردن مراحل عملیات حرارتی، مقاومت مکانیکی لازم را کسب کرده‌باشند، زیرا جذب حرارت ناشی از تابش خورشید در این سیستم به حداکثر می‌رسد.

ت- در صورت استفاده از اسپراندل در شیشه دوجداره توصیه می‌شود پوشش مات‌کننده روی سطح چهارم شیشه اعمال گردد.

ث- در صورت طراحی به روش جعبه سایه، لازم است سیستم درزبندی و عایق حرارتی مورد استفاده متناسب با شرایط کاربرد باشد، زیرا در این حالت، خطر شکست شیشه در اثر تنش‌های حرارتی و خرابی عایق، درزبند و چسب در اثر

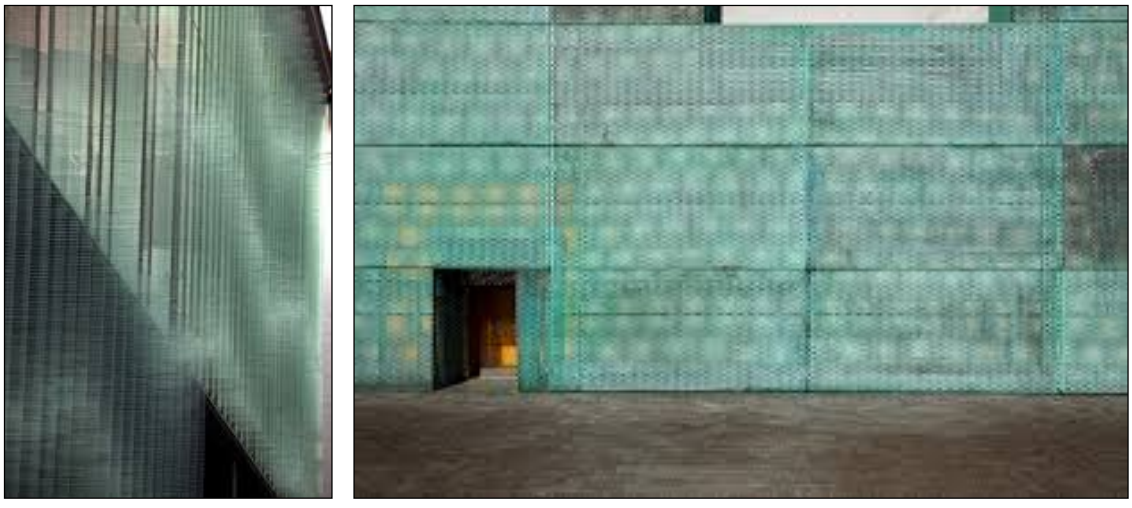
---

۱. Shadow Box

Made with Xodo PDF Reader and Editor

افزایش بیش از حد دما تشدید می‌گردد. علاوه بر این، خطر میعان، و همچنین ایجاد لک، زنگ‌زدگی و خوردگی ناشی از آن، در فضای داخل جعبه سایه، باید به‌صورت جدی مد نظر قرار گیرد. علاوه بر این، اجرای نامناسب عایق حرارتی می‌تواند به گرم‌شدن موضعی شیشه و تشدید خطر شکست آن منجر گردد.

ج- پدیده «زمینه مواره[۱]» در شیشه‌های اسپراندل مطرح است (شکل ۱۲-۷۶)، و لازم است حتماً در زمان انتخاب شیشه‌ها و لایه‌های پشت آن، توجه لازم به این موضوع معطوف گردد. پدیده الگوی مواره در حقیقت، پدیده‌ای است که می‌تواند در سطوح شفاف تداخل تصویری ایجاد کند. همانند آنچه در تلویزیون و عکاسی دیجیتال اتفاق میافتد. الگویی بر روی شیئی که از آن عکس گرفته می‌شود می تواند در شکل حسگرهای نور تداخل ایجاد کند و آثار ناخواسته تولید کند. در فیزیک، نمود آن تداخل موجی است مانند آنچه در آزمایش شکاف و پدیده ضربه در صوت دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۷۶- نمونه زمینه مواره در نماهای شیشه‌ای اسپراندل

پ-۲-۲-۳- شیشه‌های چندلایه

شیشه‌های چندلایه از حداقل دو لایه تشکیل می‌شوند. لایه‌های شفاف بین شیشه‌ها می‌توانند دارای عملکردهای متعددی باشند، و علاوه بر وظیفه یکپارچه‌سازی مجموعه، عملکرد حرارتی، صوتی و یا ایمنی را نیز بهبود بخشند.

پ-۲-۲-۳-۱- شیشه لمینیت (شیشه طلق‌دار)

یکی از عملکردهای مهم شیشه‌های لمینیت، جلوگیری از عبور ۹۹ درصد از پرتوهای مضر فرابنفش است، در حالی‌که بخش اعظم نور مرئی و فروسرخ از آن عبور می‌کند.

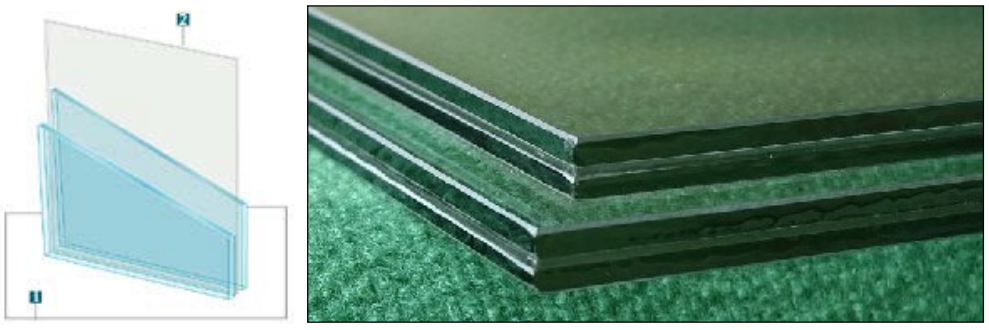
شیشه لمینیت از ترکیب دو یا چند شیشه که بین آنها یک یا چند لایه طلق پلی وینیل بوتیرال (PVB) قرار گرفته و به صورت یک مجموعه یکپارچه درآمده، تولید می‌شود.

