

مقایسه رفتار آزمون مربوط به پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آببندی دومنظوره و پروفیل سری ۶۰ و نوار آببندی تک سوراخ و دو سوراخ (لاستیک ضربه گیر و شیشه گیر)



مهندس امین مؤیدفر:

مدیر بازرگانی و کارشناس ارشد فنی



مهندس امیر آزادی:

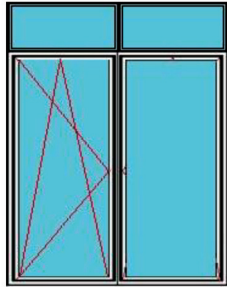
مدیر کارخانه و سرپرست فنی

چکیده

هدف از این مقاله بررسی رفتار پنجره‌ها در شرایط کاملاً یکسان و به کارگیری لاستیک‌های دومنظوره تک سوراخ و دو سوراخ در مقایسه با لاستیک دومنظوره بوده که شرایط آببندی و هوابندی در هر دو حالت بررسی می‌گردد. انواع لاستیک‌های درزگیر در بازار وجود دارد که در تولید و ساخت دروپنجره دوجداره مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو عامل در انتخاب لاستیک‌های درزگیر مهم است: یکی نوع لاستیک و دیگر میزان هم‌پوشانی لاستیک. در صنعت دروپنجره یو.پی.وی.سی لاستیک‌های EPDM است که کاربرد زیادی دارد. این لاستیک درزگیر جزو بهترین لاستیک‌ها به شمار آمده، غیرقابل بازیافت بوده و تنوع رنگ ندارد. نوع دوم لاستیک‌های درزگیر TPE یا TPV است که البته با نام‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. که مواد پایه آنها همان EPDM است که اصطلاحاً به EPDMPP مشهور است. این لاستیک‌ها قابل بازیافت شده است و دارای تنوع رنگ بوده و در عین حال می‌توان به‌طور هم‌زمان این لاستیک‌ها را همراه با پروفیل جوش داد. قدیمی‌ترین لاستیک‌های درزگیر که کیفیت خوبی داشته و الان کمتر در بازار صنعت پنجره مورد استفاده قرار می‌گیرد، لاستیک‌های سیلیکونی است که هم عمر نسبتاً بالا و هم تنوع رنگ داشته، همچنین قابل بازیافت هستند. در ارتباط با میزان هم‌پوشانی لاستیک‌های درزگیر پنجره‌های یو.پی.وی.سی هم باید تاکید کرد که حداقل هم‌پوشانی این لاستیک‌ها با پروفیل در محل اتصال باید ۸ میلی‌متر باشد در غیر این صورت کارکرد عایق بودن پنجره‌ها در برابر انتقال هوا، حرارت و آلاینده‌ها زیر سوال خواهد رفت. آزمایشات فوق در آزمایشگاه ایستاتست ، وابسته به گروه صنعتی طرح و ساخت ایستاتست  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.

شرایط ویژه آزمون

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 سه آزمون با نوار آببندی دومتظوره و از نمونه ۲ با نوار آببندی تک و دو سوراخ نیز سه آزمون با ابعاد و مشخصات ثابت مطابق طرح روبه‌رو تولید گردید.



مشخصات پروفیل استفاده‌شده در تولید نمونه ساخته شده:
مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط وزنه در دمای پایین: کلاس II (حداکثر ارتفاع)
ضخامت دیواره‌های خارجی: کلاس A (ضخامت بیش از ۸/۲ میلی‌متر)
نوع ماده اولیه: کلاس VM (استفاده از ماده دست‌اول)
و دارنده گواهینامه رال آلمان

استفاده از نوار درزبندی EPDM با نقشه استاندارد پروفیل‌ساز.
استفاده از نوار درزبندی یک تکه به نحوی که درز نوار در ضلع افقی بالا باشد.
در آزمون‌ها برای نوار درزبندی یا از لاستیک دومتظوره یا لاستیک ضربه‌گیر و شیشه‌گیر به‌صورت جداگانه استفاده شده است.
مسیر عبور نوار درزبندی بین پروفیل میانی ثابت (مولیون) و سایر پروفیل‌ها با فرز انگشتی باز شده و یا محل تلاقی بریده و چسب زده شود.



لاستیک ضربه گیر
کد فنی: S507-DIZ02



لاستیک شیشه‌گیر
کد فنی: S507-DIZ01



لاستیک دو منظوره
کد فنی: 16-0 10 1

آزمون‌های انجام پذیرفته در آزمایشگاه ایستاتست به شرح زیر است:

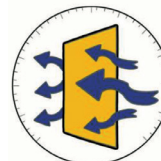
آزمون مقاومت در برابر نفوذ آب

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.



