مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
بخش آتش و ساختمان

گزارش آزمایش آتش مطابق استاندارد ملی ۱-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 5660-1

بر روی نمونه‌های پوشش محافظ آتش اجرا شده روی PVC ارسالی از شرکت الوار پلاست سپاهان

این گزارش نمایانگر نتایج یک نوبت آزمون آتش بر روی نمونه تحویل شده از طرف متقاضی بوده، به معنای تأیید یا گواهی محصول یا تولید کارخانه خاصی نیست

خرداد ۱۳۹۰

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن	**مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن** **شناسنامه آزمون**	کد فرم: BHRC -F51001-00 شماره گزارش: تاریخ صدور: صفحه ۱ از ۱

کد نمونه: S-FB90-1017	**شماره درخواست:** ۸۹/۱۵۷	**تاریخ دریافت نمونه:** ۹۰/۰۳/۰۳
نام نمونه: پوشش محافظت‌کننده در برابر آتش از نوع پف‌کننده روی ورق PVC	**آزمون درخواستی:** آتش (گرماسنج‌مخروطی)	**تاریخ تأیید مالی:** ۱۳۹۰/۰۳/۰۳ و ۱۳۹۰/۰۳/۰۴
نام مشتری: شرکت الوار پلاست سپاهان	**استاندارد و روش آزمون:** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۲۷۱ و استاندارد ISO 5660-1	**تاریخ انجام آزمون:** ۱۳۹۰/۰۳/۲۹

آدرس و تلفن مشتری: اصفهان، بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، صندوق پستی ۶۶۶-۸۴۱۵۵. تلفن: ۰۳۱۱-۳۸۶۵۴۵۵ نمابر: ۰۳۱۱-۳۸۷۲۱۲۲

شرایط محیطی آزمایشگاه: رطوبت نسبی: ٪ ۳۴/۷ دما: °C ۲۷/۱

شرح نمونه‌های مورد آزمون: پوشش محافظ حریق (طبق اظهار متقاضی)، روی PVC با میانگین ضخامت ۱۰/۱mm

خلاصه روش آزمون: آزمایش به وسیله دستگاه گرماسنج مخروطی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ۱-۵۶۶۰ ISO تحت تراز تابشی ۵۰ kW/m^2 انجام شد. با استفاده از این روش، مقدار و شدت گرمای رها شده با اندازه‌گیری مصرف اکسیژن از طریق اندازه‌گیری شدت جریان محصول احتراق و غلظت اکسیژن در آن به دست می‌آید. اطلاعات دیگر آزمون شامل زمان رسیدن به نقطه افروزش (شعله پایدار)، دود، دی‌اکسیدکربن و منوکسیدکربن آزاد شده از سوختن نمونه است که در این گزارش آمده است.

بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمایش/ آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه / نمونه‌ها مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد:

نتایج آزمون: پیوست است.

موارد انحراف از روش آزمون: -

- کلیه نتایج ارائه شده در این گزارش مربوط به آزمونه‌های ارائه شده از طرف متقاضی بوده و به معنای تأیید و گواهی محصول یا خط تولید کارخانه خاصی نیست.
- هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۱۰ صفحه، شامل یک برگ شناسنامه و ۹ صفحه گزارش آزمون) صورت گیرد و تکثیر تنها برخی صفحات یا بخش‌های آن به این منظور بدون اخذ مجوز کتبی مرکز مجاز نیست.
- در راستای بهبود عملکرد آزمایشگاه‌های مرکز در ارائه خدمات آزمایشگاهی خواهشمند است به سایت اینترنتی مرکز به آدرس www.bhrc.ac.ir مراجعه نموده و در قسمت نظر سنجی فرم شماره BHRC- F40702-00 تکمیل فرمایید.

انجام‌دهندگان آزمون:
نام و امضاء: لیلا تقی‌اکبری
مسعود جمالی آشتیانی
الهام عسکری مقدم

تأیید کننده : مسئول فنی آزمایشگاه
نام و امضاء: لیلا تقی‌اکبری

تصویب کننده: مدیر بخش
نام و امضاء: سعید بختیاری

آدرس: بزرگراه شیخ فضل‌الله نوری-جنب فاز ۲ شهرک فرهنگیان خیابان نارگل- خیابان شهید علی خیابان حکمت -
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. کد پستی: ۱۴۶۳۹۱۷۱۵۱ صندوق پستی: ۱۶۹۸-۱۳۱۴۵
تلفن: ۶-۸۸۲۵۵۹۴۲ دورنگار: ۵۵۲۴۱۲۵۸ صفحه الکترونیک: www.bhrc.ac.ir پست الکترونیک: info@bhrc.ir

این نتایج فقط مربوط به نمونه
سالی از متقاضی بوده و
به منزله تأیید کلی محصولات
ن واحد نمی باشد.

مقدمه:

بر اساس درخواست متقاضی، طی نامه شماره ۸۹/۱۵۷ مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۴ و تحویل نمونه‌ها در تاریخ ۱۳۹۰/۰۳/۰۳، به همراه نامه شماره ۹۰/۵۰ مربوط به مشخصات آزمونه‌های ارسالی، آزمون واکنش در برابر آتش با دستگاه گرماسنج مخروطی بر روی نمونه‌های پوشش محافظ آتش و یک نمونه شاهد PVC به شرح زیر صورت گرفت.

