

در انتخاب پنجره متناسب با سازه خود چه چیزهایی باید بدانیم؟



نویسنده: سمانه حاج سید احمدی
کارشناس معماری داخلی و کارشناس ارشد مهندسی معماری

صرفه‌جویی انرژی

صرفه‌جویی در مصرف انرژی‌های فسیلی و استفاده از منابع پاک انرژی موجب کاهش هزینه‌های بهره‌برداری ساختمان، حفظ محیط‌زیست و سلامت مردم می‌شود. پنجره یکی از عناصر ساختمان مسکونی است که اتلاف انرژی در آن حائز اهمیت است. ابعاد پنجره در صرفه‌جویی مصرف انرژی الکتریکی و حرارتی بسیار موثر است. هدف از این پژوهش استفاده حداکثر از تابش خورشید در زمستان و حداقل آن در تابستان در کنار فراهم آوردن روشنایی مورد نیاز ساکنین به کمک نور روز و در نتیجه کاهش هزینه‌های مربوط به انرژی مصرفی حرارتی و روشنایی است.

موقعیت جغرافیایی ایران استفاده از پنجره مناسب با اقلیم

کشور ایران روی کمربند خورشیدی جهان قرار گرفته است و یکی از کشورهایی است که از تابش نور خورشید با قدرت و توان مطلوب برخوردار است. همین خصوصیت اقلیمی سبب شده است تا در طی سالیان متمادی معماری این سرزمین همواره با توجه به تابش خورشید شکل گیرد. معماران ایرانی ساختمان را به نحوی طراحی می‌کردند که در اوقات سرد سال فضاهای داخل، از گرمای خورشید بهره ببرند.

استفاده بهینه از انرژی‌های طبیعت

بهره‌وری از انرژی‌های رایگان طبیعی یکی از روش‌های کاهش مصرف انرژی و استفاده از سوخت‌های فسیلی است که موجب کاهش آلودگی هوا، آلودگی محیط‌زیست و پدیده گلخانه‌ای و تغییر شرایط اقلیمی ناشی از آن می‌گردد. از این رو، معماری پایدار بر پایه به‌کارگیری معماری مبتنی بر شرایط اقلیمی جهت کاهش مصرف انرژی و حفظ محیط‌زیست بنا گردیده است. طراحی نما یکی از مراحل طراحی معماری است که می‌تواند تاثیر بسزایی بر میزان اتلاف انرژی از ساختمان بگذارد. از جمله نکات اولیه در طراحی معماری پایدار ابعاد پنجره است.

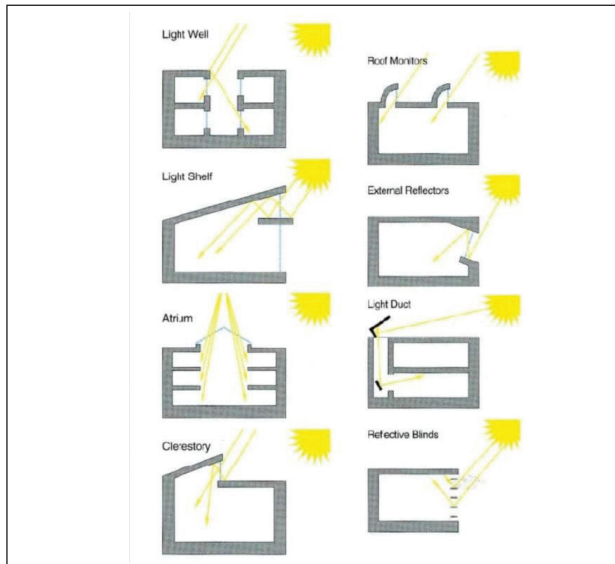
عوامل تاثیرگذار بر ذخیره انرژی

بسیاری از عوامل مانند اندازه پنجره، مصالح شیشه و قاب آن، نوع سایبان و ابعاد آن، ابعاد اتاق و جهت‌گیری نمای آن بر نوع عملکرد حرارتی و کیفیت نور روز تاثیر می‌گذارند. مطابق استاندارد EN، پنجره و نحوه پیکربندی نمای ساختمان بر میزان نیاز انرژی گرمایشی، نیاز انرژی سرمایشی، رطوبت و نیاز انرژی برای روشنایی تاثیرگذار است و بر دیگر نیازهای انرژی ساختمان از جمله نیاز انرژی برای تهویه و رطوبت، آب گرم و سایر خدمات به‌طور مستقیم تاثیر نمی‌گذارد. همچنین لازم است

شخصیت معماری یک مجموعه ساختمانی را تغییر دهند.