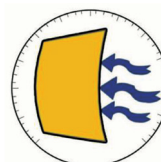
آزمون نفوذپذیری هوا

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

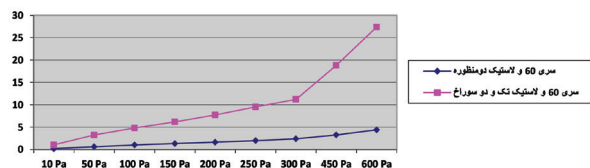


مشاهدات آزمون	فشار دمش آزمون (Pa)	
pass	0	-۲-۲-۱
pass	50	-۲-۲-۲
pass	100	-۲-۲-۳
pass	150	-۲-۲-۴
pass	200	-۲-۲-۵
pass	250	-۲-۲-۶
pass	300	-۲-۲-۷
pass	450	-۲-۲-۸
pass	600	-۲-۲-۹
Fail	> 600	-۲-۲-۱۰

نتایج آزمون مقاومت در برابر آب پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آببندی دومتظوره

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 ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آببندی تک سوراخ و دو سوراخ



نتایج آزمون

بدیهی است در صنعت و تولید مباحث اقتصادی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و در این میان یکی از موارد قابل اشاره بحث انبار و دیوی اقلام اولیه تولید است. لذا چنانچه کاهش تعداد اقلام در دیوی انبار با افزایش کیفیت همراه باشد ضمن کاهش هزینه‌ها راندمان بهتری ایجاد گردیده است. امکان استفاده از یک نوع لاستیک به جای دو تیپ لاستیک نیز باعث کاهش هزینه انبار و انبارداری شده ضمن اینکه با توجه به نتایج حاصله (که در ذیل اشاره گردیده) به شدت در کیفیت محصول نهایی اثرگذار خواهد بود.

با توجه به کلیه موارد فوق پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و لاستیک دومنظوره از عملکرد مناسب‌تری نسبت به پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و لاستیک تک سوراخ و دو سوراخ در آب‌بندی برخوردار بوده و حائز درجه‌بندی با دو کلاس بالاتر در این آزمون می‌گردد. همچنین در مبحث هوابندی عملکرد پنجره با لاستیک دومنظوره به مقدار قابل توجهی بهبود عملکرد نسبت به استفاده از لاستیک تک و دو سوراخ (لاستیک ضربه‌گیر و شیشه‌گیر) را داراست.

بر اساس مقایسه رفتاری Q600 آزمون‌ها در آزمون هوابندی اول، نمونه تولیدشده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آب‌بندی دومنظوره با نشست هوا $4/39 \text{ m}^3/\text{hm}$ نسبت به نمونه تولیدشده با پروفیل سری ۶۰ با نشست هوا $27/38 \text{ m}^3/\text{hm}$ روبه‌رو بوده که نمونه تولیدشده با نوار آب‌بندی دومنظوره به میزان قابل توجهی بهبود عملکرد نسبت به نمونه با نوار آب‌بندی تک سوراخ و دو سوراخ دارد.

فشار تفاضلی آزمون (Pa)	600	450	300	250	200	150	100	50	10
مقادیر اندازه گیری شده (m³/h)	19.3	14.29	10.50	8.66	7.13	5.9	4.4	2.60	0.93
مقادیر واحد (m³/hm)	4.39	3.25	2.39	1.97	1.62	1.33	1.00	0.59	0.21
مقادیر واحد (m³/hm²)	6.74	4.99	3.67	3.02	2.49	2.04	1.54	0.91	0.32

آزمون هوابندی اول پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آب‌بندی دومنظوره

فشار تفاضلی آزمون (Pa)	600	450	300	250	200	150	100	50	10
مقادیر اندازه گیری شده (m³/h)	120.5	82.78	49.36	41.85	33.97	27.1	21.2	14.25	4.55
مقادیر واحد (m³/hm)	27.38	18.81	11.22	9.51	7.72	6.16	4.81	3.24	1.03
مقادیر واحد (m³/hm²)	42.08	28.91	17.24	14.62	11.87	9.47	7.39	4.98	1.59

آزمون هوابندی اول پنجره ساخته شده با پروفیل سری ۶۰ و نوار آب‌بندی تک سوراخ و دو سوراخ