---

۱. Moiré Pattern

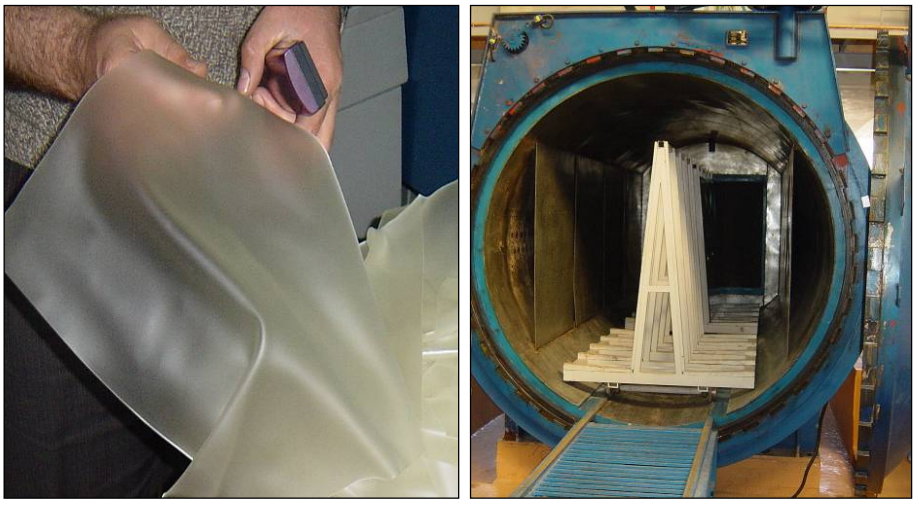
Made with Xodo PDF Reader and Editor

انواع شیشه مانند شیشه معمولی، سکوریت، نیمه سکوریت و پوشش‌دار را می‌توان در ساختار شیشه لمینیت استفاده کرد. طلق PVB که در ساختار شیشه لمینیت به‌کار می‌رود عملکرد صوتی مجموعه را نیز به نحو چشمگیری بهبود می‌بخشد.



شکل ۱۲-۷۷- یکپارچه‌سازی لایه‌های شیشه با استفاده از فیلم میانی پلیمری (PVB)

برای یکپارچه‌سازی لایه‌های شیشه و طلق پی‌وی‌بی[۱] (پلی‌وینیل بوتیرال)، لایه‌ها کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و در کوره‌های اتوکلاو تحت حرارت و فشار زیاد به صورت یک مجموعه یکپارچه (به‌صورت دائمی) در می‌آیند (شکل ۱۲-۷۷ و ۱۲-۷۸).



شکل ۱۲-۷۸- کوره اتوکلاو (سمت راست) و طلق پی‌وی‌بی (سمت چپ)

به علت وجود طلق پی وی‌بی در ساختار شیشه لمینیت، پس از خرد شدن، چسبندگی تکه‌های شیشه به لایه پلیمری میانی مانع از بیرون آمدن از قاب نگهدارنده، فروریزی و پراکنده شدن قطعات شیشه می‌شود. از این رو شیشه لمینیت ایمنی بالائی در برابر زلزله دارد و در صورت اقدام به سرقت باعث ایجاد تأخیر در عملیات تخریبی می‌شود.

همچنین می‌توان در بین لایه‌های شیشه از طلق‌های پی‌وی‌بی پوشش‌دار استفاده کرد و به این ترتیب خواصی مانند رنگ، گسیل و یا جذب نور خورشید را تغییر داد.

---

۱. PVB : Polyvinyl butyral

Made with Xodo PDF Reader and Editor

امروزه، استفاده از شیشه لمینیت به شدت در حال توسعه است. موارد استفاده از شیشه چندلایه با توجه به خواص آن به نحوه تولید، نوع و ضخامت لایه‌های تشکیل دهنده آن وابسته است.

همان‌گونه که قبلاً نیز مطرح شد، این شیشه‌ها می‌توانند قابلیت‌های ویژه‌ای در زمینه امنیت در برابر ورود غیرمجاز و شلیک گلوله، و همچنین عملکرد بهبود یافته در برابر طوفان، زلزله و آتش‌سوزی داشته باشند.

در برخی انواع شیشه لمینیت، لایه میانی ورق نازکی از پلی‌کربنات است که با اپوکسی[۱] به لایه‌های شیشه چسبانده می‌شود. این نوع شیشه می‌تواند مقاومت منحصر به‌فردی در برابر موج انفجاری داشته‌باشد.

پ-۲-۲-۳-۲- شیشه دارای کریستال مایع

این شیشه دست کم از دو لایه شیشه شفاف با یک لایه میانی از جنس کریستال مایع تشکیل شده است. در حالت عادی نور از شیشه عبور می‌کند ولی شیشه مات است و آن سوی آن قابل دیدن نیست. در هنگام فعال کردن کریستال مایع آن سوی شیشه قابل دیدن می‌شود. از این نوع شیشه در داخل ساختمان به ویژه به‌عنوان جداکننده در بانک‌ها، موزه‌ها و... استفاده می‌شود.

پ-۲-۲-۳-۳- فیلم‌های پنجره

فیلم‌های پنجره، پوششی چندلایه است که به کمک چسب مخصوص به سطح شیشه می‌چسبد. جزء اصلی آن معمولاً از جنس پلی اتلین ترفتالات[۲] می‌باشد. این پوشش به گونه‌ای است که قادر است تا عبورحدود ۹۹ درصد از پرتوهای فرابنفش را مسدود کند.

فیلم‌های پنجره را می‌توان برای اهداف مختلف به‌کار برد. یکی از مهم‌ترین اهداف دنبال شده، بهینه‌سازی عملکرد حرارتی شیشه است. در برخی موارد، هدف اصلی می‌تواند ایمن‌سازی شیشه در برابر شکست احتمالی ناشی از باد، زمین‌لرزه، سرقت یا انفجار باشد.