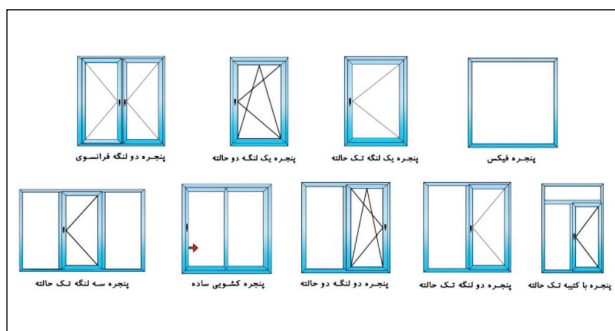
آنچه برای طراحی پنجره باید بدانیم

- ابعاد
- جهت گیری
- استفاده از دروپنجره تجاری
- شفافیت
- هماهنگی
- جداسازی قاب پنجره
- مواد به کاررفته در پنجره‌ها



اجزا پنجره و انواع بازشو پنجره

- قاب
- شاخک
- کتیبه
- دماغه
- لنگه
- وادار
- آستانه
- زهوار
- یراق‌آلات
- ریل
- لنگه متحرک
- چهارچوب
- بلبرینگ
- یراق‌آلات هوابندی
- نوار دور شیشه



اشاره شود که ۷۰ درصد از انرژی الکتریکی در ایران در ساختمان‌های مسکونی صرف روشنایی می‌شود.

در نتیجه استفاده از نور طبیعی می‌تواند تا حد زیادی سبب صرفه‌جویی در انرژی الکتریکی ساختمان‌های مسکونی شود. البته شدت نور و میزان تابش نیز بر مصرف انرژی تاثیر گذار است چراکه تابش زیاد خورشید در تابستان سبب افزایش مصرف انرژی سرمایشی می‌شود و همچنین خیرگی ناشی از آن موجب اختلال آسایش بصری می‌شود.

هدف از مدل‌سازی در این مقاله، شبیه‌سازی ساختمان و طراحی روند مناسب برای محاسبه تاثیر پنجره بر میزان مصرف انرژی ساختمان است به طوری که ساختمان بتواند با حداقل هزینه اولیه، هزینه بهره‌برداری خود را کاهش دهد. چراکه ساختار پنجره به طرح اولیه معماری برگشته و هزینه ثانویه‌ای به همراه نخواهد داشت. برای این منظور دو پارامتر مهم که پنجره بر آن تاثیر گذار است انتخاب شده است.

تاثیر مساحت پنجره نسبت به دیوار در گرمایش و سرمایش

خصوصیات پنجره بر میزان بار گرمایشی - سرمایشی و الکتریکی ساختمان تاثیر بسزایی دارد. به گونه‌ای که بسیاری از محققان طی سال‌ها به دنبال ایجاد شرایط بهینه از دید صرفه‌جویی در مصرف انرژی و آسایش ساکنین بوده و هستند. پژوهش‌های متعددی در ابعاد مختلف موضوع صورت گرفته است. بررسی تاثیر نسبت مساحت پنجره به مساحت دیوار، WWR، بر میزان مصرف انرژی ساختمان از سال ۱۹۷۰-۱۹۸۰ آغاز شده است.

