



مجتمع تخصصی تولید و تعمیر  
در و پنجره یو پی وی سی  
کسری

[www.upvcco.com](http://www.upvcco.com)

آموزش نصب پنجره یو پی وی سی



مجریان: دکتر بهروز کاری - مهندس مهدیه آبروش  
 همکاران: مهندس مسعود قاسم زاده، دکتر محمد تقی رضایی حریری،  
 مهندس فرهنگ کوشا  
 مشاور: دکتر محمد جواد تقی

## راهنمای نصب پنجره در ساختمان‌های نوساز

منبع: سایت انجمن تارفرمایی تولیدکنندگان در و پنجره یو.پی.وی.سی - بخش سوم

اشاره:

یکی از خलाهای جدی صنعت در و پنجره در ایران به ویژه در و پنجره‌های یو.پی.وی.سی به مشکلات در زمینه آموزش برمی‌گردد. از همین رو نشریه پنجره ایرانیان در دو شماره پیشین، اقدام به انتشار دستورالعمل نصب در و پنجره‌های یو.پی.وی.سی کرد که این دستورالعمل در گروهی تخصصی مستقر در مرکز تحقیقات راه، مسکن و ساختمان وابسته به وزارت راه و شهرسازی تدوین شده است. آنچه در این شماره تقدیم شما می‌شود، راهنمای نصب پنجره در ساختمان‌های نوساز و الزامات فنی است. در این راهنما به مواردی همچون نصب پنجره‌ها به صورت توکار (یا تودلی)، نصب پنجره‌ها به صورت روکار از طرف داخل، اتصالات مورد استفاده برای انواع مختلف دیوار، لاتن‌های تثبیت کننده بستر پنجره، نصب پنجره‌ها در دیوارهای با عایق حرارتی و نازک‌کاری از داخل، لوازم آب‌بندی، نازک‌کاری تکمیلی پیرامون پنجره، اتصالات مکانیکی برای دیوار بلوک سفالی، اتصالات مکانیکی برای دیوار دوجداره و یا با عایق حرارتی میانی اشاره شده است.

یا تکیه‌گاه داخلی برپا شده است. در صورتی که آب چکان و تکیه‌گاه (توکار یا بیرون زده) در نظر گرفته شده از جنس دیوار یا به طور کلی از مصالح بنایی باشد (شکل ۲۲ و شکل ۲۳)، لازم است دستور کار لازم در این خصوص، در زمان مناسب به عوامل اجرایی سفت‌کاری ساختمان داده شود. در غیر این صورت، باید اقدامات تکمیلی سفت‌کاری گشودگی در شرح وظایف گروه نصب قید گردد. در شکل‌های صفحه بعد، بسته به نوع گشودگی و وضعیت قرارگیری پنجره، سطح تماس پنجره با دیوار با رنگ نارنجی نشان داده شده است. در ادامه، اقداماتی که برای آماده‌سازی این سطح، برای اتصال مناسب پنجره به دیوار لازم تشریح می‌گردد.

دو نوع روش اصلی نصب پنجره‌ها بر روی سفت‌کاری ساختمان نوساز با مصالح بنایی مطرح است. در بعضی موارد اقدامات نصب پنجره در طی مراحل سفت‌کاری و موارد دیگر، نصب قبل از رنگ‌کاری صورت می‌گیرد. بدیهی است در تمامی موارد، مسئولیت خرابی‌های ناشی از اقدامات پس از نصب پنجره بر عهده کارفرما خواهد بود.

### نصب پنجره‌ها به صورت روکار از طرف داخل

امروزه، با توجه به عمومیت یافتن عایق‌کاری حرارتی از داخل، متداول‌ترین روش نصب پنجره به صورت روکار داخلی دیوار، یا روی تکیه‌گاه داخل بیرون زده موجود



شکل ۲۴ نمونه تکیه‌گاه  
(زیر پنجره) (فلزی) تکمیلی

شکل ۲۳ نمونه تکیه‌گاه  
روکار از داخل (زیر پنجره) بیرون زده (اجرای درجا)

شکل ۲۲ نمونه تکیه‌گاه روکار از داخل  
روکار از داخل

### نصب پنجره‌ها به صورت توکار (یا تودلی)

در این حالت، پنجره با یک تکیه‌گاه بدون زدگی اجرا می‌شود. در این صورت، لازم است در سفت‌کاری یک برجستگی نواری (یا عرضی بیشتر از عرض پروفیل) در نظر گرفته شود.

### حرارتی احتمالی

- انطباق پروفیل‌های تقویت‌کننده، نوع و نحوه درزبندی قسمت‌های باز شو پنجره و همچنین ضخامت شیشه‌ها یا نیروهای خارجی و تغییر شکل‌های در نظر گرفته شده برای دیوار

- وجود یا عدم وجود نقطه مینا برای ارتفاع پنجره
- رعایت نکات ایمنی مضاعف در زمان نصب پنجره

گروه نصب موظف است نصب پنجره‌ها را دقیقاً مطابق روش مشخص شده توسط طراح انجام دهد. بدیهی است تغییر در نصب تنها در صورتی قابل قبول است که با هماهنگی با طراح و ناظر یا شرکت کنترل صورت گیرد، و مستندات لازم جهت توجیه جوابگویی به انتظارات تعیین شده (در فاز طراحی) به مدارک فنی پیوست شود.



شکل ۲۵ جانمایی محل نصب پنجره توکار (تودلی)



شکل ۲۶ لزوم انطباق پنجره با ابعاد گشودگی، موقعیت قرارگیری و روش نصب

باید توجه داشت که اگر گروه نصب این کنترل‌ها را انجام ندهد، و کار را شروع کند، این اقدام به منزله پذیرش کیفیت سفت‌کاری است، و در این صورت اعتراض به نامطبق بودن کار با رواداری‌های در نظر گرفته شده منتفی است.

### ۱-۱-۳ ابعاد و رواداری‌ها

اندازه‌گیری‌ها، بسته به شرایط نصب در نظر گرفته شده در مدارک فنی و اسناد، بر روی سفت‌کاری خام (قبل از اندود کاری) یا نازک‌کاری شده (با اندود) صورت می‌گیرد.

کنترل رواداری‌های ابعادی درگاه‌ها، باید بر مبنای اندازه‌های روی نقشه، و پس از کم کردن ضخامت پیش‌بینی شده برای اندود احتمالی صورت گیرد.

### ۱-۳ وضعیت موجود گشودگی محل نصب پنجره

در اینبخش، کنترل‌هایی که گروه نصب بازشوها، قبل از آغاز کار، برای پذیرش سفت‌کاری باید انجام دهد، تشریح شده است. گروه نصب پنجره باید قبل از آغاز عملیات نصب مشخصات ساختمان و دیوار را بررسی و از انطباق رواداری‌ها موجود با مقادیر مجاز اطمینان حاصل نماید. قبل از آغاز عملیات نصب هر پنجره، گروه نصب باید اقدامات اصلاحی احتمالی لازم را به پیمانکار سفت‌کار ساختمان اعلام نماید. در غیر اینصورت، انجام اقدامات اصلاحی بر عهده گروه نصب خواهد بود. اهم مواردی که باید توسط گروه نصب کنترل گردد یا در نظر گرفته شود به شرح زیر است:

- انطباق مصالح به کار رفته برای ساخت دیوار خارجی با مشخصات تعیین شده در طراحی
- درستی ابعاد و اندازه‌ها، تراز یا شاغول بودن وجوه گشودگی، و گونیا بودن زاویا
- انطباق جزئیات تکیه‌گاه پنجره با شیوه‌نصب در نظر گرفته شده
- هماهنگی روش پیش‌بینی شده برای اجرای درزبندی با وضعیت نازک‌کاری یا اندود کاری خارجی در نظر گرفته شده در تماس با پنجره
- تعیین نقاط ضعف در برابر نفوذ رطوبت، و در نظر گرفتن تمهیدات لازم، متناسب با وضعیت لایه‌های تشکیل‌دهنده دیوار، محل قرارگیری عایق حرارتی، و پل‌های

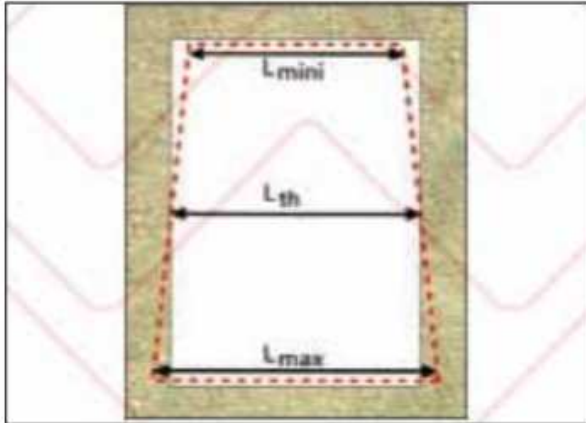
### ۳-۱-۱-۱-۱ انطباق با ابعاد اسمی

در شرایط معمولی و اصولی، اندازه پنجره مطابق طراحی، بر اساس مقررات ملی ساختمان، تعیین می‌شود، و گشودگی در هماهنگی با ابعاد پنجره در نظر گرفته می‌شود. در برخی موارد نیز ساخت پنجره متناسب با ابعاد گشودگی موجود صورت می‌گیرد. این روش اجرا که در بسیاری از پروژه‌های کوچک متداول است به هیچ وجه توصیه نمی‌شود. مقادیر حداکثر انحراف از ابعاد اسمی (میلی‌متر) برای ابعاد مختلف گشودگی، در حالتی که پنجره در داخل گشودگی قرار می‌گیرد، در جدول ۳ ارائه شده است.