۱. Epoxy

۲. PET: Polyethylene terephthalate

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۷۹- بهبود ایمنی در برابر سرقت در صورت استفاده از فیلم‌های پنجره

در صورتی که فیلم پنجره برای بهبود عملکرد حرارتی باشد، مهمترین لایه آن از ذرات نانویی فلزی (وانادیم، طلا و آلیاژ نیکل کروم) یا سرامیکی تشکیل می‌شود که با فناوری‌های خاص روی فیلم نشانده شده است. مزیت ذرات سرامیکی که جدیداً مورد استفاده قرار می‌گیرند ثبات و دوام بالای آن است. همانند شیشه‌های پوشش‌دار حرارتی، در فیلم‌های پنجره با عملکرد حرارتی بهبود یافته نیز هدف اصلی کاهش گسیلندگی سطح است.

نکته مهمی که باید در اینجا به آن اشاره کرد، محدوده کاربرد متفاوت فیلم پنجره، در مقایسه با شیشه‌های پوشش‌دار است. شیشه‌های پوشش‌دار معمولاً در ساخت شیشه‌های دو جداره بهبود یافته کارخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، درحالی‌که از فیلم پنجره برای بهبود عملکرد حرارتی شیشه‌های پنجره‌های موجود در ساختمان استفاده می‌گردد و کاربرد آن در ساخت شیشه‌های دوجداره کارخانه‌ای فاقد هرگونه توجیه است (شکل ۱۲-۸۰).

کاربرد فیلم‌های پنجره معمولاً بر روی شیشه‌های تک‌جداره انجام می‌شود و اثربخشی آن در شیشه‌های دوجداره، زمانی که تنها امکان نصب بر روی سطوح ۱ و ۴ فراهم است، بسیار اندک و غیر قابل‌توجیه است.

شکل ۱۲-۸۰- نصب فیلم پنجره بر روی شیشه پنجره‌های موجود

مزیت اصلی فیلم پنجره، در مقایسه با شیشه ساده با پوشش کم‌گسیل، امکان بهبود همزمان عملکرد حرارتی و ایمنی شیشه است. لازم به توضیح است هر چند عملکرد شیشه با فیلم پنجره با شیشه لمینیت قابل مقایسه نیست، ولی امکان ایمن‌سازی شیشه‌های پنجره‌های موجود مزیتی است که در بسیاری از شرایط کاربرد آن را توجیه می‌کند.

سازمان یا شورای ملی درجه‌بندی پنجره آمریکا[1] سه عامل را در استانداردهای مربوط به پنجره مدنظر می‌گیرد. این عوامل عبارتند از:

الف- ضریب بهره‌گیری از گرمای تابش خورشیدی[2]

1. NFRC: National Fenestration Rating Council
2. SHGC: Solar Heat Gain Coefficient

Made with Xodo PDF Reader and Editor

ب- ضریب انتقال حرارت U

پ- درصد عبور نورمرئی[1]

همچنین در ایران، در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، برای ارزیابی عامل انتقال حرارت تابشی از "ضریب انتقال خورشیدی سطح نورگذر" و برای ارزیابی عامل رسانش از "ضریب انتقال حرارت سطحی U" استفاده شده است. لازم به ذکر است که شیشه دوجداره به تنهایی تأثیر اندکی بر انتقال حرارت تابشی دارد و تأثیر آن بیشتر مربوط به کاهش انتقال حرارت رسانشی-همرفتی است.

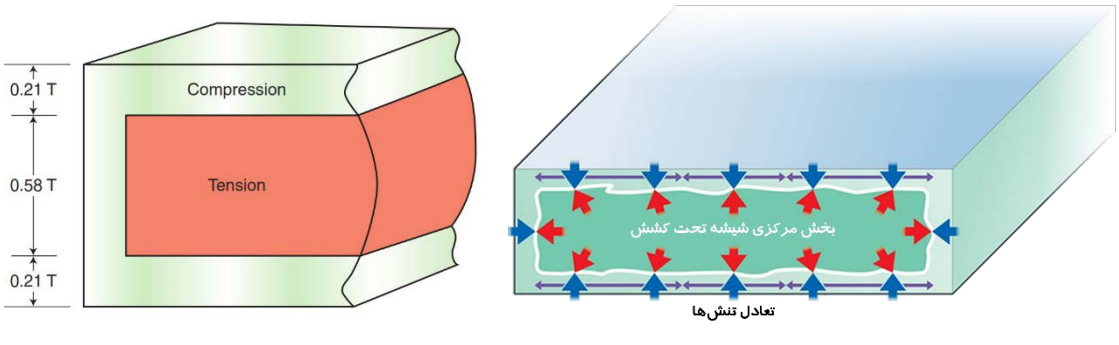
فیلم‌های پنجره با لایه پایه فلزی (نقره، طلا و بعضی نمک‌های فلزی) کم‌گسیل قادرند به واسطه گسیلندگی اندک، تا حدی انتقال حرارت از داخل به خارج را در اوقات سرد سال کاهش دهند.

فیلم‌های پنجره دارای گستره وسیعی از رنگ‌ها هستند و در انواع رفلکس، نیمه‌رفلکس و رنگی تولید می‌شوند. یکی از موارد کاربرد فیلم‌های پنجره در ساختمان‌های نما شیشه‌ای با هدف بهبود ظاهری نما می‌باشد. در این ساختمان‌ها، قبلاً از شیشه‌های رفلکس استفاده می‌شد، اما امروزه با توجه به عملکرد حرارتی بهتر، پوشش‌های کم‌گسیل، بر فیلم‌های صرفاً رفلکس ترجیح داده می‌شود.

پ-۲-۳- انواع شیشه از نظر مشخصات مکانیکی

پ-۲-۳-۱- شیشه با عملیات حرارتی

بعد از برش شیشه معمولی (بدون عملیات حرارتی)، شیشه با عملیات حرارتی (مطابق استاندارد ملی شماره ۳۳۸۵) تا دمایی کمی بیشتر از ۶۰۰ درجه سلسیوس گرم می‌شود. پس از رسیدن به دمای مورد نظر، شیشه از کوره خارج می‌شود و هر دو سطح شیشه به‌سرعت و به‌طور هم‌زمان به‌وسیله یک جریان شدید هوا سرد می‌شود. این فرآیند باعث می‌شود سطح شیشه به‌سرعت سرد و منقبض شود، در حالی‌که بخش میانی شیشه به‌تدریج سرد می‌شود و سطح بیرونی شیشه را تحت فشار شدید قرار می‌دهد. نتیجه نهایی این است که مرکز شیشه در کشش و سطح شیشه در فشار قرار می‌گیرد (شکل ۱۲-۸۱).