عرض و ارتفاع استاندارد پنجره

با طراحی استاندارد ابعاد پنجره می‌توان به ۳ هدف دست یافت:

۱. بهره بردن از حداکثر بازشو جهت پنجره
۲. بازشو استاندارد پنجره و عملکرد بهتر از نظر فنی
۳. زیبایی و تقارن در پنجره دوجداره

مقایسه پنجره‌های ارسی با پنجره‌های معمولی بر میزان صرفه‌جویی

مصرف انرژی

پنجره ارسی نسبت به پنجره معمولی به لحاظ عملکرد حرارتی و تامین نور مورد نیاز طبیعی کارایی بیشتری به منظور استفاده در فضاهای مسکونی مناطق گرم و خشک دارند و بهره‌برداری از پنجره‌های ارسی علاوه بر تداوم وجود عناصر معماری سنتی در فضاهای امروز از لحاظ صرفه‌جویی در مصرف انرژی مفید است. از جمله ویژگی‌ها این پنجره‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اختصاص حداقل جا در موقع باز و بسته شدن
- ایجاد ارتباط بصری به شکل‌های مختلف با محیط سرسبز حیاط
- هدایت نور مناسب به داخل اتاق
- جداره‌ای مناسب بین دو یا چند اتاق
- استفاده از گره چینی چوبی برای جلوگیری از اتلاف انرژی
- استفاده از پنجره‌های رنگی برای تعدیل و تنظیم نور

گام‌های طراحی پنجره

ابتدای طراحی، باید در نظر گرفت که الگو و سبک قرارگیری دهانه پنجره و درها در داخل دیوارهای آجری نمای ساختمان، ترکیب حیاتی و بسیار مهمی را در ترکیب کلی نمای ساختمان به وجود می‌آورد.

در گام بعدی طراحی، سبک و نوع خود پنجره‌ها تقریباً همواره نقش مهمی را در طراحی ساختمان بازی می‌کند. به عنوان نمونه با تغییر سبک و نوع پنجره، به ویژه در مجموعه‌های از ساختمان‌ها و یا نمای خیابانی معینی با پنجره‌های یک شکل، به نظر می‌رسد که امری درست نیست و هماهنگی نمای ساختمان و چشم‌انداز خیابان نامتناسب به نظر می‌رسد.

در نهایت، اندازه و تناسب پنجره‌ها و زیربخش‌های آنها موجب تناسب و توازن انسانی و مسکونی ساختمان‌ها می‌گردد؛ این توازن از بین خواهد رفت، اگر برای مثال، یک پنجره پیچیده (چند بخش و چند قاب) را با یک پنجره با شیشه‌های تک-قاب بزرگ تعویض کنیم. تغییرات غیرمسئولانه پنجره‌ها و درها می‌تواند

بهینه‌سازی ابعاد پنجره در مصرف انرژی الکتریکی و حرارتی

بهینه‌سازی ابعاد پنجره با هدف استفاده حداکثر از تابش خورشید در زمستان و حداقل آن در تابستان در کنار فراهم آوردن روشنایی مورد نیاز ساکنین به کمک نور روز و در نتیجه کاهش هزینه‌های مربوط به انرژی مصرفی حرارتی و روشنایی است. برای طراحی ابعاد پنجره، بهتر است به ابعاد ارتفاع پنجره دقت بیشتری شود که خود وابسته به نوع شیشه، میزان گرما و نور مرئی عبوری از شیشه پنجره و حجم فضای مورد بررسی و مکان قرارگیری پنجره است.

پنجره و نحوه پیکربندی نمای ساختمان بر میزان نیاز انرژی گرمایشی، نیاز انرژی سرمایشی، رطوبت و نیاز انرژی برای روشنایی تأثیرگذار است و بر دیگر نیازهای انرژی ساختمان از جمله نیاز انرژی برای تهویه و رطوبت، آب گرم و سایر خدمات به‌طور مستقیم تأثیر نمی‌گذارد. استفاده از نور طبیعی می‌تواند تا حد زیادی سبب صرفه‌جویی در انرژی الکتریکی ساختمان‌های مسکونی شود.