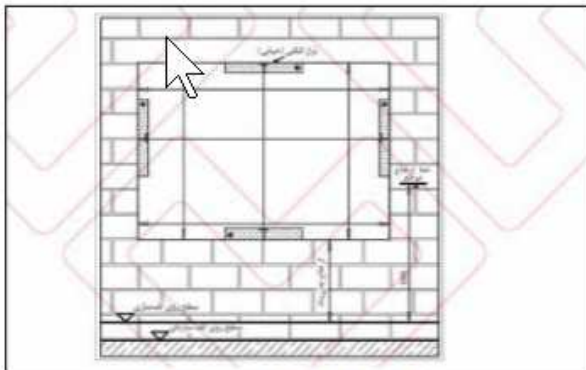
جدول ۳ مقادیر حداکثر انحراف از ابعاد اسمی (میلی‌متر) برای ابعاد مختلف گشودگی

ابعاد رسمی		گشودگی با سطح ناتمام (قبل از اصلاح نازک‌کاری یا اندود کاری)
تا ۳ متر	بین ۳ تا ۶ متر	
±۱۲ میلی‌متر	±۱۶ میلی‌متر	گشودگی با سطح تمام شده (پس از اصلاح نازک‌کاری یا اندود کاری)
±۱۰ میلی‌متر	±۱۲ میلی‌متر	

گشودگی) انجام گیرد.  
اندازه‌گیری با هدف تعیین ابعاد قائم حداقل و حداکثر داخل درگاه‌ها، بین کف پنجره و نعل درگاه، صورت می‌گیرد.  
این اندازه‌گیری‌ها در مورد بازشوهای پنجره‌ها، زمانی توجیه و مفهوم عملی مناسب دارد که تکیه‌گاه‌های پنجره‌ها (زیر پنجره) قبل از نصب آن‌ها، اجرا شده باشد.



شکل ۲۸ اندازه‌گیری‌های عرض گشودگی دیوار در سه وضعیت برای کنترل رواداری



شکل ۲۹ محل‌های اندازه‌گیری ابعاد گشودگی

لازم به توضیح است که در اندازه‌گیری و کنترل‌ها باید دقت و درستی تراز الکلی مورد استفاده مد نظر قرار گیرد.

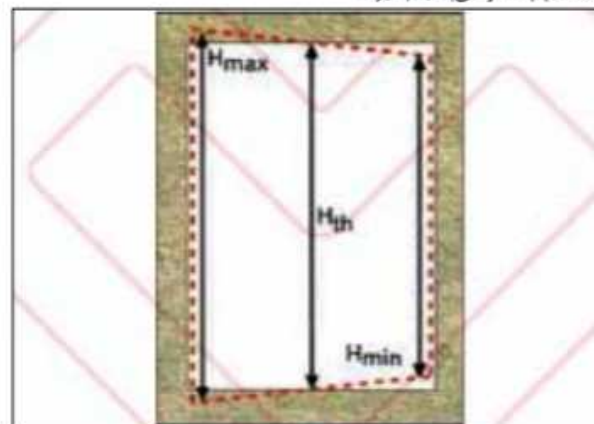
در مثال زیر، نحوه تعیین یکی از ابعاد پنجره تشریح می‌شود:

#### مثال ۱

در صورتی که یکی از ابعاد اعلام شده گشودگی پنجره ۱۶۲۰ میلی‌متر باشد، با توجه به رواداری ۱۲ میلی‌متر (مطابق جدول ۳) اندازه حداقل قابل قبول ۱۶۰۸ میلی‌متر خواهد بود، که باید در محل کنترل شود. اگر در هر طرف پنجره درزی معادل ۱۰ میلی‌متر با گشودگی دیوار در نظر گرفته شود، اندازه حداکثر قابل قبول برای پنجره ۱۵۸۸ میلی‌متر خواهد بود. با توجه به رواداری ابعادی ۴ میلی‌متر مطرح در ساخت پنجره، لازم است اندازه اسمی پنجره برابر با ۱۵۸۴ میلی‌متر باشد. اندازه‌گیری ابعاد گشودگی، در دو جهت، باید به شرح زیر صورت گیرد:

#### ارتفاع گشودگی

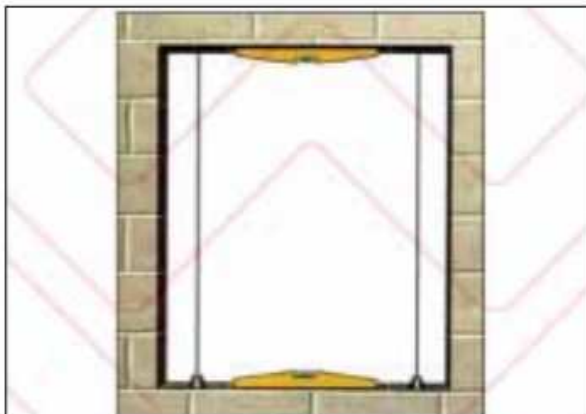
اندازه‌گیری ارتفاع گشودگی باید در حداقل سه وضعیت (سمت راست، وسط و سمت چپ گشودگی) انجام گیرد.



شکل ۲۷ اندازه‌گیری‌های ارتفاع گشودگی دیوار در سه وضعیت برای کنترل رواداری

بدیهی است کوچک‌ترین ابعاد اندازه‌گیری شده برای گشودگی‌ها باید در ساخت پنجره‌ها ملاک عمل قرار گیرد.

۳-۱-۱-۳-۱ شاغول بودن کناره‌های درگاه، و تراز بودن زیرپنجره و نعل درگاه این اندازه‌گیری‌ها، به وسیله تراز الکلی (حباب دار) و شاغول انجام می‌شود.



شکل ۳۰ اندازه‌گیری‌های لازم برای کنترل تراز و شاغول بودن کناره‌های گشودگی پنجره

#### عرض گشودگی

اندازه‌گیری عرض گشودگی باید در حداقل سه وضعیت (بالا، وسط و پایین

**خطای ناشاغولی و ناترازی بین مربوط به بیشترین و کمترین برآمدگی:**

خطای ناشاغولی: حداکثر ۱۰ میلی‌متر

خطای ناترازی: حداکثر ۸ میلی‌متر تکیه‌گاه (زیر پنجره)

حداکثر ۱۰ میلی‌متر روی نعل درگاه

دقت اندازه‌گیری تراز بودن نعل درگاه و به ویژه تکیه‌گاه زیر پنجره بسیار حائز اهمیت است و تأثیر چشمگیری بر روی کیفیت نصب می‌گذارد.

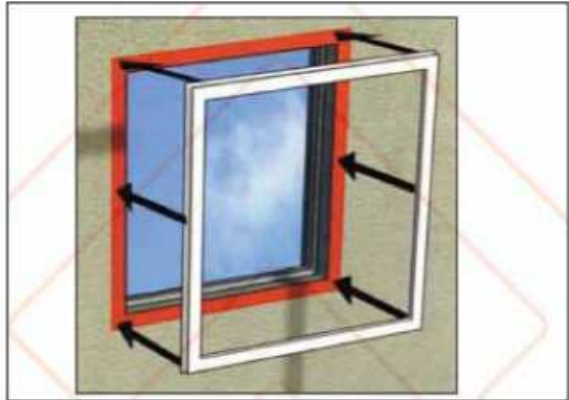
**۳-۱-۳ راست بودن گوشه‌های داخل گشودگی**

راست بودن گوشه‌های داخل گشودگی نیز باید کنترل شود، این کار با استفاده از تراز یا با اندازه‌گیری قطرهای داخلی گشودگی انجام می‌گردد. اختلاف بین اندازه قطرهای نباید از مقادیر اعلام شده در جدول ۴ بیشتر باشد.

جدول ۴ مقادیر حداکثر تفاوت اندازه قطری گشودگی (میلی‌متر) برای اندازه‌های مختلف قطر

اندازه قطر			روداری تفاوت اندازه قطرهای گشودگی
تا ۱ متر	بین ۱ تا ۳ متر	بین ۳ و ۶ متر	
۶ میلی‌متر	۸ میلی‌متر	۱۳ میلی‌متر	

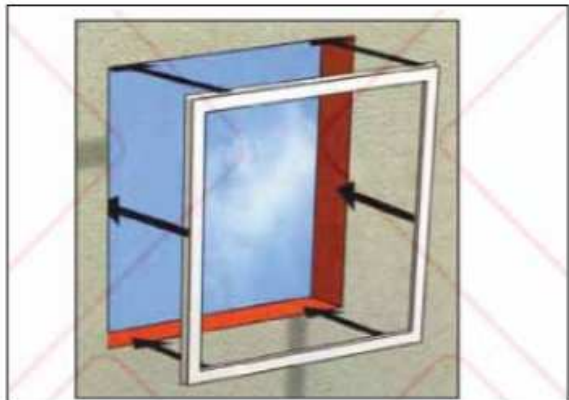
**استقرار پنجره بر روی سطح داخلی دیوار (اجرا روکار)**  
در این حالت، سطح رو به داخل، در محدوده‌ای از پیرامون گشودگی دیوار که در تماس با پنجره خواهد بود مورد بازرسی قرار می‌گیرد.



شکل ۲۲ سطح رو به داخل سفت‌کاری دیوار در تماس با پنجره

**استقرار پنجره بر روی سطوح درگاه (اجرای توکار)**

در این حالت، سطح پیرامونی داخل گشودگی دیوار که در تماس با پنجره خواهد بود مورد بازرسی قرار می‌گیرد.



شکل ۲۳ سطح داخلی گشودگی در تماس با پنجره

**۳-۱-۴ صاف بودن سطوح استقرار پنجره‌ها**

سطح دیوار بنایی، که قرار است پنجره بر روی آن نصب شود، باید از نظر صاف بودن به دقت بازرسی شود.

انتظارات در خصوص صاف بودن کلی و موضعی سطحی نصب پنجره‌ها به شرح زیر است:

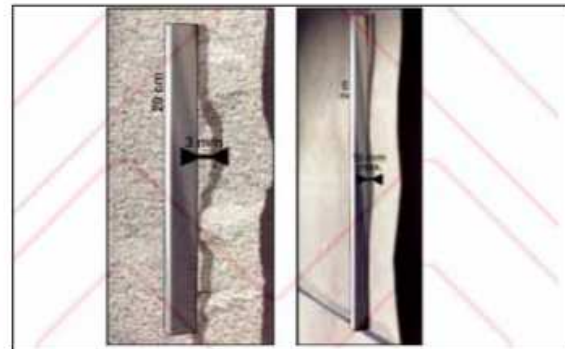
**صاف بودن کلی**

برای پنجره‌هایی که به صورت روکار داخل نصب می‌شوند، باید در پیرامون درگاه و روی نعل درگاه‌ها، فاصله بین برجسته‌ترین و تو رفته‌ترین نقاط اندازه‌گیری شود. در حالت اجرای توکار، اندازه‌گیری‌های مشابهی بر روی سطوح داخلی درگاه و سطح زیر نعل درگاه باید صورت گیرد.