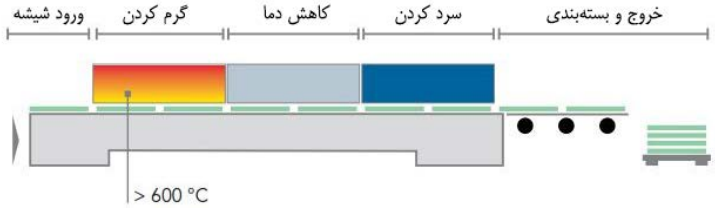
1. VLT: Visible Light Transmittance

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شکل ۱۲-۸۱- توزیع فشار و کشش در شیشه با عملیات حرارتی

مقاومت و قدرت بهبودیافته در برابر تنش‌های حرارتی نتیجه روند عملیات است. شیشه‌ای که به طور کامل تحت عملیات قرار می‌گیرد (شکل ۱۲-۸۲). چهار تا پنج برابر مقاوم‌تر از شیشه معمولی است. شیشه تحت عملیات قرارگرفته همچنین دارای یک رفتار منحصر به‌فرد در زمان شکستن است. به خاطر این ویژگی، شیشه با عملیات حرارتی گاهی اوقات شیشه ایمنی نامیده می‌شود، و در بسیاری از آیین‌نامه‌ها و مقررات ساختمانی کشورها، استفاده از این نوع شیشه‌ها در درهای موجود در اماکن عمومی الزامی است. روی شیشه‌ای که عملیات حرارتی صورت گرفته‌است نمی‌توان تغییری (برش، سوراخ و ..) اعمال کرد؛ در نتیجه، همه اقدامات می‌بایست قبل از عملیات حرارتی انجام شود.

شیشه‌های فلوت، که در اکثر موارد برای ساخت شیشه‌های سخت‌کاری شده استفاده می‌شوند، در کوره‌ها به‌صورت سفارشی با عرض‌های متفاوت ساخته می‌شوند. امکان اعمال عملیات حرارتی در فرایند تولید این نوع شیشه‌ها وجود ندارد، زیرا، همان‌گونه که قبلاً نیز مطرح شد، این امر مانع از بریدن یا سوراخ کردن شیشه می‌شود.



شکل ۱۲-۸۲- روند تولید شیشه با عملیات حرارتی

پ-۲-۳-۱-۱- شیشه با عملیات حرارتی کامل

شیشه با عملیات حرارتی کامل[۱]، شیشه‌ای است که برای داشتن مقاومت فشاری حداقل ۶۹ مگاپاسکال در سطح شیشه و یا ۶۷ مگاپاسکال در لبه شیشه تحت عملیات قرار می‌گیرد (مطابق با استاندارد ASTM C 1048، استاندارد ANSI Z97.1، یا استاندارد CPSC 16 CFR 1201 برای شیشه ایمنی). شیشه با عملیات حرارتی ۴ تا ۵ بار مقاوم‌تر از شیشه معمولی، و دو برابر مقاوم‌تر از شیشه با عملیات حرارتی جزئی است.

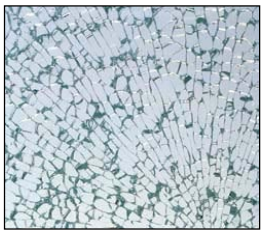
در صورتی که شیشه با عملیات حرارتی کامل بشکند، به قطعات نسبتاً کوچک تبدیل می‌شود و احتمال آسیب کاهش می‌یابد (شکل ۱۲-۸۳). حرارت همچنین باعث می‌شود شیشه در دماهای سرد و گرم در برابر نوسانات شدید کوتاه‌مدت مقاوم باشد و همچنین تفاوت زیاد دمایی را در جداره شیشه مرتفع کند. حداقل مقاومت فشاری سطح این شیشه حدود ۶۹ مگاپاسکال است. از آنجایی‌که عملیات حرارتی را می‌توان بر روی انواع مختلف شیشه اعمال نمود، مقاومت کششی-خمشی آن بستگی به نوع شیشه اولیه دارد. مقاومت شیشه با عملیات حرارتی کامل ساخته‌شده با شیشه معمولی حدود ۹۰ و با شیشه فلوت حدود ۱۲۰ مگاپاسکال خواهد بود. کم‌ترین مقاومت با شیشه ساخته‌شده از شیشه لعاب‌دار (سطح لعاب‌دار تحت کشش) حدود ۷۵مگاپاسکال خواهد بود.

۱. Fully Tempered Glass

Made with Xodo PDF Reader and Editor

از طرف دیگر، این شیشه توانایی مقاومت در برابر دمای بالای ۳۰۰ درجه را برای مدت کوتاه و دمای بالای ۲۵۰ درجه را برای مدت طولانی‌تر دارد. همچنین توانایی مقاومت شیشه برای تفاوت دمایی در مرکز و لبه‌های جدار شیشه بسیار زیاد است (۲۰۰ درجه کلوین در مقایسه با ۴۰ درجه کلوین شیشه فلوت معمولی).

علاوه بر این، با الزامات ایمنی شیشه مربوط به موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) Z97.1، استاندارد ایمنی فدرال محصولات قابل فروش کمیسیون ایمنی (CPSC) 16 CFR 1201، EN 12 600 (آزمایش اثر آونگ)، DIN 18 032 (آزمایش ایمنی در برابر پرتاب توپ) مطابقت دارد.



