

مقایسه عملکرد پنجره دو جداره یو.پی.وی.سی در شرایط استفاده از پروفیل سری ۶۰ (سه محفظه) و پروفیل سری ۷۰ (پنج محفظه) در آزمون نفوذ آب، نفوذپذیری هوا و مقاومت در برابر فشار باد



مهندس بهراد آزادی:

رئیس هیات مدیره و مدیر آزمایشگاه



مهندس امین مؤیدفر:

مدیر بازرگانی و کارشناس ارشد فنی



مهندس امیر آزادی:

مدیر کارخانه و سرپرست فنی

چکیده

هدف از این مقاله بررسی رفتار پنجره‌ها با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی خاص و ابعاد بزرگ‌تر از حد معمول بوده و همان گونه که می‌دانیم در طراحی پنجره‌ها می‌بایست به نکاتی از جمله سرعت باد در مناطق بادگیر و ساختمان‌های بلندمرتبه توجه کرد. اگر استحکام پنجره‌ها با سرعت باد منطقه تطابق نداشته باشد، احتمال خارج شدن پنجره از آب‌بندی و هوابندی و در موارد شدیدتر شکست شیشه را به همراه دارد. مورد دیگر لرزش دروینجره‌ها با ابعاد بزرگ است که با استفاده از پروفیل با سطح مقطع بالاتر تا حد زیادی از بین می‌رود.

دروینجره دوجداره تولیدشده با این پروفیل همچنین قابلیت نصب در ارتفاعاتی را که فشار باد بسیار و یا از لحاظ ابعاد پنجره بزرگ است، داراست و ظاهری زیبا به نمای ساختمان و پنجره‌های آن می‌دهد. در این مقاله به بررسی مقایسه عملکرد پنجره دوجداره یو.پی.وی.سی در شرایط استفاده از پروفیل سری ۷۰ و استفاده از سری ۶۰ در آزمون‌های آب‌بندی، هوابندی و فشار باد پرداخته و نتایج با هم مقایسه خواهد شد.

آزمایش‌های فوق در آزمایشگاه ایستاتست، وابسته به گروه صنعتی طرح و Istanwin ساخت ایستا انجام پذیرفته که در زمینه انجام آزمون‌های در، پنجره، نما و آموزش کنترل کیفیت واحدهای تولیدی به‌عنوان یکی از مراکز فعال در امر تحقیق و توسعه حوزه در، پنجره، نما و افزون بر آن آزمایشگاه همکار سازمان ملی استاندارد ایران در زمینه انجام آزمون‌های در، پنجره، نما بر مبنای استانداردهای ملی ایران از سال ۱۳۹۲ مشغول به فعالیت است.

معرفی

این دلیل تبادل حرارتی بین قاب پنجره و شیشه با فضای بیرون است. با استفاده از پنجره و شیشه دوجداره تبادل حرارتی از طریق پنجره به حداقل ممکن خواهد رسید.

تعداد جداره‌های شیشه، وجود گاز خنثی در جدار میانی آنها و نحوه مونتاژ شیشه و پنجره دوجداره در میزان عایق حرارتی آن موثر است. میزان آلودگی صوتی در شهرهای بزرگ در

صرفه‌جویی در مصرف انرژی به کمک دروینجره‌های دوجداره یو.پی.وی.سی نقش بسزایی در جلوگیری از اتلاف انرژی دارد. با توجه به اعلام تحقیقات سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت در ایران در حدود ۴۵٪ از اتلاف انرژی از طریق پنجره‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی که در زمستان به قاب پنجره و شیشه آن دست بزنید خواهید دید که سرد است و

