

# پرسش‌های متداول در صنعت نما (بخش اول)

سرامیک خشک / لوور / پنجره / کرتین وال / کامپوزیت

مجری شرکت الوکد



از جمله این مشکلات می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱. عدم توجه به حرکات ساختمان‌ها
۲. عدم اتصال مناسب نما به سازه اصلی
۳. عدم اتصال قطعات نما (سیستم)
۴. اشتباهات در ساخت نما

– تمامی موارد فوق تاثیر مستقیم بر روی کیفیت نهایی ساختمان خواهند داشت.

– سیستم‌های نمای شیشه‌ای، در پوسته خارجی نماها در برابر شرایط محیطی یکی از بهترین انتخاب‌هاست. این نوع سیستم‌ها تمامی پوسته خارجی بنا در کف‌ها و سقف‌ها و قسمت‌های اسپندرال در بنا را پوشش می‌دهند. البته این امکان نیز وجود دارد که در قسمت‌های اسپندرال از مصالح دیگری نیز زیر نمای شیشه‌ای استفاده شود و در نهایت نمای که با شیشه و آلومینیوم یا مصالح سبک دیگر (سرامیک خشک، کامپوزیت و...) پوشانیده شده مقاومت خوبی در برابر نیروی باد، زلزله و شرایط جوی خواهد داشت. حتی امروزه این نماها برابر آتش‌سوزی و صدا نیز در حال طراحی و اجرا هستند.

– عدم نفوذ آب: تمامی قطعات و اتصالات مورد استفاده در نمای شیشه‌ای می‌بایست در برابر نفوذ آب دارای مقاومت لازم باشند. طراحی و اجرای نما می‌بایست در درجه اول به هر ترتیب جلوی نفوذ آب باران را بگیرد. مصالح به کار رفته در نمای شیشه‌ای از جمله شیشه، آلومینیوم، واشرها و ایزولاتورها به تنهایی در برابر آب و صدا و پرت انرژی مقاومت لازم را دارند اما وقتی تمامی این مصالح در کنار هم که قرار گیرند می‌بایست این خواص را حفظ کنند.

مهم‌ترین اصل در طراحی و اجرای نماهای شیشه‌ای، امکان انجام یک نمای شیشه‌ای مقاوم در برابر نفوذ آب‌وهوا است و از جمله کارهایی که می‌شود کرد، ابتدا استفاده از قطعات و اتصالات مقاوم و به حداقل رسانیدن نقاط نفوذ آب‌وهواست.

## ۴. از انواع سرامیک خشک چه می‌دانید؟

با توجه به قیمت بالای سنگ و باری که به ساختمان تحمیل می‌کند، استفاده از سرامیک به عنوان نمای ساختمان رواج قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده است، نمای سرامیک در مقایسه با سنگ وزن کمتری دارد.

نماهای سرامیک به دو دسته تقسیم می‌شوند:

## الف) نمای سرامیکی مهارشده یا خشک

### نصب خشک سرامیک

یک روش نصب سرامیک‌های مورد استفاده در نما روش نصب خشک است. مشخصات و الزامات سرامیک‌های پورسلان یا سرامیک‌های تهویه‌شونده (Terra Cotta) در استاندارد ملی ISIRI 25 آورده شده است.

۱. ریل‌های قائم آلومینیومی با درزبند که به دیوار پشتیبان به وسیله براکت‌ها و بسته‌ای مورد نیاز متصل شده است.

۲. بست‌های آلومینیومی با واشرهای عایق که بست‌ها به نحو مناسبی به ریل‌ها متصل



●●● مهندس شهرام علیزاده  
مدیر عامل شرکت الوکد

## اشاره

همواره سوال‌های متداولی در خصوص نما، آلومینیوم و پنجره مطرح است که در این قسمت سعی داریم در دو بخش این سوالات را به صورت بسیار ساده‌ای پاسخ گوئیم. این سوالات شامل موارد ذیل هستند:

۱. تفاوت نمای کرتین‌وال و فریم‌لس چیست؟
۲. روش‌های اجرای نمای کرتین‌وال چیست؟
۳. از نماهای شیشه‌ای مدرن چه می‌دانید؟
۴. از انواع سرامیک خشک چه می‌دانید؟
۵. از انواع پنجره‌های آلومینیومی چه می‌دانید؟
۶. از سقف‌های شیشه‌ای چه می‌دانید؟
۷. از انواع ورق کامپوزیت چه می‌دانید؟
۸. از مزایای کرتین‌وال چه می‌دانید؟

## ۱. تفاوت نمای کرتین‌وال و فریم‌لس چیست؟

بارزترین تفاوت سازه‌های کرتین‌والی با سازه‌های فریم‌لس، سیستم نگهداری قاب‌های حامل شیشه و محاسبات ایستایی سازه است.