شکل ۱۲-۸۳- شکست در شیشه با عملیات حرارتی کامل

پ-۲-۳-۱-۲- شیشه با عملیات حرارتی جزئی

شیشه با عملیات حرارتی جزئی[1]، شیشه نیمه‌سخت‌شده یا شیشه تقویت‌شده با حرارت[2] عباراتی هستند که به این شیشه با خواص مقاومتی مابین شیشه معمولی و شیشه با عملیات حرارتی کامل اطلاق می‌شود. مقاومت فشاری سطح شیشه با عملیات حرارتی جزئی بین ۲۴ و ۵۱ مگاپاسکال و مطابق با الزامات مورد نیاز برای استاندارد ASTM C 1048 است. مقاومت در برابر تنش‌های حرارتی در شیشه با عملیات حرارتی جزئی، بهبود یافته است، اما رفتار شکننده آن به شیشه معمولی نزدیک‌تر است. بنابراین می‌تواند در زمره شیشه‌های ایمنی جای گیرد. شیشه با عملیات حرارتی جزئی، با الزامات ایمنی شیشه موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) Z97.1 و استاندارد ایمنی فدرال محصولات قابل فروش کمیسیون ایمنی (CPSC) 16 CFR 1201 مطابقت ندارد.

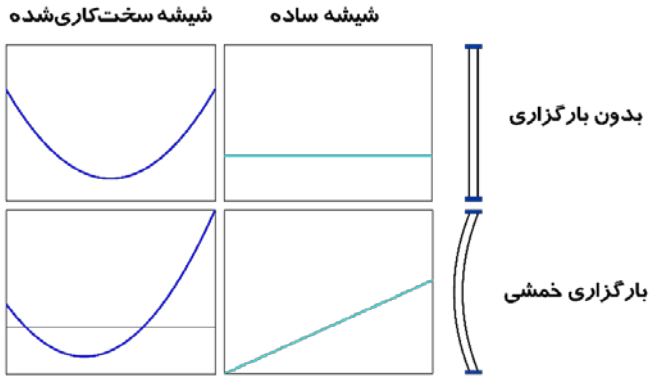
پ-۲-۳-۲- شیشه ساده (بدون عملیات حرارتی)

شیشه بدون عملیات حرارتی[3] یا آنیل یا سخت‌کاری نشده با گرم کردن و سردکردن تدریجی آن، برای حذف تنش‌های داخلی تولید می‌شود. شیشه بدون عملیات حرارتی از تنش‌های داخلی آزاد است. فرآیند آنیل به منظور تسهیل در برش آسان و یکنواخت شیشه لازم است. این فرآیند در شیشه فلوت صورت می‌گیرد (شکل ۱۲-۸۴).

توانایی مقاومت شیشه برای تفاوت دمایی در مرکز و لبه‌های جداره شیشه زیاد است (۱۰۰درجه کلوین در مقایسه با شیشه شناور که ۴۰درجه کلوین است).

1. Partially Tempered Glass
2. Heat strengthened
3. Annealed Glass

Made with Xodo PDF Reader and Editor

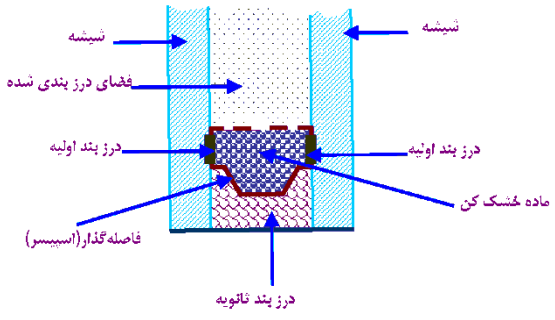


شکل ۱۲-۸۴- تنش‌های موجود و ایجادشده در شیشه ساده و سخت‌کاری شده

پ-۲-۴- انواع مجموعه شیشه‌های چندجداره

پ-۲-۴-۱- شیشه‌های چندجداره ساده

مجموعه شیشه چندجداره (مطابق استانداردهای ۸۵۲۱ و ۸۵۲۲) با اتصال دو یا تعداد بیشتری شیشه تک‌جداره که به‌طور موازی نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند ساخته می‌شود. اصل و اساس مجموعه شیشه چندجداره بر مبنای ایجاد فضایی پر شده از هوای خشک یا یک گاز مخصوص بین دو یا تعداد بیشتری صفحات شیشه‌ای بنا شده است. در شکل ۱۲-۸۵- اجزای تشکیل دهنده یک مجموعه شیشه دوجداره نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۸۵- اجزای تشکیل دهنده نمونه‌ای از مجموعه شیشه‌های دوجداره

برای ساخت مجموعه شیشه‌های چندجداره بسته به محل کاربرد و الزامات ساختمان می‌توان از شیشه فلوت ساده، شیشه لمینیت، حرارتی و یا پوشش‌دار استفاده کرد.

این نوع شیشه به طراح امکان می‌دهد که با انتخاب انواع شیشه‌های موجود با کارایی متفاوت و استفاده از آنها در جدارها ، از توانائی کامل انواع شیشه‌ها به‌صورت ترکیبی استفاده نماید.

ایجاد خلا در شیشه‌های دوجداره متداول امکان‌پذیر نیست، زیرا تفاوت فشار گاز بین دوجدار و فضای بیرون موجب تاب برداشتن شیشه و شکستن آن می‌شود. البته، فناوری جدیدی مطرح شده است که در آن، با اضافه کردن فاصله‌گذارهای

Made with Xodo PDF Reader and Editor

کوچک شفاف بین دو شیشه با فاصله‌های منظم، امکان ایجاد خلا نسبی بدون شکستن شیشه فراهم می‌گردد. این نوع شیشه‌ها در حال حاضر بسیار گران هستند، و کاربرد آن در ساختمان‌های متداول فاقد توجیه اقتصادی است.

شیشه چندجداره در پنجره‌ها، نمای ساختمان (Curtain Wall)، انواع ویترین فروشگاه‌ها و سقف‌های شیشه‌ای کاربرد دارد. در صورت استفاده از شیشه‌های پوشش‌دار و یا لمینیت، میزان ورود نور، گرما و پرتوهای فرا بنفش کاملاً قابل کنترل است.