همراه با ما از اخبار روز صنعت با خبر شوید و آماده فروش بیشتر باشید



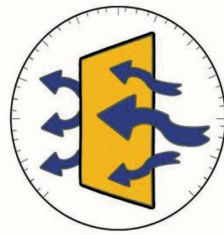
@panjerehiranian



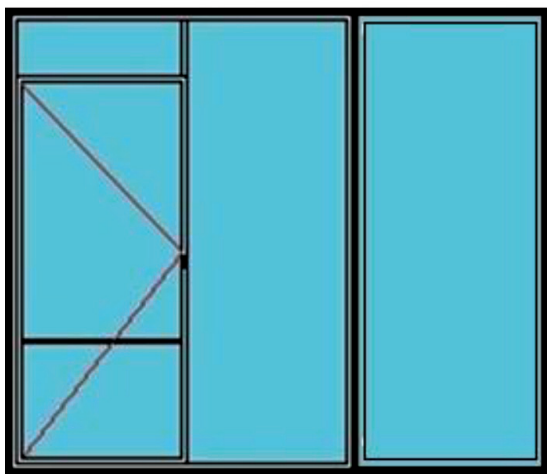
www.panjereh-iranian.ir



اجزاء عمودی نمونه مورد آزمون اندازه‌گیری می‌گردد. این آزمون بر اساس استاندارد isiri 11421 انجام و بر اساس استاندارد isiri 11420 رده‌بندی می‌گردد.



نمونه‌ها با پروفیل داخلی سری ۶۰ (با مشخصات ذیل) و بر اساس دفترچه فنی آن شرکت مطابق با استانداردهای تولید ساخته شده و از نمونه ۱ با میلیون عادی دو نمونه و از نمونه ۲ با میلیون استاتیکی نیز دو نمونه با ابعاد و مشخصات ثابت مطابق طرح روبرو تولید گردید.



مشخصات پروفیل استفاده‌شده در تولید نمونه ساخته‌شده:

مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه در دمای پایین: کلاس II (حداکثر ارتفاع)
ضخامت دیواره‌های خارجی: کلاس A (ضخامت بیش از ۲/۸ میلی‌متر)
نوع ماده اولیه: کلاس VM (استفاده از ماده دست اول)
و دارنده گواهینامه رال آلمان

مقایسه رفتار آزمون مربوط به پنجره ساخته‌شده با پروفیل سری ۶۰ و پروفیل سری ۷۰

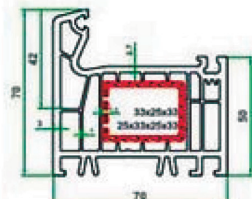
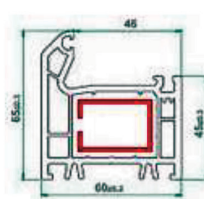
بر اساس مقایسه رفتار آزمون‌ها در آزمون آب‌بندی، پنجره‌هایی که با استفاده از پروفیل سری ۷۰ ساخته شده‌اند حائز یک رتبه بالاتر (7A) در حفظ آب‌بندی نسبت به پنجره تولیدشده با پروفیل سری ۶۰ (6A) شده‌اند.

مشاهدات آزمون	فشار دمش آزمون (Pa)	
pass	0	-۲-۲-۱
pass	50	-۲-۲-۲
pass	100	-۲-۲-۳
pass	150	-۲-۲-۴
pass	200	-۲-۲-۵
pass	250	-۲-۲-۶
pass	300	-۲-۲-۷
Fail	450	-۲-۲-۸
	600	-۲-۲-۹
	> 600	-۲-۲-۱۰

نتایج آزمون مقاومت در برابر آب پنجره ساخته‌شده با پروفیل سری ۷۰

حدود ۸۰-۷۵ دسی‌بل و در شهرهای کوچک ۵۵ دسی‌بل است. وجود کانال‌های خالی در میان پروفیل‌های یو.پی.وی.سی علاوه بر سبک‌تر کردن وزن باعث می‌گردد پروفیل پنجره عایق بهتری باشد و از انتقال صداهای محیط خارج به فضای داخلی جلوگیری کند. با استفاده از شیشه‌های دوجداره در پنجره‌های یو.پی.وی.سی و استفاده از چندین درزگیر لاستیکی در ساختار پیچیده پروفیل، پنجره‌های مزبور علاوه بر عایق حرارتی، عایق صوتی بسیار خوبی نیز می‌شوند و مانع از تبادل صوتی محیط داخل به بیرون و انتقال آلودگی‌های صوتی محیط بیرون به داخل خواهند شد. لذا در این بین با توجه به شرایط اقلیمی منطقه تحت نظر، ابعاد پنجره و طبقات مورد استفاده شرایط ساختاری پنجره و عملکرد آن با تغییراتی در اقلام مورد استفاده، بهبود خواهد یافت.