این نواقص ناهمواری با استفاده از یک خط کش ۲ متری تعیین می‌شود (مقادیر اندازه‌گیری شده باید کمتر یا مساوی ۱۰ میلی‌متر باشند).

**صاف بودن موضعی**

اندازه‌گیری ناصافی (ناهمواری) موجود مجاور سطوح استقرار بازشو (درزهای عناصر و بین عناصر بنایی) با استفاده از یک خط کش ۲۰ سانتی متری اندازه‌گیری می‌شود و نباید از ۳ میلی‌متر بیشتر باشد.



شکل ۳۱ روداری مجاز صاف بودن موضعی

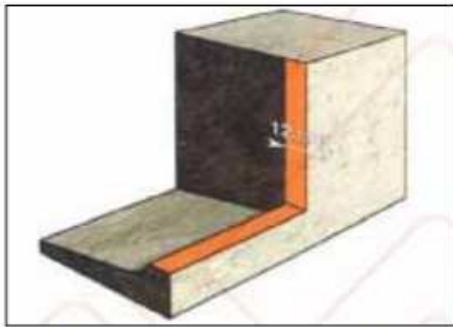
به لحاظ نظری، سطح نصب پنجره باید یک سطح صاف باشد. در عمل، در صورت اجرای روکار یا توکار، این سطح همان روی کار دیوار بنایی (آجر یا بلوک سیمانی یا سفالی) خواهد بود.

**زیر پنجره**

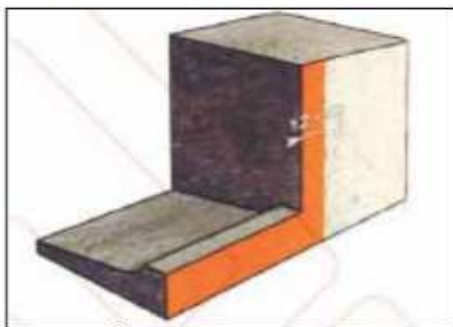
در مواردی که پنجره روی سطح داخلی نصب می‌شود، دو حالت می‌توان در نظر گرفت:

- نصب پنجره روی زیر پنجره سیمانی
  - نصب پنجره روی زیر پنجره آماده‌سازی شده با تکیه‌گاه نبشی فولادی
- در حالتی که از زیر پنجره سیمانی شود، عرض‌های حداقل تکیه‌گاه زیر پنجره پش ساخته و اجرای درجا به ترتیب ۳۰ و ۴۰ میلی‌متر است.

در ادامه، برای دو حالت کلی مطرح، سطوحی که باید مورد بازرسی قرار گیرند شرح می‌گردند:



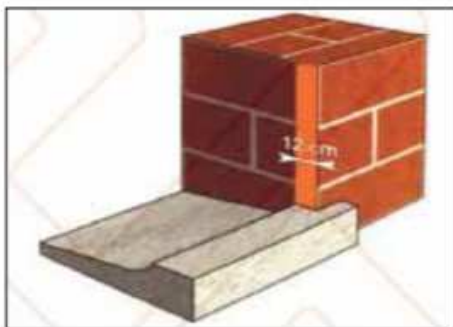
شکل ۳۶ مثال آماده‌سازی بتنی محل نصب پنجره با تکیه‌گاه همباد



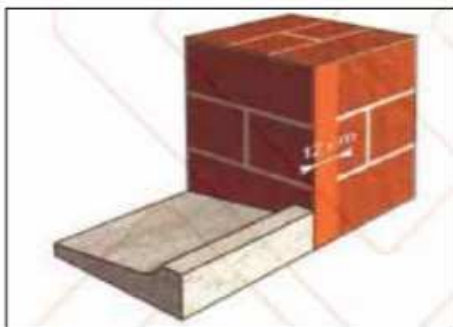
شکل ۳۷ مثال آماده‌سازی سطوح نصب پنجره با تکیه‌تاه‌های بتنی توکار

#### جدارهای با آجرهای نمایان (اکسیپوز) باربر

در صورتی که سطح سفت‌کاری ناصاف باشد، لازم است اصلاح سطوح استقرار پنجره روکار یا توکار، توسط عوامل اجرایی سفت‌کاری، با ملات سیمان انجام گیرد. ضخامت حداقل ملات باید ۵ میلی‌متر و عرض حداقل بخش تسطیح شده آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره را پوشش دهد.



شکل ۳۸ مثال آماده‌سازی سطوح محل نصب پنجره روکار با زیرپنجره همباد در یک دیوار آجر نمایان



شکل ۳۹ مثال آماده‌سازی محل نصب پنجره با تکیه‌گاه‌های بتنی توکار در یک دیوار آجر نمایان



شکل ۳۴ زیر پنجره اجرا شده همزمان با سفت‌کاری دیوار



شکل ۳۵ زیر پنجره پیش ساخته

در صورتی که در ابعاد اندازه‌گیری شده سفت‌کاری ساختمان عدم انطباقی با الزامات تعیین شده وجود داشته باشد، موارد باید به مجری پروژه اطلاع داده شود، تا اقدامات اصلاحی، توسط عوامل اجرایی سفت‌کاری، بر روی سطوح مورد نظر انجام شود.

#### ۳-۱-۲ آماده‌سازی سطوح اتصال به سفت‌کاری

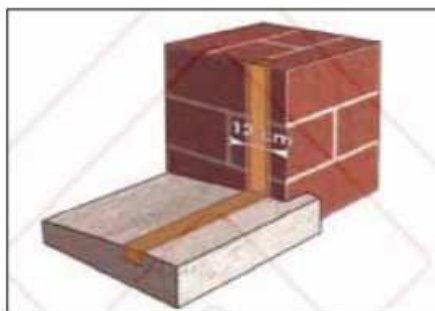
##### ۳-۱-۲-۱ گشودگی‌های فاقد پیش قاب

نصب پنجره‌ها باید زمانی صورت گیرد که عملیات سفت‌کاری تمام شده، یا به حدی پیشرفت کرده باشد که خطر آسیب دیدگی یا جابجایی پنجره نصب شده وجود نداشته باشد. سطوح گشودگی محل نصب پنجره باشد تمیز شوند. بدیهی است تمامی اقدامات آماده‌سازی سطوح (اصلاح نازک‌کاری یا اندود کاری) باید قبل از نصب پنجره صورت گیرد.

##### سفت‌کاری بتنی

در صورتی که سطح سفت‌کاری ناصاف باشد، لازم است اصلاح سطوح استقرار پنجره روکار یا توکار، توسط عوامل اجرایی سفت‌کاری، با ملات سیمان انجام گیرد. ضخامت حداقل ملات ۵ میلی‌متر و عرض حداقل آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی است که خارجی چارچوب پنجره را پوشش دهد.

بیش قاب‌ها فولادی هستند، ولی با توجه به ضریب هدایت بسیار بالای فولاد، کاربرد این نوع پیش قاب‌ها به هیچ وجه توصیه نمی‌شود، زیرا در اکثر موارد پل‌های حرارتی قابل توجهی ایجاد می‌نمایند. برای کاهش پل‌های حرارتی، می‌توان از پیش قاب‌های چوبی استفاده کرد. بدیهی است که در این صورت باید چوب‌ها از نوع عمل آوری شده باشند تا در برابر رطوبت نفوذی احتمالی به دیوار محافظت شوند. در این روش نصب نیز لازم است تمامی انتظارات تعیین شده در بخش ۱-۳-۱-۲-۱ بر روی قسمتی که پیش قاب نصب شده است تأمین گردد.



شکل ۴۲ آماده‌سازی سطوح یک درگاه ساخته شده در حالت نصب توکار همراه با پیش قاب

### ۲-۳ روش‌های نصب پنجره

در این بخش، اصولی که باید در روش‌های مختلف نصب مدنظر قرار گیرد تشریح می‌شود.

#### ۱-۲-۳ نصب پنجره روکار از داخل

امروزه، در بسیاری از کشورهای اروپایی، نصب پنجره روکار از داخل بسیار متداول شده است، زیرا علاوه بر ساده سازی عملیات نصب، امکان اجرای عایق حرارتی از داخل و همپاد با پنجره را فراهم می‌سازد.

در روش عایق‌کاری حرارتی از داخل، هر چند پل‌های حرارتی متعددی در محل تقاطع دیوار با کف‌های تیغه‌های داخلی ساختمان به وجود می‌آید، ولی در عین حال، پل‌های حرارتی محل اتصال پنجره به دیوار نیز به حداقل می‌رسد. از نظر اجرایی و اقتصادی مزایای قابل توجهی برای این روش وجود دارد. از دیگر مزایای این روش می‌توان به این نکته اشاره کرد که امکان نصب پنجره کامل در این حالت وجود دارد. این امر باعث می‌شود که زمان نصب کوتاه‌تر شود و کیفیت اجرا به طور چشمگیری بهبود یابد، و نیاز به رگلاژ پنجره به حداقل برسد.

از آنجا که در این شیوه، غالباً عایق‌کاری و نازک‌کاری داخلی و احتمالاً نصب تأسیسات پس از نصب پنجره انجام می‌شود و با توجه به وضعیت متداول ساخت و ساز در ایران، ممکن است پنجره نصب شده و یا شیشه آن آسیب ببیند، لازم است ترجیحاً از شیوه‌های صنعتی خشک برای عایق‌کاری و لاینینگ دیوار استفاده شود و گروه‌های اجرایی تأسیسات و نازک‌کاری دیوار آموزش لازم را برای جلوگیری از آسیب به پنجره دیده باشند.