میزان افت صوتی در شیشه‌های دوجداره به علت وجود گاز مناسب، قابل کنترل است. برای کسب نتیجه بهتر می‌توان از شیشه لمینیت در هر یک از لایه‌های شیشه استفاده نمود. در صورت استفاده از شیشه سکوریت و یا لمینیت در لایه‌ها ، این شیشه مقاومت خوبی در برابر سرقت و زلزله خواهد داشت .

شیشه‌هایی که در فرآیند تولید مجموعه شیشه‌های چندجداره استفاده می‌شوند، نباید دارای لبه تیز باشند. بنابراین، پس از برش شیشه‌ها به ابعاد مورد نظر، لبه‌های آنها باید ساب‌زنی یا لبه‌زنی شوند.

عنصر دیگری که اهمیت خاصی در سیستم‌های شیشه‌های چندجداره دارد فاصله‌گذار است. به‌کارگیری فاصله‌گذارها، موازی بودن شیشه‌ها را با یکدیگر تضمین می‌کند. متداول‌ترین انواع فاصله‌گذارها[1] آلومینیومی هستند، که در گوشه خم‌کاری شده‌اند. فاصله‌گذارهای استیل نیز به دلیل هدایت حرارتی کمتر و مقاومت مکانیکی بیشتر نسبت به آلومینیوم مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر، فاصله‌گذارهای پلیمری نیز مطرح شده‌اند که دارای ضریب هدایتی به‌مراتب کمتری نسبت به آلومینیوم و استیل می‌باشند. در تکنولوژی‌های قدیمی، فاصله‌گذارهای آلومینیومی به‌صورت فارسی‌بر با قطعات L شکل پلاستیکی به هم وصل می‌شدند. با توجه به مشکلات هوابندی و عدم یکپارچگی شیشه‌های چندجداره سنگین، این نوع فاصله‌گذاری در مقایسه با حالت یکپارچه دارای نقاط ضعف بیشتری است. در حال حاضر، در اکثر موارد، فاصله‌گذار به‌صورت یکپارچه خم‌کاری می‌شود. فاصله‌گذارها معمولاً توخالی و دارای مقطعی مستطیلی هستند. پس از خم‌کاری فاصله‌گذار، پودر یا دانه‌های رطوبت‌گیری درون فاصله‌گذار تزریق می‌گردد، تا رطوبت اولیه و رطوبت احتمالی ورودی در طول دوره بهره‌برداری جذب گردد و از بروز میعان و ایجاد لک بر روی سطوح داخلی شیشه جلوگیری شود. سطحی از پروفیل فاصله‌گذار که در تماس با فضای بین دو شیشه است باید دارای روزنه‌های کافی باشد تا ماده خشک‌کن درون فاصله‌گذار با گاز بین دو شیشه در ارتباط باشد. هیچ‌گونه روزنه و یا شیاری نباید روی سطوح دیگر فاصله‌گذار وجود داشته باشد.

ماده خشک‌کنی که برای ساخت مجموعه شیشه‌های چندجداره استفاده می‌شود، قبل از مصرف باید به طور مناسب بسته‌بندی شده باشد، طوری که نفوذ رطوبت به داخل بسته‌ها امکان‌پذیر نباشد. نام تولیدکننده و مشخصات ماده خشک‌کن(جنس، دانه‌بندی و ...) باید بر روی بسته‌ها قید شده باشد. مشخصات ماده خشک‌کن باید مطابق با ویژگی‌هایی باشد که تولیدکننده قبلا اظهار کرده است. میزان رطوبت موجود در ماده خشک‌کن باید کمتر از ۳ درصد وزنی باشد.

1. spacer

Made with Xodo PDF Reader and Editor

قطعات شیشه با استفاده از یک چسب پایه قیری مانند بوتیل به فاصله‌گذار پیوند می‌خورند که درزبند اولیه نامیده می‌شود. درزبند اولیه‌ای که برای ساخت مجموعه شیشه‌های چندجداره استفاده می‌شود باید به طور مناسب بسته‌بندی شده باشد و دارای برچسبی باشد که در آن نام تولیدکننده، مشخصات و نحوه نگهداری از آن قید شده است. مشخصات درزبند اولیه (میزان نفوذپذیری رطوبت، درصد مواد فرار و...) باید مطابق با ویژگی‌هایی باشد که تولیدکننده قبلا اظهار کرده است.

در آخرین مرحله تولید، پیرامون مجموعه با یک ماده آب‌بند و هوابند که دارای خاصیت ارتجاعی است پوشیده می‌شود. در حالت کلی به این ماده، درزبند ثانویه گفته می‌شود. درزبند ثانویه‌ای که برای ساخت مجموعه شیشه‌های چند جداره استفاده می‌شود باید به طور مناسب بسته‌بندی شده باشد و دارای برچسبی باشد که در آن نام تولیدکننده، تاریخ تولید و انقضا، مشخصات و نحوه نگهداری از آن قید شده است. مشخصات درزبند ثانویه (میزان نفوذپذیری رطوبت، درصد مواد فرار و...) باید مطابق با ویژگی‌هایی باشد که تولیدکننده قبلا اظهار کرده است.

زمانی که از درز بندهای دو جزئی استفاده می‌شود ضروری است مستندات لازم مبنی بر هم‌خوانی درزبند پایه[1] و سخت کننده[2] ارائه شود. توصیه می‌شود درزبند پایه و سخت‌کننده همخوانی لازم را با یکدیگر داشته باشند.

میزان مقاومت و چسبندگی درزبند ثانویه به شیشه و یا سطح فاصله‌گذار باید طوری باشد که در آزمون چسبندگی که مطابق استاندارد ملی یا بین‌المللی معتبر (نظیر استانداردهای BS EN 1279-4:2002 وBS EN 1279-6:2002) انجام می‌شود بتواند حداقل مقاومت کششی برابر با ۰٫۳ مگاپاسکال را به مدت ۱۰ دقیقه برآورده کند.

زمانی که آزمون بررسی اختلاط کامل دو جزء درزبند ثانویه مطابق استاندارد ملی یا بین‌المللی معتبر (نظیر استانداردهای BS EN 1279-4:2002 وBS EN 1279-6:2002) انجام می‌شود، نباید هیچ‌گونه آثاری از عدم اختلاط مناسب در آزمونه مشاهده شود. درزبند ثانویه مصرفی باید عاری از هرگونه حباب و یا ناخالصی باشد.