در سیستم کرتین‌وال سازه اصلی با المان‌هایی از جنس آلومینیوم و با ابعاد متنوع است که بر اساس محاسبات مهندسی بر پایه بار زلزله و باد ساخته می‌شوند و مقاومت سازه‌ای بسیار بالایی دارند، در حالی که در سیستم فریم‌لس، سازه اصلی از قطعی آهنی ساخته شده و این سازه آهنی به صورت صلب به سازه اصلی متصل می‌شود؛ که در برابر بارهای ناگهانی حاصل از عملکرد زلزله و فشار باد به مراتب رفتار ضعیف‌تری از سازه کرتین‌والی دارد. همچنین تقسیم‌بندی مدول‌های شیشه در سیستم نمای فریم‌لس محدود (کوچک) بوده در حالی که در سیستم کرتین‌وال تنوع ابعاد بسیار زیاد و قابل توجه است.

## ۲. روش‌های اجرای نمای کرتین‌وال چیست؟

نماهای کرتین‌وال از آنجا که دارای محاسبات مهندسی هستند می‌بایست به سازه اصلی بنا، به صورت مهندسی متصل شوند. عمده نوع اتصال سازه‌های کرتین‌والی به سازه اصلی بنا، به صورت مفصلی یا گیردار است که این وظیفه توسط قطعاتی به نام براکت انجام می‌شود. ابتدا المان‌های عمودی توسط براکت‌ها به سازه اصلی متصل می‌شوند و بعد المان‌های افقی به المان‌های عمودی اتصال داده می‌شوند، بار اصلی سازه توسط المان‌های عمودی منتقل می‌شود و المان‌های افقی با تحمل وزن شیشه‌ها، بارهای وارده را به المان‌های عمودی منتقل می‌کنند.

## ۳. از نماهای شیشه‌ای مدرن چه می‌دانید؟

سیستم‌های نماهای شیشه‌ای دارای راه‌حل‌های اجرایی متنوعی هستند و اگر دقیق و صحیح طراحی شوند علاوه بر زیبایی بیرونی (ظاهری) و امنیت مناسب، شرایط خوبی نیز در داخل بنا به وجود آورده و بسیار مناسب خواهند بود.

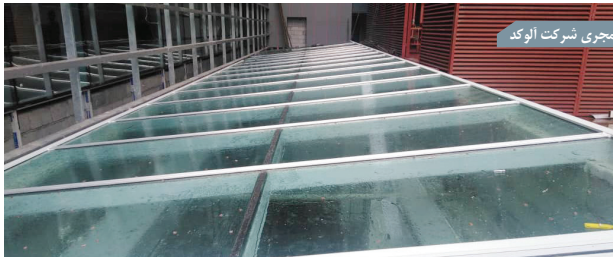
نکته‌ای که باید بیشتر بدان توجه داشت این است که هرچند سیستم انتخابی، طراحی و محاسبه بسیار مناسب باشد، اگر اجرای دقیق و استاندارد را تجربه نکند می‌تواند خطرات جانی و مشکلات مالی را سبب شود.

## سرامیک/خشک/پنجره



مجری شرکت الوکد

## سقف اسکای لایت



مجری شرکت الوکد

در تولید پروفیل‌های اکستروژده شده نیز رعایت استاندارد EN755-1 جهت دستیابی به پروفیل‌هایی با کیفیت بالا توصیه می‌گردد.

جهت مقاومت پروفیل‌ها در برابر بارهای ناشی از باد و بار سازه به غیر از زهوارها و درپوش‌های سیستم کترین‌وال، ضخامت پروفیل‌ها می‌بایست از ۱/۸ میلی‌متر بیشتر باشد و در مقاطع بزرگ‌تر با احتمال تحمل بارهای بیشتر این رقم از ۲ میلی‌متر کمتر نیست حتی در صورتی که محاسبات اجازه استفاده از ضخامت‌های کمتر از ۱/۸ میلی‌متر را بدهد بهتر است از پروفیل‌های با ضخامت مطرح‌شده استفاده گردد خصوصا در مباحث مربوط به نما و سیستم‌های کترین‌وال.

پروفیل‌های ترمال بریک:

جهت تولید پروفیل‌های ترمال بریک به‌طور حتم می‌بایست از دو پل حرارتی استفاده کرد و فاصله بین دو پل حرارتی از ۱۵ میلی‌متر کمتر نباشد و نیز استفاده از پلی‌آمیدهایی که از ایلاف شیشه جهت تقویت و افزایش مقاومت حرارتی تولید می‌شوند در این خصوص نسبت به استفاده از پی‌وی‌سی‌های سخت بسیار مناسب‌تر هستند.