#### ۱-۲-۳-۱ اقدامات اولیه

نصب احتمالی نبشی سرتاسر (تکیه‌گاه بازسازی شده)

در صورتی که درگاه فاقد تکیه‌گاه یا مصالح بنایی باشد و فاصله بین قاب پنجره و سقف‌کاری بیش از مقادیر تعیین شده باشد، نصب نبشی سراسر زیر سری توسط گروه نصب پنجره الزامی است. بدیهی است باید ضخامت ورق نبشی متناسب با وزن و خروج از محور پنجره باشد، و در صورت نیاز از نبشی‌های خم دار تقویت کمک گرفته شود، طول ورق نبشی سراسری باید حداقل برابر با عرض خالص پنجره باشد.

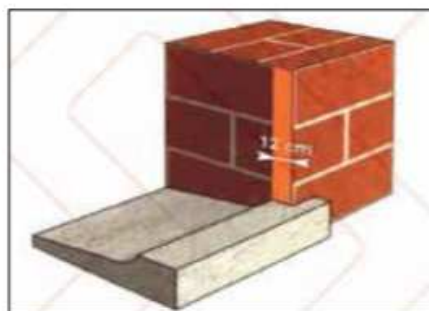
در صورتی که وضعیت صاف بودن زیر کار نامناسب باشد، تسطیح داخلی سطوح باید توسط عوامل اجرایی سفت‌کاری با ملات سیمان، به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر صورت گیرد. عرض بخش تسطیح شده باید حداقل ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره را پوشش دهد.

در صورتی که وضعیت تخت بودن سطوح منطبق با ضوابط باشد، عملیات می‌تواند به پر کردن درزها و تورفتگی‌های بندهای بین آجرها محدود شود.

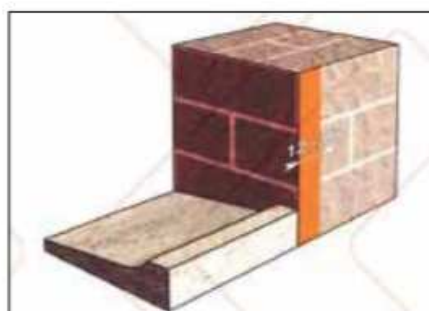
#### جدارهای یا بلوک یا آجر سوراخ‌دار

در صورتی که وضعیت تخت بودن سطوح نصب پنجره‌ها نامناسب باشد، لازم است آماده‌سازی سطوح با اندود سیمان انجام شود. ضخامت اندود باید بیش از ۵ میلی‌متر و عرض آن ۱۲ سانتی‌متر یا به میزانی باشد که تا سطح خارجی چارچوب پنجره را پوشش دهد.

در صورتی که وضعیت تخت بودن سطوح منطبق با ضوابط باشد، عملیات می‌تواند به پر کردن تورفتگی‌های بندهای بین بلوک‌ها محدود شود. بخش پر شده، در محل پیش بینی شده برای اجرای آب‌بندی، باید عرضی بیش از ۳ سانتی‌متر داشته باشد. در صورتی که عرض درگاه با ابعاد تمام شده انطباق نداشته باشد، عملیات آماده‌سازی باید با در نظر گرفتن ضخامت اندودی که در ادامه اجرا خواهد شد صورت گیرد.



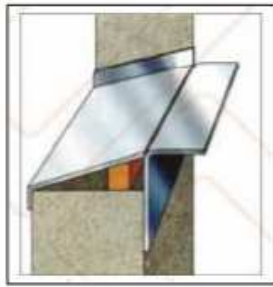
شکل ۴۰ آماده‌سازی سطوح یک درگاه ساخته شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش ساخته در حالت نصب روکار



شکل ۴۱ آماده‌سازی سطوح یک درگاه ساخته شده از بلوک یا آجر سوراخ‌دار با تکیه‌گاه پیش ساخته در حالت نصب توکار

### ۲-۲-۱-۳ گشودگی‌های با پیش قاب

در بسیاری از پروژه‌های ساختمانی، برای این که اقدامات نصب پنجره با سهولت بیشتری انجام شود، پیش قابی در داخل دیوار کار گذاشته می‌شود. در اکثر موارد،



شیب حداقل ۳۵ درصد برای زیر پنجره غیر آلومینیوم



شیب حداقل ۱۰ درصد برای زیر پنجره آلومینیوم

شکل ۴۶ نصب پنجره بر روی تکیه‌گاه (لاتن) تثبیت کننده و لوازم جانی آب‌بندی

#### لاتن‌های تثبیت کننده بستر پنجره

باید بر روی تکیه‌گاه با مصالح بنایی یا مشابه آن، لاتن‌هایی با ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر در نظر گرفته شود. لاتن‌ها می‌توانند چوبی یا پلاستیکی باشند. کاربرد لاتن‌های مخصوص با ضخامت قابل تنظیم می‌تواند سرعت و سهولت نصب را بهبود بخشد. نصب این لاتن‌ها به یکی از راه‌های زیر صورت می‌گیرد:

- همزمان با کار گذاشتن نوار اسفنجی یا قیطان بتانه آب‌بندی، قبل از استقرار چارچوب بر روی سفت‌کاری ساختمان، معمولاً، از این روش برای آب‌بندی قسمت زیر پنجره استفاده می‌شود، ولی اجرای آن برای کناره‌ها و بخش زیر نعل درگاه تقریباً غیر عملی است.

- قبل از اجرای آب‌بندی، این روش کاربرد بیشتری دارد. در این حالت، استقرار لاتن‌ها باید به گونه‌ای باشد که اجرای نوار آب‌بندی به صورت یکسره انجام گیرد. 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. در عمل، در اکثر موارد، عرض درز را در حدود ۱۰ میلی‌متر در نظر می‌گیرند.

در این روش تثبیت، دو هدف را دنبال می‌شود:

- در نظر گرفتن ضخامت‌های حداقل لازم بتانه و قیطان، برای تضمین آب‌بندی،
- تأمین وضعیت افقی مناسب پنجره، و اصلاح معایب ناترازی قابل احتمالی تکیه‌گاه‌های مصالح بنایی.

لاتن‌های بستر باید در نزدیکی انتهای کناره‌های چارچوب پنجره، و همچنین در نزدیکی وادارهای میانی چارچوب کار گذاشته شود.



شکل ۴۷ جانی‌های لاتن‌های بستر چارچوب



شکل ۴۳ طول ورق نبشی سراسر حداقل برابر با عرض خالص پنجره

#### اتصالات مورد استفاده برای انواع مختلف دیوار

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. لازم به ذکر است رول پلاگ‌ها و دیگر تجهیزات لازم برای اتصال بلوک‌های بتن تفاوت‌هایی با ادوات مورد استفاده برای بتن معمولی درجا دارند (شکل ۴۴).



شکل ۴۴ کاربرد رول پلاگ‌های مخصوص بتن سبک

در مورد دیوار سفالی یا بلوک سیمانی نیز اتصالات می‌توانند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم توسط پیچ و رول پلاگ صورت گیرد. توصیه می‌شود در صورت ترد بودن بدنه بلوک، سوراخ کاری با مته‌های مخصوص سالم و اتصال توسط پیچ و رول پلاگ صورت گیرد. وجه تمایزی که با حالت قبلی وجود دارد، لزوم درگیر شدن اتصالات با حداقل دو بدنه بلوک سفالی مورد استفاده است (شکل ۴۵). در نتیجه، عمق اتصال باید از حالت قبلی بیشتر باشد (حداقل ۹ سانتیمتر).



شکل ۴۵ لزوم درگیر شدن رول پلاگ با حداقل دو بدنه بلوک سفالی

#### زیر پنجره (آب چکان)

در حالت پنجره پنجره از داخل، شیب قسمت آب چکان پنجره باید حداقل ۳۵ درصد باشد (شکل ۴۶). در صورتی که آب چکانی آلومینیومی با عمقی بیش از ضخامت کل دیوار مورد استفاده قرار گیرد، شیب زیر کار پنجره را می‌توان برابر صفر در نظر گرفت. در حالت‌های دیگر، قرنیز کف پنجره آلومینیومی باید شیبی برابر یا بیش از ۱۰ درصد داشته باشد (شکل ۴۶).

بدیهی است که در تمامی حالات، باید تمهیدات لازم برای کاهش یا جلوگیری از شوره کردن آب بارندگی روی نما در نظر گرفته شود.



### ۲-۱-۲-۳ نصب اتصالات مکانیکی انتظار به جدار یا به پنجره

#### نصب نبشی‌های نگهدارنده روی کناره‌ها یا کله‌های چارچوب پنجره

نقش نبشی‌های نگهدارنده پنجره، انتقال نیروهای وارد شده به پنجره، ناشی از اثرات باد، باز و بسته کردن لنگه‌ها و دیگر نیروهای ناشی از بهره برداری از پنجره، به سفت کاری است.

اتصال به سفت کاری، عموماً برای پنجره‌های نصب شده به صورت روکار، از طریق نبشی‌های فولادی (موضعی یا سراسری) انجام می‌شود. بدیهی است که در این روش نصب، کار گذاشتن و تثبیت پنجره‌ها باید قبل از عایقکاری حرارتی و نازک کاری صورت گیرد.

بسته به موقعیت محل نصب، لازم است حداکثر فشارهای ناشی از باد تعیین گردد و مشخصات حداقل لازم برای پنجره محاسبه شود.

انتخاب نبشی‌های فولادی توسط گروه نصب، بر حسب بارهای وارد شده و تعداد تکیه‌گاه‌های در نظر گرفته شده برای پنجره انجام می‌گیرد.

در مواردی متداول اجرا، کار گذاشتن پاشنه‌های نبشی شکل، با ورق فولادی گالوانیزه، به ضخامت ۲ تا ۳ میلی‌متر، در نزدیکی اجزای لولایی و نقاط تثبیت چارچوب، یک راه حل کافی و مناسب تلقی می‌شود. به منظور حفظ فاصله حداکثر ۸۰ سانتی‌متر بین اتصالات مکانیکی پنجره به سفت کاری، تثبیت کننده‌های دیگری نیز در پیرامون به چارچوب اضافه می‌شوند. ولی برای مکان‌های در معرض بادهای شدید و پنجره‌های با ابعاد بزرگ، محاسبات باید در تمامی موارد انجام گیرد و اتصالات مناسب برای هر مورد طراحی گردد.