شدت نور و میزان تابش نیز بر مصرف انرژی تأثیرگذار است چراکه تابش زیاد خورشید در تابستان سبب افزایش مصرف انرژی سرمایشی می‌شود و همچنین خیرگی ناشی از آن موجب اختلال آسایش بصری می‌شود.

در جهت جنوب، افزایش نسبت مساحت پنجره به مساحت دیوار، بیشترین تأثیر را در کاهش مصرف انرژی داشته و به میزان $69/92$ کیلووات ساعت مصرف انرژی سالیانه را کاهش داده است. تغییر جنس شیشه از دوجداره به کم‌گسیل و کاهش ابعاد پنجره تأثیر منفی در انرژی مصرفی ساختمان داشته است و به ترتیب $93/162$ و $97/4$ کیلووات ساعت مصرف کلی انرژی سالیانه را افزایش داده است.

در جهت شمال، شرق و غرب، بیشترین تأثیر در کاهش مصرف انرژی کلی به ترتیب مربوط به شیشه کم‌گسیل بوده و سپس کاهش نسبت مساحت پنجره به مساحت دیوار بوده است. تأثیر استفاده از شیشه کم‌گسیل در جهت شمال، شرق و غرب به ترتیب کاهش $65/61$ ، $66/53$ و $67/93$ کیلووات ساعت در سال بوده است. افزایش ابعاد پنجره در این سه جهت تأثیر منفی در کاهش مصرف انرژی در ساختمان داشته است و باعث افزایش نیاز کلی انرژی سالیانه به ترتیب به میزان $30/55$ ، $50/58$ و $37/47$ کیلووات ساعت شده است.

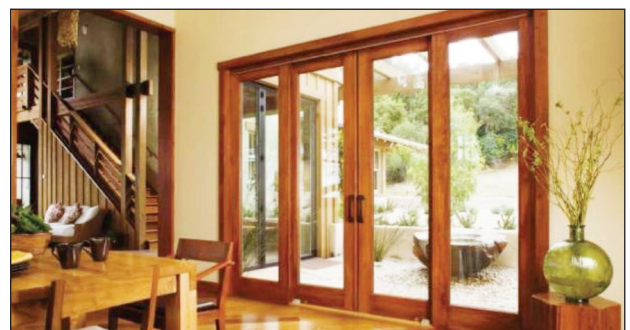
انواع پنجره در معماری سنتی و مدرن

پنجره‌هایی که در ساختمان‌ها به کار می‌روند دسته‌بندی‌های مختلفی دارند. یکی از دسته‌بندی‌های انواع پنجره ساختمان بر اساس جنس پنجره است:

پنجره چوبی

چوب در معماری ایرانی یکی از متریال‌های پرکاربرد و پرطرفدار است. از چوب می‌توان برای ایجاد یک فضای زیبا و منحصر به فرد استفاده کرد؛ زیرا چوب به دلیل خاصیت رنگ‌پذیری بالایی که دارد امکان ساخت پروفیل‌های رنگی را فراهم می‌کند. یکی از مهم‌ترین مزایای پنجره‌های چوبی منطبق بودن بر اصول معماری سبز است.

از طرف دیگر یک عایق صوتی موثر به شمار می‌رود، پنجره چوبی تا 50 دسی‌بل صدای محیط بیرون را کاهش می‌دهد؛ اما نباید از توجه به این نکته غافل شد که چوب بعد از چند سال پوسیده می‌شود و در برابر رطوبت متورم خواهد شد. از طرف دیگر در برابر آتش‌سوزی مقاوم نیست و نه تنها به سرعت آتش می‌گیرد بلکه باعث انتشار آتش نیز خواهد شد.



پنجره آلومینیومی

پنجره‌های آلومینیومی یکی از انواع پنجره ساختمان است که در معماری‌های مختلف به کار می‌رود. از آنجایی که آلومینیوم در برابر تغییرات آب و هوایی مقاوم است از پنجره‌های آلومینیومی می‌توان در شمال کشور و مناطق مرطوب نیز استفاده کرد. از پروفیل‌های آلومینیومی در ابعاد و حجم کوچک‌تر برای بهبود بخشیدن به چشم‌انداز ساختمان می‌توان بهره گرفت.