در یک پنجره سطح شیشه ۸۵ درصد از حجم کل پنجره را شامل می‌گردد. ضریب انتقال حرارت در شیشه  $4 + 12 + 4$  برابر با  $2/87 \text{ K W/M}^2$  است و همچنین ضریب انتقال حرارت پنجره که طی فرمولی ویژه به دست می‌آید بر اساس اطلاعات ضریب انتقال حرارت شیشه و ضریب انتقال حرارت آلومینیوم محاسبه می‌شود (در شماره ۱۲۰ پنجره‌ایرانیان، مهرماه ۹۶، به‌طور کامل در این خصوص اطلاعات ارائه شده است) بنابراین: ضریب انتقال حرارت پنجره بر اساس استاندارد DIN4108 (بند ۲/۲) می‌بایست مابین  $5/3 \text{ K W/M}^2$  تا  $6/2$  باشد.

## سطح پروفیل

پروفیل‌های آلومینیومی دروپنجره و نما و پروفیل‌های مورد استفاده در ساختمان‌ها به دو نوع آنودایز یا رنگ پودری الکترواستاتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. این رنگ‌ها بر اساس استاندارد TS4922 انجام می‌پذیرند. (حداقل ضخامت رنگ پودری الکترواستاتیک ۶۰ میکرون و ضخامت رنگ آنودایز ۱۰ تا ۱۴ میکرون است).

## قطعات و اتصالات

دستگیره‌ها، لولاها، گوشه‌های آلومینیومی (پانچی و یا دگمه‌ای)، واشرها و تمام اتصالات می‌بایست بر اساس کاتالوگ‌های تولیدی شرکت‌های تولید دروپنجره به‌طور کامل روی پنجره‌ها نصب گردند.

(ادامه دارد...)

می‌شوند و واشرها مانع ایجاد صدای لرزش حاصل از باد می‌شوند.

۳. پانل‌های سرامیکی با ابعاد استاندارد که توسط بست‌ها مهار می‌شوند. بست‌های آلومینیومی در حفره‌های قطعات قائم آلومینیومی کار گذاشته می‌شود و از درزبند برای جلوگیری نفوذ هوا به پشت سرامیک‌ها استفاده می‌شود.

## اجزای سیستم اتصال خشک

دیوار پشتیبان

زیرسازی

براکت‌ها

پروفیل‌های قائم

اتصالات

## ب) نمای سرامیکی چسبانده‌شده

نصب سرامیک با چسب‌های طبیعی یا چسب اپوکسی نصب سرامیک: اگرچه چسب‌های طبیعی و چسب‌های اپوکسی به‌صورت مشابه نصب می‌گردند، اما کارکرد و مشخصات فیزیکی آنها متفاوت است. به‌عنوان مثال اپوکسی باید مخلوط گردد درحالی‌که چسب‌های طبیعی بدون مخلوط کردن مستقیما مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ بنابراین برای نصب با استفاده از چسب اپوکسی به مهارت بیشتری نیاز است.

## ۵. از انواع پنجره‌های آلومینیومی چه می‌دانید؟

کیفیت پروفیل‌ها

پروفیل‌های تولیدی در کارخانه‌های معتبر بر اساس استاندارد اروپا از بیلت‌های 6060-T5 و بر اساس استاندارد آمریکا از بیلت‌های 6063-T5 تولید می‌گردند (EN12020-1). کارخانه‌های تولیدکننده بیلت این گواهی‌نامه‌ها را در اختیار کارخانه‌های تولید پروفیل قرار می‌دهند.

از جمله خواص بیلت‌های فوق می‌توان به قابلیت جوشکاری خوب، مقاومت به خوردگی و جلوه آنودایز بسیار خوب و قابلیت ماشین‌کاری آنها اشاره کرد.

خواص فیزیکی ایلاژ ۶۰۶۳ در ذیل ذکر شده است:

رقم استاندارد	طول الیستیک کلی	طول الیستیک برنی	مد	مد	گرمای ویژه	ضریب انبساط حرارتی	تراکم	مقاومت کششی	مدول	ضریب انتقال حرارت	ضریب انتقال حرارت	%ACS
	E	G	T <sub>90</sub>	T <sub>30</sub>	C <sub>p</sub>	$\alpha$	$\rho$	R	$\lambda$			
	Gpa	Gpa	°C	°C	J/kg.°C	$\mu\text{m.m}^{-1}\text{K}^{-1}$	g/cm <sup>3</sup>	m $\Omega$ m	W.m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>			
6063-O	68.3	25.8	615	655	900	23.4	2.69	30	126	58		
6063-T1	68.3	25.8	615	655	900	23.4	2.69	35	112	50		
6063-T5	68.3	25.8	615	655	900	23.4	2.69	32	121	55		
6063-T6,T83	68.3	25.8	615	655	900	23.4	2.69	33	116	53		

## کترین‌وال



مجری شرکت الوکد

## کترین‌وال



مجری شرکت الوکد