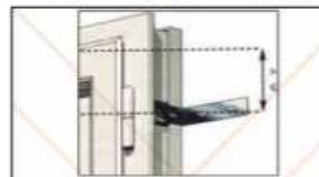
همان گونه که قبلاً نیز مطرح شد، در زمان نصب، معمولاً پنجره با شیشه‌ها و لنگه‌های یازشو کار گذاشته می‌شود، تا از تغییر شکل پنجره جلوگیری شود و نیازی به جدا کردن لنگه‌ها و آوردن شیشه‌ها نباشد. چارچوب توسط لاتن‌هایی در جای خود تثبیت می‌گردد. اتصال بین نبشی‌ها و پنجره توسط پیچ‌هایی که مستقیماً به چارچوب پیچ می‌شوند صورت می‌گیرد. برای سهولت کار، از نبشی‌های مخصوص آماده، با سوراخ‌های گرد یا لوبیایی تعبیه شده استفاده می‌شود.

لازم به توضیح است با توجه به این نکته که در این حالت نصب پنجره از پشت آن صورت می‌گیرد، تعویض پنجره پس از اتمام اقدامات نازک کاری بسیار پیچیده خواهد بود.



شکل ۴۸ کاربرد نبشی‌های نگهدارنده در نزدیکی اجزای لولایی و نقاط تثبیت چارچوب

نبشی‌های تثبیت کننده باید حتی الامکان در مجاورت اجزای لولایی چرخش یازشو قرار گیرند. همان گونه که قبلاً نیز مطرح شد، در تمامی موارد، فاصله محور به محور نبشی‌های اتصال در پیرامون چارچوب نباید بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر باشد. فاصله بین محور نبشی‌های تثبیت کننده در مجاورت گوشه‌ها یا پیشانی و زیرسری چارچوب، با لبه داخلی چارچوب، باید بین ۵ و ۱۰ سانتی‌متر باشد (شکل ۴۹)



شکل ۴۹ رعایت حداقل فاصله بین نبشی‌های اتصال پنجره به دیوار

تثبیت بال تکیه‌گاه نبشی در گوشه‌ها و دیگر قسمت‌های چارچوب پنجره، از طریق سوراخ‌های از قبل تعبیه شده گرد یا لوبیایی داخل نبشی، و به وسیله پیچ‌های فولادی سرتخت صورت می‌گیرد.

پیچ‌های سرتخت باید با واشرهای حلقوی استفاده شوند. اتصال نبشی‌ها به چارچوب پنجره به دو روش صورت می‌گیرد:

- با پیچ نوک مته‌ای و با درگیر شدن با پروفیل تقویتی فولادی.
- با پیچ و مهره برای این کار، لازم است در زمان ساخت پنجره، تسمه‌های لبه دار در زبانه‌های زیر پروفیل کار گذاشته شود. نبشی‌های لبه دار باید توسط سازنده پروفیل ارائه شود، زیرا لازم است هماهنگی کامل با هندسه پروفیل، و خصوصاً زبانه‌های سطح زیرسری پروفیل داشته باشد. این تسمه‌ها به گونه‌ای طراحی و ساخته می‌شوند که امکان اتصال پیچ و مهره‌ای نبشی اتصال را فراهم کند.



شکل ۵۰ حالت ۱: اتصال با پیچ سرته‌ای



سیستم اتصال با تسمه‌های پیچ دار



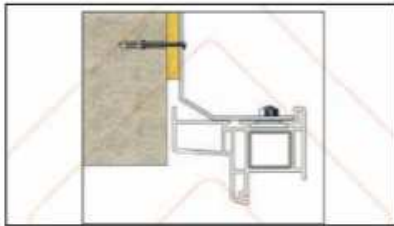
سیستم اتصال با تسمه‌های مهره دار کشویی



سیستم اتصال ترکیبی (با تسمه‌های پیچ دار و پیچ و مهره ساده)

شکل ۵۱ گونه‌های مختلف اتصال پیچ و مهره‌ای پنجره به نبشی

در مورد پنجره مجهز به پیشانی تکمیلی، نبشی بر روی قاب اصلی پنجره نصب می‌شود، ولی می‌تواند مضافاً، بر روی پیشانی تکمیلی نیز نصب گردد. برای پنجره‌های کشویی، اتصالات باید لزوماً در راستای تکیه‌گاه‌ها و لاتن‌های روی و ادارهای جانبی و به صورت توزیع شده و غیر متمرکز در پیرامون چارچوب پنجره نصب شوند.



شکل ۵۵ اتصال پنجره به نعل درگاه توسط نبشی (روی لاین تنظیم و تثبیت کننده)

قبل از تثبیت و نصب پنجره بر روی سفت کاری، باید کنترل شود که فاصله بین قاب پنجره و دیوار بتایی (سفت کاری) کافی است (حداقل ۵ میلی‌متر و حتی الامکان ۱۰ میلی‌متر) و امکان نصب ته‌بند درز را فراهم می‌سازد. در صورت لزوم، باید لاین‌هایی بین تسمه‌ها (نبشی‌ها) و سفت کاری جاسازی شوند. زمانی که پنجره بر روی تکیه‌گاه از مصالح بتایی نصب می‌شود، ابتدا پنجره به وسیله یک تسمه در قسمت فوقانی باز شو تثبیت می‌شود، و ایستایی پنجره در زمان نصب تأمین می‌گردد.

سپس، لاین‌های کناری و لاین‌های انتهایی نعل درگاه بین قاب پنجره و سفت کاری، و در مجاورت اجزای در نظر گرفته شده برای دوران و چفت کردن بازشوها کار گذاشته می‌شوند. در پایان، کنترل مجدد برای حصول اطمینان از افقی بودن و شاغول بودن قسمت‌های مختلف چارچوب پنجره انجام می‌گیرد.

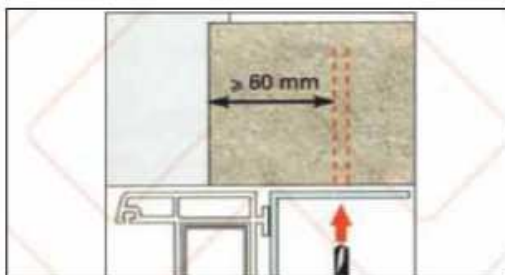
آخرین امکان تنظیم، پس و پیش نمودن لاین‌های مستقر بر روی بستر زیر پنجره است. کنترل هم راستا بودن لنگه‌ها (برای پنجره‌های با دولنگه بازشو) گواهِ تنظیم بودن مجموعه پنجره می‌باشد.



شکل ۵۶ جانمایی اولین اتصال مکانیکی و الگوی سوراخ کاری بست‌های اتصال پنجره

برای نصب نبشی‌ها، سوراخ‌هایی هم‌راستا با سوراخ‌های موجود در نبشی‌ها، به وسیله مته‌های متناسب با نوع مصالح به کار رفته در سفت کاری دیوار، ایجاد می‌شود. سپس نصب پنجره، با محکم کردن پیچ‌ها بر روی مجموعه تسمه‌ها، انجام می‌گیرد. اتصال با پیچ‌های حداقل ۶ میلی‌متری انجام می‌شود. پیچ‌ها باید سر پهن داشته باشند یا با واشر مورد استفاده قرار گیرند.

در دیگر قسمت‌های پنجره، برای اتصال نبشی‌ها به سفت کاری بتنی یا بتایی توپر، سوراخ کاری باید در فاصله حداقل ۶۰ میلی‌متری گوشه‌ها انجام گیرد.



شکل ۵۷ فاصله حداقل پیچ اتصال از گوشه جدار بتنی یا بتایی توپر

**اتصال نبشی‌های اتصال در و پنجره به عرض بیش از ۱/۴۰ متر**  
اصول نصب نبشی‌های اتصال بر روی پیشانی و زیرسری چارچوب به شرح زیر است: برای پنجره‌های مجهز به براق آلات ضامن دار در پیرامون قسمت بارشو، همراه با مکانیسم زانویی گوشه، باید یک اتصال در نزدیکی قیدهای پنجره در نظر گرفته شود.

**نصب پنجره‌ها در دیوارهای با عایق حرارتی و نازک‌کاری از داخل**  
اتصال باید صرفاً بر روی دیوار اصلی و مستقل از نازک‌کاری صورت گیرد. به دلیل نصب پنجره‌ها همبند با سطح داخلی دیوار، اکثراً قطعه زیر پنجره، در مقایسه با تکیه‌گاه یا مصالح بتایی، به صورت کنسول قرار می‌گیرد. از این رو، باید قطعات اتصال و اتکایی مناسب، جهت تثبیت پنجره (با تسمه یا با نبشی)، پیش بینی کرد که قادر به تحمل یک بار متمرکز ثابت (استاتیک) به وزن ۱۰۰ کیلوگرم (یا دکانیوتن) باشند، بدون آن که خرابی در پنجره یا نازک‌کاری دیوار به وجود آید.

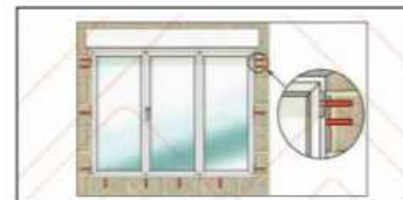


شکل ۵۲ لزوم طراحی و اجرای برای تحمل بار حداقل موضعی (نقطه ای) ۱۰۰کیلوگرمی



شکل ۵۳ در و پنجره دولنگه (دو چفت، دو تثبیت کننده)

برای پنجره‌های مجهز به براق آلات با قفل لولایی ساده دارای تسمه‌ها و قیدهای چفت شونده، باید اتصالات مکانیکی پنجره به دیوار در نزدیکی محل چفت به صورت دوتایی (دو ردیف تسمه یا نبشی) مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۵۴ استفاده از نبشی‌های اتصال مضاعف

**اتصال نبشی‌ها روی پنجره دارای کرکره رولی بیرونی**  
در مورد خاص جعبه کرکره رولی با پیش آمدگی، اتصالی هم‌تراز با آن می‌تواند در نظر گرفته شود. اتصال در دو انتهای نعل درگاهی باید با دو ردیف نبشی انجام گیرد.