یکی از شاخصه‌هایی که در تقویت پنجره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، ابعاد سطح مقطع پروفیل بوده که با افزایش این پارامتر، پنجره مستحکم‌تر و همچنین با افزایش قطر شیشه از نظر ایجاد عایق صوتی شرایط بهتری حاصل می‌گردد.



آزمون‌های انجام پذیرفته در آزمایشگاه ایستاست به شرح ذیل است:

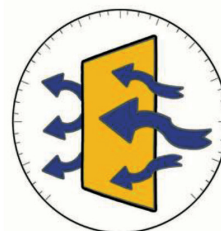
آزمون مقاومت در برابر نفوذ آب

در این آزمون رفتار نمونه، در برابر بارش باران همراه با فشار باد مورد بررسی قرار گرفته و درجه مقاومت نمونه مورد آزمون مورد بررسی قرار می‌گیرد. این آزمون بر اساس استاندارد isiri 7821 انجام و بر اساس استاندارد isiri 11864 رده‌بندی می‌گردد.



آزمون نفوذپذیری هوا

در این آزمون رفتار نمونه، در برابر فشار باد مثبت و منفی مورد بررسی قرار گرفته و میزان نفوذ هوا به درون ساختمان اندازه‌گیری می‌شود. این آزمون بر اساس استاندارد isiri 7822 انجام و بر اساس استاندارد isiri 11093 رده‌بندی می‌گردد.



آزمون مقاومت در برابر فشار باد

در این آزمون رفتار نمونه، در برابر فشار باد (طوفان) مورد بررسی قرار گرفته و میزان



هر دو آزمونه فارغ از تغییر فرمی که در فشار ۴۰۰ پاسکال از خود نشان می‌دهند پارامتر دیگری در فشار صفر پاسکال در انتهای آزمون دارند که تحت عنوان **تغییر فرم ماندگار** ثبت می‌گردد.

با بررسی پاسخ‌های هر دو آزمونه مشخص شد در تغییر فرم ماندگار نمونه مربوط به پروفیل سری ۶۰ با مولیون عادی ۹۷٪ از تغییر فرم ماندگار نمونه پروفیل سری ۷۰ با مولیون استاتیکی بیشتر است.

رده	1	2	3	4
فشار آزمون P1	400	800	1200	1600
میزان تغییر فرم در نقطه M1	4.3			
میزان تغییر فرم در نقطه M2	5.5			
میزان تغییر فرم در نقطه M3	2.1			
میزان تغییر فرم موثر	2.3			
R.F.D	0.00107426			

سری ۷۰

رده	1	2	3	4
فشار آزمون P1	400	800	1200	1600
میزان تغییر فرم در نقطه M1	7.9			
میزان تغییر فرم در نقطه M2	10.5			
میزان تغییر فرم در نقطه M3	4.4			
میزان تغییر فرم موثر	4.35			
R.F.D	0.00212195			

سری ۶۰

در بحث هواپندگی، نمونه تولید شده با پروفیل سری ۷۰ دارای ۹۳٪ بهبود عملکرد نسبت به نمونه سری ۶۰ بوده و در مبحث هواپندگی دارای یک رتبه بالاتر است.

با توجه به کلیه موارد فوق پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۷۰ از عملکرد به مراتب بهتری نسبت به پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ برخوردار بوده و جهت استفاده در طبقات بالاتر از ۴، مناطق بادخیز، ابعاد بزرگ‌تر از حد نرمال و همچنین نیاز به عملکرد مناسب‌تر در خصوص عایق صوتی توصیه می‌گردد.