پ-۲-۴-۲- شیشه سپر خورشیدی

این نوع شیشه‌ها با هدف به حداقل رسانیدن میزان انرژی تابشی عبوری از شیشه، در شرایط اقلیمی گرمسیر طراحی و ساخته می‌شوند. برای دستیابی به این ویژگی، معمولاً در این نوع شیشه‌ها، همزمان ضریب انعکاس سطح سمت خارج افزایش و گسیلندگی سطوح رو به داخل تا حد ممکن کاهش داده می‌شود.

پ-۲-۴-۳- شیشه‌های آیینه حرارتی

شیشه آیینه حرارتی[3] دارای سه لایه است. لایه‌های داخلی و خارجی از نوع شیشه‌ای و لایه میانی از یک فیلم پلیمری تشکیل می‌شود. پوشش‌های کم‌گسیلی که روی سطوح مختلف شیشه‌ها و فیلم پلیمری اعمال می‌شود امکان طراحی و ساخت

1. Base
2. Hardener
3. Heat Mirror

Made with Xodo PDF Reader and Editor

شیشه‌های بسیار مناسبی، هم برای مناطق سردسیر و هم برای مناطق گرمسیر را فراهم می‌سازد. لازم به ذکر است که با استفاده از این فناوری، دستیابی به ضرایب انتقال حرارت کمتر از ۰/۵ وات بر مترمربع بر کلوین عملی است.

پ-۲-۵- انواع شیشه‌های خاص

پ-۲-۵-۱- شیشه خود تمیز شونده

کاربرد شیشه خود تمیز شونده[1] در مکان‌هایی است که امکان دسترسی به سطح خارجی شیشه به راحتی میسر نیست (مانند نماهای شیشه‌ای ساختمان‌های بلند مرتبه). استفاده از شیشه‌های خود تمیز شونده از نظر اقتصادی، جلوه معماری و زیبایی و حتی ایمنی جان افراد تمیزکننده بسیار مفید خواهد بود (شکل ۱۲-۸۶).

معمولاً دو نوع آلودگی سطوح خارجی شیشه‌ها را می‌پوشاند که شامل مواد آلی[2] و مواد غیرآلی[3] می‌شود. مواد آلی شامل مولکول‌هایی با اتم کربن هستند که این مولکول‌ها با واکنش‌هایی شیمیایی به راحتی قابل شکستن به مولکول‌های کوچک‌تر هستند. آلودگی‌های غیرآلی شامل گرد و غبار می‌شوند که قابلیت شکسته شدن توسط واکنش‌های شیمیایی را ندارند بنابراین باید کاری کرد که آنها به سطح شیشه نچسبند و یا موادی را که باعث چسبیدنشان به سطح شیشه می‌شود به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه کرد.

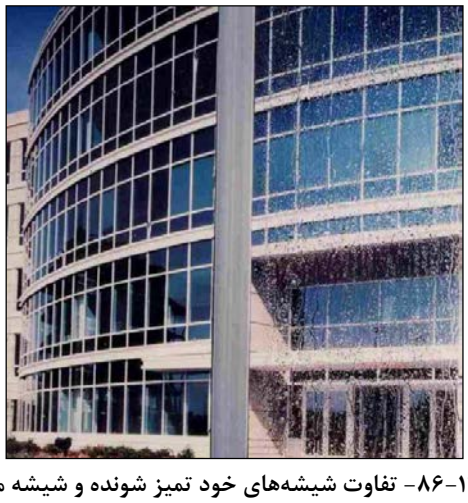
اساس کار شیشه‌های خود تمیز شونده بر پایه کنترل اثر آب باران می‌باشد. این عمل می‌تواند توسط دفع آب(آب‌گریزی) و یا جذب آب (آب دوستی) صورت گیرد.

چنانچه سطح شیشه آب‌گریز شود، «زاویه تر شدن[4]» قطرات آب افزایش می‌یابد که با وزش باد شدید، آن قطرات که حاوی آلودگی هستند از روی سطح زدوده می‌شوند. از آنجایی که برای زدودن قطرات از سطح، قبل از خشک شدن، نیاز به جریان باد شدید است بنابراین این نوع شیشه‌ها بیشتر برای استفاده در خودرو مناسب هستند و برای استفاده در ساختمان‌ها کاربرد چندانی ندارند.

شاید تعجب‌آور باشد که ایجاد پوشش‌های جاذب آب روی سطوح شیشه، در خود تمیزشوندگی شیشه بسیار مؤثر است. وقتی قطرات آب روی سطوح عمودی و یا شیب‌دار به یکدیگر می‌پیوندند، در اثر نیروی گرانش به صورت ورقه نازکی از آب به سمت پایین جاری می‌شوند و در همین حین ذرات آلودگی غیرآلی را با خود همراه ساخته و از روی سطح پاک می‌کنند. لایه بالایی این ورقه آب تمامی قطرات آب را به خود جذب می‌کند و پس از آن سطحی نسبتاً تمیز و خشک بدون هیچ‌گونه قطره آب و یا مسیر آب به جا می‌ماند. از آنجایی که خشک شدن قطرات و یا باریکه آب حاوی املاح معدنی روی سطح شیشه‌های معمولی بدون پوشش باعث ایجاد آلودگی غیرارگانیک روی سطوح شیشه می‌شود، با این عمل از تشکیل رسوب روی سطح شیشه جلوگیری می‌شود.

1. Self-Cleaning
2. Organic
۳. Inorganic
4 .Wetting angle

Made with Xodo PDF Reader and Editor



شکل ۱۲-۸۶- تفاوت شیشه‌های خود تمیز شونده و شیشه معمولی

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Building General Technical Specification Volume VIII
Doors and Windows
[IR-Code 55-8]

Authors & Contributors Committee:

Behrouz	Kari (Doors and Windows section chair)	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Civil Eng.
Meisham	Akbari paydar	UCL University	M.Sc. of Civil Eng.
Kamelia	Pourmakhoumi	Paris University	Ph.D. of Civil Eng.
Vahid	Jalalipour	Iranian door and windows manufacturers association	M.Sc. of Architectural Eng.
Elham	Heratiannejad	Building and Housing Research Center	M.Sc. of Architectural Eng
Farhang	Koosha	Building and Housing Research Center	M.Sc. of Civil Eng.
Soheil	Jafarinejad	Construction Materials Institute of University of Tehran	M.Sc. of Civil Eng.
Amir	Malekmohammadi	Construction Materials Institute of University of Tehran	M.Sc. of Civil Eng.