شکل ۶۰ لزوم حصول اطمینان از تساوی قطرها (برای کنترل گونیا بودن پنجره)

### ۳-۲-۱-۵ درزبندی محل اتصال پنجره به سفت کاری

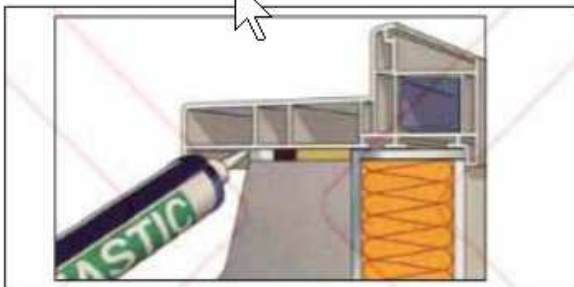
#### درزبندی محل تکیه‌گاه

همان طور که قبلاً نیز مطرح شد، کیپ کردن در محل تکیه‌گاه، معمولاً قبل از نصب پنجره، به وسیله یک نوار اسفنجی آغشته از قبل کار گذاشته شده یا بتانه، انجام می‌گیرد.

#### درزبندی به وسیله یک قیطان بتانه

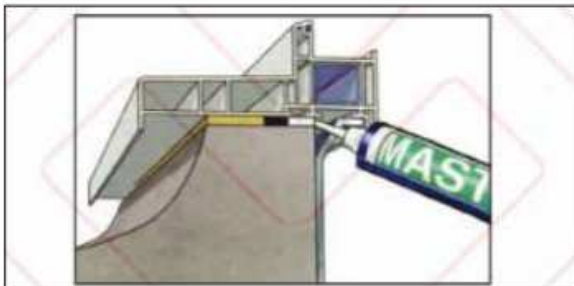
لاتن‌های به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر که جاگذاری شده اند نباید مانع از نصب ته‌بند درز، و اجرای بتانه شوند.

چنانچه شکل نیم رخ قسمت آب چکان کف پنجره امکان دسترسی نوک دستگاه تزریق بتانه را فراهم سازد (امری که در تمامی موارد صادق نیست)، آب‌بندی معمولاً از طرف خارج انجام می‌شود.



شکل ۶۱ درزبندی زیر پنجره از طرف داخل

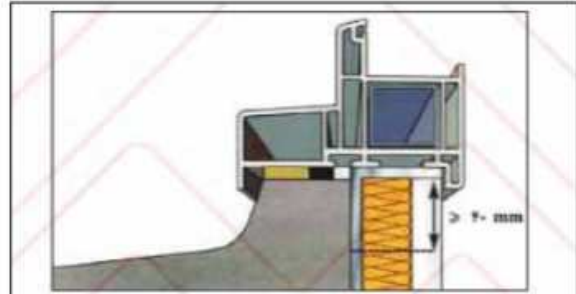
این عملیات می‌تواند از طرف داخل نیز صورت گیرد. در این حالت، استفاده از نبشی دو خم دار (شکل ۶۲) این مکان را فراهم می‌کند که اجرای بتانه کاری و صیقلی کردن آن در بهترین شرایط صورت گیرد.



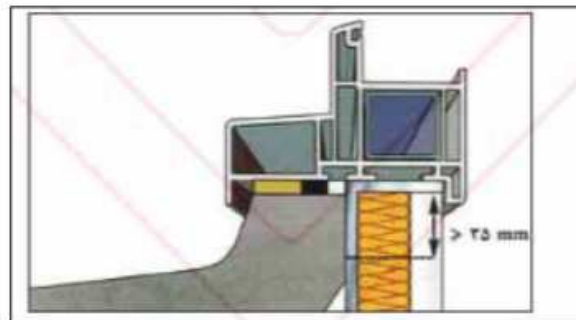
شکل ۶۲ درزبندی زیر پنجره از طرف داخل در صورت استفاده از نبشی دو خم دار

در هر دو حالت درزبندی از طرف داخل یا از طرف خارج، ته‌بند درز اسفنجی یا مقطع مناسب، به صورت پیرامونی بین سفت‌کاری و پنجره یو پی وی سی کار

در مجاورت کف پنجره، بسته به این که کف پنجره بتنی از نوع ریخته شده درجا یا پیش ساخته باشد، این مقادیر می‌توانند به ترتیب به ۲۵ و ۴۰ میلی‌متر کاهش یابند.



شکل ۵۸ فاصله حداقل ۴۰ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه فوقانی در مجاورت زیر پنجره ریخته شده درجا



شکل ۵۹ فاصله حداقل ۲۵ میلی‌متر نقاط اتصال نبشی از لبه فوقانی در مجاورت زیر پنجره پیش ساخته

لازم به ذکر است که در این روش، استفاده از رول پلت‌های فلزی منبسط شونده، به دلیل وجود خطر یکپدن (متلاشی شدن) دیوار بنایی، امکان ندارد.

### ۳-۲-۱-۳ استقرار پنجره

اصول کلی در خصوص نحوه استقرار اصولی پنجره در تمامی روش‌ها یکسان است و نکات مشترک در بخش ۳-۲-۳-۳ تشریح شده است. در نتیجه، در اینجا صرفاً به تشریح نکات خاص مربوط به روش نصب روکار از داخل پرداخته می‌شود. - در این روش نصب، با توجه به این نکته که امکان اصلاح عدم دقت‌های موجود در سفت کاری، با تنظیم درز محل قرارگیری نبشی‌های زیر کار فراهم است، معمولاً سعی می‌شود تنظیم نبشی‌های زیرین و کناری به گونه‌ای باشد که نیاز به لاتن‌های تنظیم به حداقل ممکن کاهش یابد.

- برای به حداقل رسانیدن پل‌های حرارتی ناشی از نبشی‌های اتصال، عرض محدودی برای آنها در نظر گرفته می‌شود، و با ایجاد خم‌هایی در جهت طولی، مقاومت خمشی آن افزایش داده می‌شود.

بدیهی است طراحی شکل این قطعات، نوع پیچ‌های اتصال و تعیین تعداد آنها باید با در نظر گرفتن نوع مصالح به کار رفته در دیوار صورت گیرد، به گونه‌ای که قادر به تحمل وزن پنجره و بارهای وارد شده بر آن باشند.

### ۳-۲-۱-۴ اتصال نهایی پنجره به جدار

قبل از اجرای اتصالات پنجره یو پی وی سی در درگاهی، باید از تساوی قطره‌های آن، و تراز و قائم بودن پنجره تثبیت شده اطمینان حاصل شود (شکل ۶۰).

پس از انجام این کنترل‌ها، اتصال نهایی پنجره به جدار امکان پذیر خواهد بود.

گذاشته می‌شود. سپس بتانه الاستومری یا پلاستیکی از نوع درجه ۱ و یا درجه ۲، تزریق می‌گردد و به وسیله یک ماله صاف می‌شود تا از نظر یکنواختی و چسبندگی به حالت مطلوب برسد.

#### درزبندی پیرامونی یک زیر پنجره از مصالح بتایی

این راه حل تنها برای در و پنجره‌هایی که در معرض کج باران نیستند و در ارتفاع کمتر از ۶ متر نصب می‌شوند کاربرد دارد.



شکل ۶۳ درزبندی پیرامونی یک زیر پنجره از مصالح بتایی

اجرای ایچکان به روش بتایی باید با دقت کافی انجام گیرد. در این حالت، درزبندی زمانی مطلوب خواهد بود که قسمت تحتانی پنجره به خوبی با ملات سیمان پر شده باشد.

#### لوازم آب‌بندی

آب‌بندی می‌تواند به وسیله یک بتانه اکستروود شده (خمیر سیلیکون یا مشابه آن)، یا توسط یک نوار اسفنجی صورت گیرد.

#### نوار اسفنجی

روش اجرایی که بیشتر متداول است و توصیه می‌شود کاربرد نوار اسفنجی پیش فشرده یا غیر فشرده، آغشته به بوتیل یا اکریلیک، یا لاتن‌های بستر به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر می‌باشد.

این روش برای تأمین و حفظ آب‌بندی و هوابندی در طولانی مدت کارایی خوبی دارد.



شکل ۶۴ درزبندی با نوار اسفنجی با بالا آمدگی حداقل ۱۰۰ میلی‌متر

برگشت (ادامه) این نوار، بر روی کناره درگاه، تا ارتفاع تقریبی ۱۰۰ میلی‌متر الزامی است.



#### بتانه اکستروود (روزن رانی) شده

بتانه اکستروود (روزن رانی) شده از نوع درجه یک، بر روی قیطان تمبند چسب دار و در گودی درز، که توسط لاتن‌هایی با ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر تنظیم شده اند، اجرا می‌شود.

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.

امروزه، راه حل درزبندی با بتانه قبل از نصب پنجره، با توجه به این نکته که دقت خاصی راه در زمان استقرار پنجره روی بتانه می‌طلبید، کاربرد کمی دارد و توصیه نمی‌گردد. لازم به توضیح است که در این روش اجرا، پنجره باید دقیقاً در وسط درگاه قرار گیرد، و هیچگونه جابجایی بعدی امکان پذیر نخواهد بود، زیرا منجر به ورود شدن صدمه به آب‌بندی می‌شود.

#### درزبندی کناری و فوقانی پنجره‌ها

این اقدامات صرفاً با بتانه‌های الاستومری و پلاستیکی مرغوب صورت می‌گیرد. بتانه کاری عموماً از طرف خارج پنجره و پس از نصب و تثبیت پنجره انجام می‌گیرد. این عمل به وسیله تزریق بتانه درزبندی (به عرض حداقل ۵ میلی‌متر) در فضای باز بین پنجره و سقف کاری ساختمان، که قبلاً در آن یک تمبند درز کار گذاشته شده است، انجام می‌گیرد.



شکل ۶۶ درزبندی پروفیل تحتانی از طرف خارج

درزبندی تزریقی می‌تواند از طرف داخل پنجره نیز انجام شود. در این صورت، استفاده از تسمه‌های نبشی شکل دو خم دار بهترین شرایط را برای تزریق و صاف کردن بتانه فراهم می‌سازد. از طرف دیگر، در این حالت، یکپارچگی بتانه با درزبندی موجود بر روی تکیه‌گاه نیز تضمین می‌شود.