مراجع:

– استانداردهای ملی به شماره‌های ۷۸۲۲، ۸۵۱۰، ۱۱۰۹۳، ۷۸۲۱، ۱۱۸۴۶، ۱۱۴۲۰، ۱۱۴۲۱ و ۱۱۴۲۱.



مشاهدات آزمون	فشار دمشی آزمون (Pa)	
pass	0	۲-۲-۱
pass	50	۲-۲-۲
pass	100	۲-۲-۳
pass	150	۲-۲-۴
pass	200	۲-۲-۵
pass	250	۲-۲-۶
Fail	300	۲-۲-۷
	450	۲-۲-۸
	600	۲-۲-۹
	> 600	۲-۲-۱۰

نتایج آزمون مقاومت در برابر آب پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰

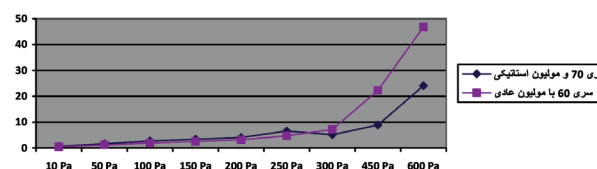
بر اساس مقایسه رفتاری Q600 آزمونه‌ها در آزمون هواپندگی اول، نمونه تولید شده با پروفیل سری ۷۰ با نشت هوا $24/40 \text{ m}^3/\text{hm}$ نسبت به نمونه تولید شده با پروفیل سری ۶۰ و مولیون عادی با نشت هوا $46/84 \text{ m}^3/\text{hm}$ ، نمونه سری ۷۰ به میزان ۹۳٪ بهبود عملکرد نسبت به نمونه سری ۶۰ و مولیون عادی است.

فشار تفاضلی آزمون (Pa)	10	50	100	150	200	250	300	450	600
مقادیر اندازه‌گیری شده (m³/h)	3.79	9.95	16.0	19.9	23.94	27.22	30.42	52.41	141.9
مقادیر واحد (m³/hm)	0.64	1.69	2.71	3.37	4.06	4.61	5.15	8.88	24.04
مقادیر واحد (m³/hm²)	0.56	1.47	2.37	2.94	3.54	4.03	4.50	7.75	20.99

آزمون هواپندگی اول پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۷۰

فشار تفاضلی آزمون (Pa)	10	50	100	150	200	250	300	450	600
مقادیر اندازه‌گیری شده (m³/h)	2.62	7.09	11.4	15.0	19.17	28.44	42.90	۱۳۳،۴۹	281.1
مقادیر واحد (m³/hm)	0.44	1.18	1.90	2.50	3.20	4.74	7.15	22.25	46.84
مقادیر واحد (m³/hm²)	0.55	1.48	2.38	3.12	3.99	5.92	8.94	27.81	58.55

آزمون هواپندگی اول پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰



بر اساس داده‌های استخراج شده از آزمون فشار باد در مقایسه پارامترهای مربوط به تغییر فرم آزمونه در مواجه با فشار ۴۰۰ پاسکال، نمونه تولید شده سری ۷۰ نسبت به نمونه تولید شده سری ۶۰، رفتاری به مراتب باثبات‌تر (۹۳٪) داشته و تغییر فرم کمتری نشان می‌دهد.

D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)		
4.3	5.5	2.1	Deflection @ P1 @30s	۲-۲-۱
0	0	0	Deflection @ P0 @10s	۲-۲-۲
-4.8	-6.9	-1.6	Deflection @ -P1 @30s	۲-۲-۳
-0.3	-0.6	-0.2	Deflection @ P0 @10s	۲-۲-۴

نتایج پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۷۰

D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)		
8	10.6	4.5	Deflection @ P1 @30s	۲-۲-۱
0.1	0.1	0.1	Deflection @ P0 @10s	۲-۲-۲
-8.8	-12.8	-4	Deflection @ -P1 @30s	۲-۲-۳
-1.1	-1.3	-0.5	Deflection @ P0 @10s	۲-۲-۴

نتایج پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰

در لحظه خبردار شوید

www.panjereh-iranian.ir