Coordination and Integration Committee:

Mohammad	Shekarchi (Chair)	University of Tehran	Ph.D. of Civil Eng.
Asghar	Sead samii	University of Tehran	Ph.D. of Architectural Eng.
Hasan	Aghatabesh	Ministry of Roads & Urban Development	M.Sc. of Civil Eng.
Mohammad hosein	Eftekhar	Bonyad Maskan Co.	M.Sc. of Civil Eng.
Alireza	Toutounchi	Deputy of Department of Technical & Executive Affairs	M.Sc. of Civil Eng.
Mohammad jafar	Alizadeh	Ministry of Roads & Urban Development	M. Sc. of Civil Eng.
Javad	Farid	Behrad Fardis Co.	M.Sc. of Civil Eng.
Mohammad reza	Tabib zadeh	Association of Petroleum Industry Engineering & Construction Companies	M.Sc. of Civil Eng.
Behnaz	Pourseyed	Former Head of Department of Technical & Executive Affairs	M.Sc. of Civil Eng.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Mohammad reza	Siadat	Expert of Department of Technical & Executive Affairs	M.Sc. of Architectural Eng.
Hassan	Soltanali	Avid Saraye Imeni Keifiyat Co.	M.Sc. of Civil Eng.
Mohsen	Bahram ghaffari	Hafez Construction Co.	M.Sc. of Civil Eng.
Farzin	Kalantary	K.N.Toosi University of Technology	Ph.D. of Civil Eng.
Hormoz	Famili	Kooban Kav Consulting Engineers Co.	Ph.D. of Civil Eng.
Abazar	Asghari	University of Tehran	Ph.D. of Civil Eng.
Rasoul	Mirghaderi	University of Tehran	Ph.D. of Civil Eng.
Farhang	Farahbod	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Civil Eng.
Nader	Khajeh ahmad attari	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Civil Eng.
Sohrab	Veiseh	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Mining Eng.
Mojdeh	Zargaran	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Chemical Eng.
Behrouz	Kari	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Civil Eng.
Alireza	Khavandi	University of Zanjan	Ph.D. of Civil Eng.
Abdollah	Hosseini	University of Tehran	Ph.D. of Civil Eng.
Seyed ali	Razavi	University of Science and Culture	Ph.D. of Civil Eng.
Behnam	Mehrparvar	Building and Housing Research Center	Ph.D. of Civil Eng.

Steering committee (With the secretary of Road, Housing & Urban Development Research Center):

Mohammad	Shekarchi (chair)	University of Tehran
Mohammad hosein	Eftekhar	Bonyad Maskan Co.
Mohammad jafar	Alizadeh	Ministry of Roads & Urban Development
Alireza	Toutounchi	Plan and Budget Organization

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Steering committee (Plan and Budget Organization):

Alireza	Toutounchi	Deputy of Department of Technical & Executive Affairs
Mohammad reza	Siadat	Expert of Department of Technical & Executive Affairs
Sajjad	Heidari Hasanaklou	Expert of Department of Technical & Executive Affairs

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Abstract

The first edition of Code 55 was published in 1974 with focus on standardizing the general technical specifications for buildings in the country. The second edition, released in 2013, also considered an adaptation to the country's climatic conditions and incorporated attention to new technologies and industrial innovations. The revision and completion of contents, particularly in the second chapter "Construction Materials," the fifth chapter "Concrete," and the inclusion of new relevant standards throughout the text, along with technical editing of the entire collection, were among the significant changes that have been made.

The current edition, compiled by the Road, Housing, and Urban Development Research Center, represents the "third revision" of Code 55. This revision is based on the significant developments in the construction industry in the recent years compared to the previous edition. Fundamental revisions have been made, with key topics including attention to principles of sustainable development, environmental protection, energy conservation, application of new technologies, and industrialized building methods. There is also a focus on considering climatic and geographical conditions in material selection, providing implementation methods with monitoring and control capabilities, prioritizing the use of local materials and domestic construction, and paying special attention to the country's seismic conditions.

Due to the extensive content, this regulation has been prepared and compiled in ten separate volumes as described below:

- Volume One: General Specification, Documentation, Health and Safety Executive
- Volume Two: Demolition, Geotechnics
- Volume Three: Concrete, Technology and Construction
- Volume Four: Steel and Implementation of Steel Structures
- Volume Five: Masonry work, Building Facade
- Volume Six: Insulation
- Volume Seven: Coatings
- **Volume Eight: Doors and Windows**
- Volume Nine: Landscaping
- Volume Ten: Seismic Rehabilitation of Existing Buildings

This volume (the eighth volume) consists of the Twelfth chapter (Doors and Windows).

Users are encouraged to send their desired amendments to the secretariat of Code 55 (Code55@bhrc.ac.ir) to contribute to the enhancement of the current code. Proposed amendments will be reviewed by experts, and a revised text will be prepared if necessary. It is important to acknowledge the approximately 100 professors and experts who actively participated in compiling this edition.

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization

Building
General Technical Specification
Volume VIII

Doors and Windows
IR-Code 55-8
Last Version 01/08/2025

Deputy of Technical, Infrastructure and Production

Road, Housing & Urban Development Research Center

Department of Technical and Executive Affairs

Department/Office

nezamfanni.ir

2025

Made with Xodo PDF Reader and Editor

Made with Xodo PDF Reader and Editor

این ضابطه

به عنوان جلد هشتم مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، به اصول و روش‌های نصب در و پنجره ساختمانی در هنگام ساخت ساختمان می‌پردازد و رعایت آن طبق بخشنامه ابلاغی الزامی است.