شکل ۶۷ درزبندی پروفیل کناری و فوقانی از طرف داخل

#### اتصال درزبندی‌ها به یکدیگر

اتصال بتانه‌ها به یکدیگر که به وسیله نوار اسفنجی آغشته در زیر سری پنجره صورت گرفته است، باید در برگشت‌های کناری همپوشانی داشته باشند تا آب‌بندی

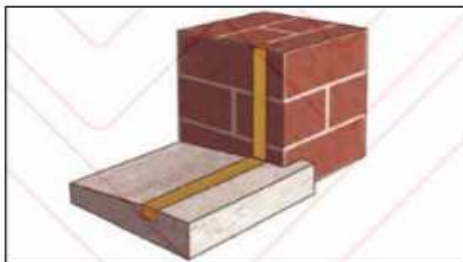


شکل ۷۰ نصب بست‌های فولادی مخصوص به زیر پنجره در روش اتصال خارج از محور در روش دوم، تمامی قسمت‌های بازشو و همچنین شیشه‌های قسمت‌های ثابت پنجره باز می‌شوند تا امکان انجام اتصالات مکانیکی فراهم آید (شکل ۷۱).



شکل ۷۱ باز کردن قسمت‌های بازشو برای نصب قاب پنجره

**۲-۲-۳-۲-۲-۳** نصب اتصالات مکانیکی انتظار به جدار یا به پنجره اتصالات مکانیکی ساده برای دیوارهای دارای پیش قاب همان گونه که قبلاً نیز مطرح شد، در روش‌های اجرایی متداول، در بسیاری از موارد، پیش قابی برای ساده سازی اقدامات نصب پنجره در نظر گرفته می‌شود. در چنین شرایطی، توصیه می‌گردد از پیش قاب‌های چوبی (با چوب عمل آوری شده) استفاده شود (شکل ۷۲) تا پل‌های حرارتی پیرامون پنجره تا حد امکان کاهش یابد.



شکل ۷۲ کاربرد پیش قاب چوبی در روش نصب توکار

در این روش نصب، پنجره را می‌توان مستقیماً به پیش قاب چوبی پیچ کرد.



شکل ۷۳ جزئیات اتصال توکار پنجره در روش نصب با پیش قاب چوبی



شکل ۶۸ نصب اسفنج در ته‌بندی درز در حالت روکار قائم در تداوم با اسفنج آغشته

**درزبندی جعبه کرکره‌های گردان پنجره‌ها**  
بتانه کاری بین البرز (حاشیه قاب) جعبه کرکره گردان پنجره و سفت‌کاری ساختمان، باید ترجیحاً در قسمت فوقانی آن انجام گیرد، تا مانع از تغییر شکل دالبر (لبه برگردان) شود، و منجر به تحت الشعاع قرار گرفتن عملکرد آن نگردد.



شکل ۶۹ درزبندی کناری پنجره و جعبه کرکره

**۳-۱-۲-۳-۱-۲-۳** نازک‌کاری تکمیلی پیرامون پنجره  
در مرحله نازک‌کاری تکمیلی، معمولاً اندودکاری پس از اجرای بتانه کاری صورت می‌گیرد و آن را پوشش می‌دهد. در صورتی که بتانه کاری به روش تزیینی انجام شده باشد، لازم است اندودکاری چند روز پس از بتانه کاری صورت گیرد، تا از گیرش بتانه اطمینان حاصل شود.  
اگر اندودکاری قبل از بتانه کاری صورت گرفته باشد، بین اندود و پنجره باید درزی تعبیه شده باشد و با بتانه پر شود.

**۳-۲-۳-۲-۲-۳** نصب پنجره به صورت توکار (تودلی)  
اقدامات لازم برای نصب به روش توکار تا حد زیادی مشابه روش نصب روکار است. در این روش اجراء پل‌های حرارتی محل اتصال پنجره به دیوار در تمامی حالات از پل‌های حرارتی در حالت اجرای روکار داخل بیشتر است، زیرا از طرفی، در اکثر موارد، عایق حرارتی همباد پنجره نیست، و از طرف دیگر، در صورت تمایل به ادامه عایق حرارتی تا قاب پنجره، لازم خواهد بود در اغلب اوقات ضخامت عایق حرارتی به طور محسوسی در مجاورت پنجره کاهش یابد.

در ادامه، اطلاعات فنی در خصوص این روش نصب، و همچنین تفاوت‌هایی که با روش قبلی وجود دارد تشریح می‌گردد.

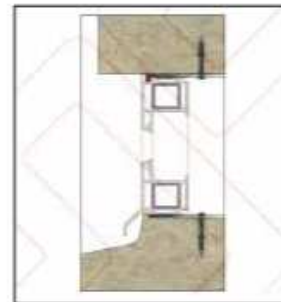
**۳-۲-۳-۱-۲-۳-۱-۲-۳** اقدامات اولیه  
نصب پنجره به دو روش صورت می‌گیرد. در حالت اول، پنجره کامل (همراه با شیشه) نصب می‌گردد. در این حالت، روش اتصال به صورت خارج از محور انجام می‌شود، و لازم است قبل از استقرار پنجره، بست‌های فولادی مخصوصی به زیر آن نصب شود (شکل ۷۰).

### اتصالات مکانیکی برای دیوارهای توپر بنایی یا دیوارهای بتنی ساده یا دو طرف عایف (ICF)

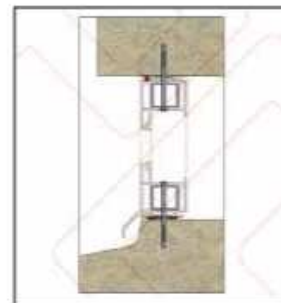
اتصال پنجره به دیوار توپر بنایی یا دیوار بتنی می‌تواند توسط رول پلت (شکل ۷۴) یا پیچ و رول پلاک (شکل ۷۵) صورت گیرد. همان گونه که قبلاً نیز مطرح شد این اتصالات در بعضی موارد مستقیماً پروفیل قاب را به دیوار درگیر می‌کند (شکل ۷۴)، و در موارد دیگر، بست واسطی را که قبلاً به کف پروفیل قاب متصل شده است (شکل ۷۵)، بدیهی است در حالت اول، لازم است قاب بدون شیشه نصب شود، و در

حالت دوم، امکان نصب پنجره کامل با شیشه فراهم می‌باشد.

عمق اتصال رول پلت یا پیچ و رول پلاک در دیوار توپر بنایی یا دیوار بتنی باید حداقل ۵ سانتی‌متر باشد.



شکل ۷۴ نصب مستقیم پنجره به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط رول پلت



شکل ۷۵ نصب غیر مستقیم پنجره به دیوار توپر بنایی یا بتنی توسط بست و رول پلاک

در صورتی که دیوار با قطعات بتن سبک ساخته شده باشد، باید بررسی لازم صورت گیرد تا از مناسب بودن نوع تعداد اتصالات اطمینان حاصل شود. لازم به ذکر است رول پلاک‌ها و دیگر تجهیزات لازم برای اتصال بلوک‌های بتن سبک تفاوت‌هایی با ادوات مورد استفاده برای بتن معمولی درجا دارند (شکل ۴۴).

اتصالات مکانیکی برای دیوار بلوک سفالی

در این حالت نیز اتصالات می‌توانند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم توسط پیچ و رول پلاک صورت گیرند. وجه تمایزی که با حالت قبلی وجود دارد، لزوم درگیر شدن اتصالات با حداقل دو بدنه بلوک سفالی مورد استفاده است (شکل ۴۵). در نتیجه، عمق اتصال (و طول رول پلاک) باید از حالت نصب در بلوک بتنی بیشتر باشد (حداقل ۹ سانتی‌متر).

در زمان انجام سوراخ کاری‌های لازم بر روی قاب پنجره و سفت‌کاری ساختمان، پنجره باید در وضعیت نصب نهایی قرار داشته باشد، تا از همراستایی سوراخ در قاب پنجره و سفت‌کاری ساختمان اطمینان حاصل شود. در صورتی که سوراخ در پروفیل و در دیوار هم قطر باشند، در اکثر موارد لازم خواهد بود برای نصب رول پلاک‌ها، پنجره موقتاً از جای خود برداشته شود، تا امکان کار گذاشتن رول پلاک فراهم آید. در صورتی که برداشتن و استقرار مجدد پنجره در وضعیت قبلی مشکل‌دار باشد، می‌توان قطر سوراخ در پروفیل را با یک مته قطورتر افزایش داد، تا امکان گذاشتن

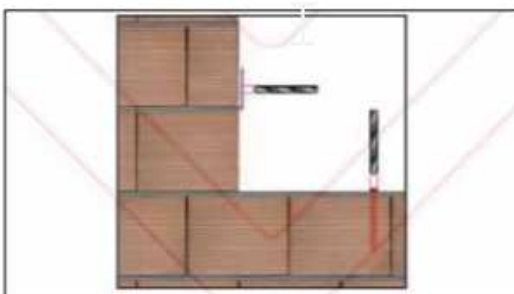
رول پلاک از پروفیل و رسیدن به سوراخ تعبیه شده در دیوار فراهم گردد. لازم به توضیح است در شکل‌های مربوط به انجام عملیات سوراخ کاری (شکل ۷۶ و شکل ۷۷)، برای وضوح بیشتر تصویر، پروفیل پنجره نشان داده نشده است. برای اینکه نصب پنجره بدون نیاز به قطعات نبشی فولادی کمکی صورت گیرد، لازم است که در کناره‌های گشودگی محل نصب پنجره، تمامی یا بخشی از بلوک‌های سفالی با چرخش ۹۰ درجه و با حفره‌های قائم کار گذاشته شده باشند (شکل ۷۶).