یکی از مهم‌ترین مزایای پنجره آلومینیومی این است که عمر بسیار بالایی دارند و هزینه تعمیر و نگهداری پنجره‌های آلومینیومی بسیار ناچیز است. در کنار تمام مزایای برش‌مرده شده پنجره آلومینیومی برخی معایب نیز دارد. یکی از مهم‌ترین معایب آلومینیوم این است که در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی بسیار آسیب‌پذیر است.



پنجره آهنی

پنجره آهنی هرچند امروزه نیز در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد اما در گذشته کاربرد بیشتری داشت. مقاومت بالا در مقابل ضربه محکم و تغییر شکل، قابلیت رنگ‌پذیری، زیبایی و تنوع طرح برخی از مزایای پنجره‌های آهنی است؛ اما این پنجره‌ها به دلیل مقاومت پایین در برابر رطوبت و بارندگی، افزایش وزن ساختمان و عملکرد نامناسب در برابر زلزله و وزن بالا و سختی در جابجایی و نصب آنها به‌مرور جای خود را به پنجره‌های یوپی‌وی‌وسی داده‌اند.



پنجره یوپی‌وی‌وسی

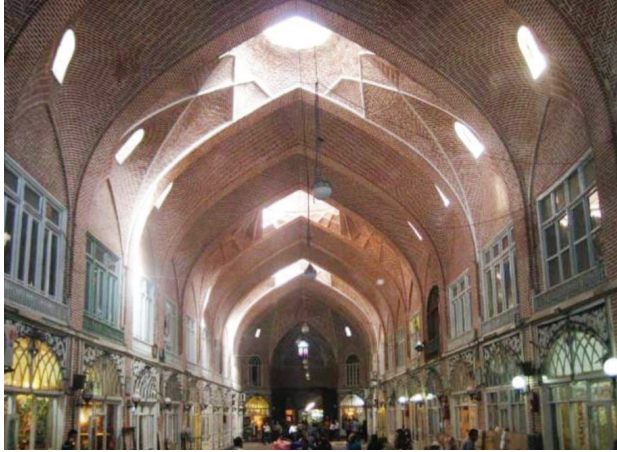
یکی از انواع پنجره در معماری ساختمان پنجره یوپی‌وی‌وسی است. یوپی‌وی‌وسی نوعی پلاستیک قوی و سبک است.

پنجره‌های یوپی‌وی‌وسی یک عایق مناسب برای حرارت و صدا به شمار می‌روند. علاوه بر این ضد حریق بوده و باعث افزایش امنیت ساختمان می‌شوند. مقاومت در برابر خوردگی و مواد شیمیایی، سبک بودن، نصب سریع و... از سایر مزایای پنجره یو. پی. وی. سی است.

نکته بسیار حائز اهمیت در ارتباط با این پنجره‌ها این است که در صورتی که از پروفیل‌های مرغوب در ساخت پنجره استفاده نشود، بعد از مدتی پروفیل‌ها ترک برداشته و یا پروفیل تغییر رنگ خواهد داد. همچنین رگلاژ کردن پنجره باید توسط افراد متخصص

پنجره جام‌خانه

یکی دیگر از انواع پنجره در معماری سنتی ایرانی جام‌خانه است. این پنجره‌ها روی سقف‌های گنبدی شکل برای تنظیم میزان حرارت یا رطوبت فضا روی پشت‌بام‌ها به کار می‌رفتند. روی سطح سفالین پنجره جام‌خانه، حفره‌هایی در نظر گرفته می‌شود که بر روی آنها یک جام شیشه قرار می‌گیرد.



سخن پایانی

پنجره از دیرباز تا اکنون دچار تغییرات بسیار زیادی شده است. امروزه از انواع پنجره در همه سبک‌های معماری ساختمان می‌توان استفاده کرد. متریا‌های رایج برای ساخت انواع پنجره ساختمان عبارتند از آهن، آلومینیوم، چوب و یوپی‌وی‌وسی. در نتیجه مقایسه انواع پنجره‌ها می‌توان گفت که هر یک دارای مزایا و معایب هستند که باید هنگام انتخاب پنجره به آنها دقت کرد.