شکل ۷۶ جزئیات اجرایی آماده‌سازی اتصال در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های قائم

در صورتی که این روش نصب در نظر گرفته نشود، دو روش اجرا قابل طرح است: - کار گذاشتن ته‌بند در بخشی از حفره‌های بلوک‌های سفالی که در مجاورت نقاط اتصال هستند. ته‌بندها باید به گونه‌ای باشند که امکان بر کردن حفره‌ها با ملات یا عمقی بیش از ۱۵ سانتی‌متر فراهم آید.

- کار گذاشتن نبشی‌های فولادی مقاوم (در محل گشودگی)، به طوری که با ملات دیوار درگیر شود و اتصال پنجره به دیوار توسط آن محقق گردد (شکل ۷۷).



شکل ۷۷ جزئیات اجرایی آماده‌سازی اتصال در صورت اجرای بلوک‌های کناری با حفره‌های افقی

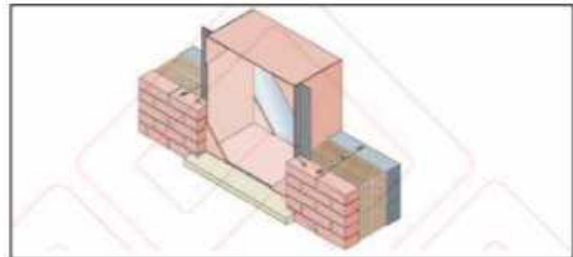
همان گونه که در بخش‌های قبلی نیز مطرح شد لازم است عملیات سوراخ کاری قاب پنجره و دیوار پس از استقرار و تنظیم موقعیت پنجره با استفاده از لاتن‌ها و دیگر قطعات تنظیم انجام شود (شکل ۷۸).



شکل ۷۸ لزوم انجام سوراخ کاری‌های اتصالات پنجره پس از استقرار و تنظیم پنجره با استفاده از لاتن‌ها

اتصالات مکانیکی برای دیوار دوجداره و یا با عایق حرارتی میانی در این حالت، پنجره می‌تواند هم‌راستا با عایق حرارتی میانی یا هوا باشد، یا این که روی

لایه داخلی یا خارجی دیوار مستقر شود. حالت اول از نظر حرارتی بهترین حالت است، زیرا در چنین وضعیتی پل‌های حرارتی به حداقل کاهش می‌یابد. نحوه تثبیت پنجره هم می‌تواند تا حد زیادی مشابه حالت نصب پنجره به صورت روکار باشد، البته، بدیهی 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. روشن است که در چنین شرایطی، بسیاری از نقاط قوت اجرای روکار، نظیر امکان نصب پنجره پس از اتمام عملیات سفت‌کاری از بین می‌رود. روش دیگر این است که پس از اجرای دیوار دوجداره، قابی چوبی یا مشابه، به عنوان پیش قاب داخل گشودگی نصب شود، تا امکان نصب پنجره در راستای عایق حرارتی فراهم آید. در چنین شرایطی، روش نصب همان روش نصب توکار خواهد بود، با این تفاوت که نصب در پیش قاب چوبی اتصالات پیچی مخصوصی می‌طلبد و کاربرد پیچ و رول پلاک متنی می‌شود (شکل ۷۹).



شکل ۷۹ کاربرد پیش قاب چوبی یا مشابه برای نصب پنجره هم‌راستا با عایق حرارتی دیوار دوجداره

در حالت دوم، با توجه به فاصله بین پنجره و عایق، پل حرارتی به وجود می‌آید. این حالت نیز از لحاظ اجرا مشابه روش نصب توکار است که در همین بخش تشریح شده است

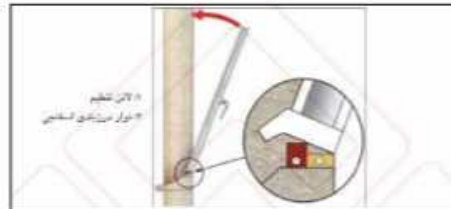
### ۳-۲-۳ استقرار پنجره

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

- تمام شده باشد و درزبند لازم بین پنجره و تکیه‌گاه کار گذاشته شود، یا پیش‌بینی‌های لازم برای درزبندی پس از استقرار پنجره صورت گیرد.
- در صورت ناتمام بودن، تکیه‌گاه موقتی در نظر گرفته شده باشد تا امکان اتمام اجرای زیرپنجره پس از نصب پنجره تأمین شود.

ابتدا پنجره بر روی تکیه‌گاه (موقت یا دائمی) گذاشته می‌شود، و با دوران به طرف بالا، به کناره یا بخش زیرین نعل درگاه یا تیر فوقانی اتکا می‌کند.

در این شرایط، تمامی بار مرده پنجره، توسط لاین‌های تحتانی، که قبلاً در مجاورت وادارها جاگذاری شده اند، به سفت‌کاری ساختمان منتقل می‌شود. همان گونه که قبلاً نیز مطرح شد، این اقدام در دو حالت اجرای همزمان یا غیر همزمان آب‌بندی صورت می‌گیرد. پس از استقرار و تنظیم تراز و شاغول بودن، لازم است پنجره با استفاده از گیره مخصوص یا دیگر تجهیزات لازم، به طور موقت در موقعیت مورد نظر تثبیت شود. اقدامات اجرایی بعدی باید به گونه‌ای انجام گیرد که باعث به هم خوردن تنظیمات صورت گرفته نشود. استفاده از ملات گچ برای تثبیت موقت پنجره به هیچ وجه مجاز نیست.



شکل ۸۰ روش استقرار پنجره در موقعیت در نظر گرفته شده

در این حالت، معمولاً عمل قرار گرفتن پنجره در درگاهی موجب فشردگی نوار درزبندی بین پنجره و آبچکان می‌شود.

در برخی موارد، لازم است برای جوابگویی به انتظارات در خصوص آب‌بندی و هوابندی، قبل از اتصال پنجره، با استفاده از لاین‌های سر تیز و یا کیپ‌کننده‌های درز، یک نیروی مضاعف بر روی آن اعمال شود.

در ضمن، باید کنترل شود که نیروی اعمال شده برای فشردگی نوارهای آب‌بندی، تغییرات بیش از ۲ میلی‌متر در وسط زیرسری پنجره و همچنین ایجاد خرابی در عملکرد آن را به دنبال نداشته باشد.

### ۳-۲-۴ اتصال نهایی پنجره به جدار

قبل از اجرای اتصالات پنجره یو پی وی سی در گاهی، باید از تساوی قطرهای آن، و تراز و قائم بودن پنجره تثبیت شده اطمینان حاصل شود.

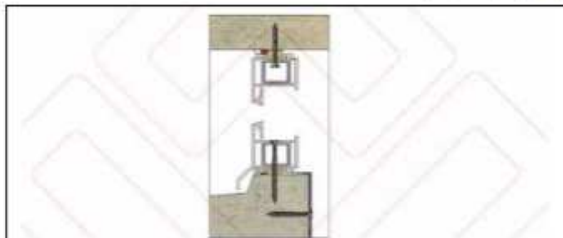
بعد از تمامی این کنترل‌ها، اتصال نهایی پنجره به جدار امکان پذیر خواهد بود.

### ۳-۲-۵ اتصال نهایی پنجره به جدار

استقرار پنجره‌ها در گشودگی در وضعیت پس از سفت‌کاری یا آماده‌سازی شده (پس از نازک‌کاری) بر روی لاین‌های بستر آن انجام می‌شود. در صورتی که قرار باشد نصب پنجره با شیشه صورت گیرد، تسمه‌های تثبیت‌کننده بر روی زیر پنجره نصب می‌شوند (این اتصالات معمولاً ریل‌هایی هستند که بر روی قسمت فوقانی زیرپنجره، و با استفاده از مصالح بنایی نصب می‌شوند).

لاین‌گذاری کناری در قسمت فوقانی به روش متداول، به وسیله لاین‌های چوبی یا پی وی سی جاسازی شده در مجاورت اجزای دوران و قفل پنجره، بین سفت‌کاری ساختمان و چارچوب پنجره، انجام می‌گیرد.

در محل ستون‌ها و پیشانی چارچوب (نعل درگاهی)، تثبیت پروفیل‌های پنجره‌ها با پیچ‌های عبوری مخصوص، یا پیچ‌های متداول همراه با رول پلاک‌ها، همراه یا بدون واشرهای فبری صورت می‌گیرد. اتصال پروفیل به دیوار می‌تواند به صورت مستقیم (پروفیل بالا در شکل ۸۱) یا با استفاده از یک نبشی فولادی کمکی (پروفیل زیرین در شکل ۸۱) انجام شود.



شکل ۸۱ اجزای تشکیل دهنده پنجره در حالت نصب توکار (تودلی)

### ۳-۲-۶ درزبندی محل اتصال پنجره به سفت‌کاری

درزبندی‌ها عموماً از طرف خارج، به وسیله یک بتانه تزریقی بر روی پیرامون چارچوب یو پی وی سی و سفت‌کاری ساختمان صورت می‌گیرد. قبل از انجام این اقدام، لازم است ته‌بندی درز با ماده‌ای ارتجاعی به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر در نظر گرفته شود. در این روش اجراء آب چکان الحاقی معمولاً پس از بتانه کاری سوار می‌شود. این درزبندی باید با احتساب انقباض‌های احتمالی پنجره، در حد ۱ میلی‌متر به ازای هر ۱ متر، نسبت به اندازه‌های اسمی ارائه شده از طرف تولیدکنندگان پنجره‌های یو پی وی سی با رنگ روشن طراحی گردد. در صورتی که پنجره‌ها با پروفیل‌های رنگی ساخته شده باشند، لازم خواهد بود ۲ میلی‌متر به ازای هر ۱ متر، نسبت به اندازه‌های اسمی، در نظر گرفته شود.

### ۳-۲-۷ نازک‌کاری تکمیلی پیرامون پنجره

نازک‌کاری تکمیل پیرامون پنجره می‌تواند به صورت‌تر یا خشک انجام شود. در صورتی که روش‌تر مدنظر باشد، توصیه می‌شود درز بین پنجره‌های با ابعاد بزرگ و قطعات نازک‌کاری مجاور پنجره یا یک درزبند انعطاف پذیر پر شود تا از ایجاد ترک در فصل مشترک پنجره و نازک‌کاری جلوگیری شود.