منابع

پنجره‌ها و درها، سید یاشار سید مرتضایی، تاثیر ابعاد پنجره در مصرف انرژی ساختمان از نظر نور و حرارت در ساختمان‌های مسکونی اقلیم معتدل و مرطوب مقایسه نقش ابعاد پنجره و نوع شیشه در بهره‌گیری روشنایی طبیعی و کاهش مصرف انرژی در ساختمان بررسی تاثیر پنجره ارسی بر میزان صرفه‌جویی مصرف انرژی در مقایسه با پنجره‌های معمولی سازمان ملی استاندارد بررسی تاثیرات مصالح Ovvin ساختمانی، نوع پنجره و عایق بر میزان صرفه‌جویی انرژی در اقلیم‌های مختلف آب و هوایی ایران تهران دیزاین سنتر.

و مجرب انجام شود زیرا در غیر این صورت باعث تضعیف عایق شدن پنجره می‌شود.

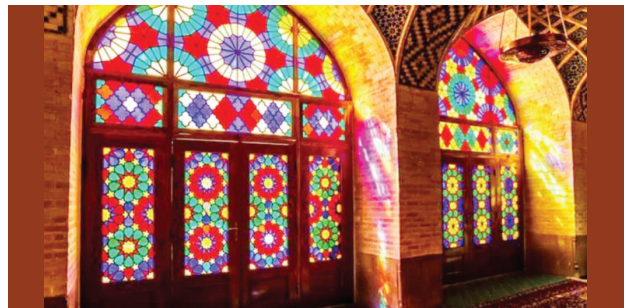


انواع پنجره در معماری سنتی ایران

معمول‌ترین شکل پنجره در معماری سنتی و خانه‌های ایرانی در گذشته، نوع دو لنگه پنجره است. البته در مواردی که اندازه پنجره‌ها کوچک بود، به صورت یک لنگه نیز ساخته می‌شدند. انواع پنجره در معماری سنتی ایرانی بسیار زیاد است اما ما در ادامه به معرفی برخی از مشهورترین انواع آنها می‌پردازیم در ادامه با ما همراه باشید.

پنجره ارسی

ارسی یک پنجره مشبک از جنس چوب است که داخل هر شبکه، شیشه‌های کوچک رنگی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. هم‌نشینی این شیشه‌های رنگی، جلوه بسیار زیبایی را به وجود می‌آورد که چشم هر بیننده‌ای را به خود خیره می‌کند. شیشه‌های رنگی نور خورشید را از خود عبور می‌دهند و نقش‌های بسیار زیبایی را به وجود می‌آورند. نکته قابل توجه در ارتباط با پنجره ارسی این است که در ساخت این پنجره‌ها هیچ‌گونه میخ و چسبی به کار نمی‌رود و شیشه‌های رنگی به وسیله اتصالات چوبی بسیار ظریف به یکدیگر متصل شده‌اند. این شیشه‌ها به صورت کنشکاف (شکافی است که با استفاده از ابزار برش در چوب ایجاد می‌شود) داخل شیارهای آلات چوبی قرار می‌گیرند.



پنجره شباک

یکی دیگر از انواع پنجره ساختمان در معماری سنتی ایرانی، پنجره شباک است. این پنجره‌ها شیشه ندارند و متریا‌ل ساخت آنها می‌تواند چوب، کاشی، آجر و سنگ باشد. این پنجره‌ها استفاده تزئینی نیز داشتند و به عنوان جداکننده بخش‌های مختلف خانه به کار می‌رفتند. البته در این صورت طرح مشبک پنجره از جنس چوب انتخاب می‌شد و معمولاً ریزتر بود. ریزتر بودن شبکه‌های پنجره باعث افزایش حریم خصوصی نیز می‌شد. بیشترین استفاده از پنجره شباک در مناطق گرم و مرطوب به عنوان جان‌پناه است.