شرح نمونه‌های مورد آزمون:

نمونه‌های ارسالی، طبق اظهار متقاضی، نوعی پوشش محافظ حریق برای کابل‌های برق با وزن اسمی ۳۰/۹ گرم و ضخامت اسمی حدود ۳ میلی‌متر، به همراه یک نمونه PVC به عنوان شاهد برای مقایسه نتایج بودند. میانگین ضخامت اندازه‌گیری شده نمونه‌های مورد آزمون (ضخامت پوشش همراه با زیرکار PVC)، ۱۰/۱ میلی‌متر بود. نمونه‌ها توسط متقاضی تهیه و به آزمایشگاه تحویل داده شد. تصاویری از آزمونه‌ها قبل، حین آزمون و پس از آن در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است.

نتایج و مشاهدات:

تحت تابش $50\ kW/m^2$، در آزمونه شاهد (PVC)، طی ۱۸ ثانیه ابتدای آزمون، ذوب و جوشش آزمونه روی سطح آن به همراه خروج دود سفید مشاهده شد. ۴ ثانیه بعد سطح آزمونه سیاه شد. در ثانیه ۴۵ افروزش آزمونه رخ داد. همزمان زغال شدن سطح آزمونه و برآمدن آن (به مقدار اندک) رخ داد. زغال شدن و برآمدگی آزمونه به طور تدریجی بیشتر و تقریباً ۶ دقیقه پس از افروزش به بیشترین حد رسید. ۱۰ دقیقه پس از افروزش لایه زغالی روی آزمونه جدا شد (شکل ۲، بالا سمت راست). شعله‌وری آزمون ۱۵ دقیقه ادامه داشت که همراه با خروج دود سیاه و شدید بود. حداکثر شدت رهایش گرما از آزمونه‌ها برابر با $177/81 kW/m^2$ در ثانیه ۲۷۶ رخ داد. آزمونه در پایان آزمون کاملاً زغالی بود (شکل ۳).

در آزمونه‌های پوشش‌دار، طی ۱۱ ثانیه ابتدای آزمون (مقادیر زمانی به طور متوسط برای سه آزمونه)، خروج دود سفید از آزمونه‌ها مشاهده شد. ۵ ثانیه بعد سطح آزمونه‌ها سیاه شد و جوشش‌هایی روی سطح دیده شد. افروزش در آزمونه‌ها به طور میانگین در ثانیه ۲۳ روی داد. قبل از آن نیز، شعله‌زنی (شعله‌های کوتاه موقت) مشاهده شد. تقریباً از ثانیه ۳۵، پف کردن پوشش روی آزمونه‌ها شروع شد. شعله‌وری آزمونه‌ها با خروج دود سیاه همراه بود. پف کردن و برآمدگی سطح آزمونه‌ها تا پایان آزمون ادامه داشت و بیشتر شد (شکل ۲). آزمونه شماره ۲ نسبت به سایر آزمونه‌ها رفتار متفاوتی از خود نشان داد. در این آزمونه، پف کردن پوشش به نحو یکنواخت رخ نداد و پوشش پف‌کرده به جهات بیرونی میل کرد. به این علت، سطح PVC به نحو بیشتری در معرض مستقیم حرارت قرار گرفت و مدت شعله‌وری طولانی‌تر بود. ۱۰ دقیقه پس از افروزش و زغال شدن سطح آزمونه، شدت شعله‌وری افزایش یافت و شعله‌وری در کناره‌های آزمونه نیز مشاهده شد (شکل ۲، پایین، سمت راست). همچنین خروج دود از این آزمونه نیز بیشتر بود. حداکثر شدت رهایش گرما از آزمونه‌ها برابر با $118/45 kW/m^2$ در ثانیه ۳۱ (به طور متوسط برای سه آزمونه)، رخ داد.

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و به منزله تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

مقایسه نتایج حاصل با نمونه شاهد PVC نشان داد که پوشش محافظ در آزمونه‌های ۱ و ۳، دقیقاً در ابتدای آزمون بر روی زمان افروزش و حداکثر شدت رهایش گرما چندان تأثیرگذار نبوده است، اما با شروع پف کردن پوشش، عملکرد محافظتی آن بروز یافته، طول زمان اشتعال و کل گرمای رها شده به طور قابل توجهی کاهش یافته است. در این صورت پیشروی شعله روی پلاستیک (یا کابل تولید شده از آن) به نحو قابل توجهی کاهش خواهد یافت. اما رفتار آزمونه شماره ۲، میانگین نتایج را به نحو قابل توجهی به طور منفی تحت تأثیر قرار داده است. در این آزمون، رفتار بهبود یافته‌ای نسبت به نمونه شاهد دیده نمی‌شود. این موضوع نشان می‌دهد که نحوه اجرای پوشش ۲ مناسب نبوده و یا احتمال بروز رفتارهای مختلف وجود دارد. دو موضوع زیر قابل پیشنهاد است و در صورت اجرای آنها، پوشش می‌تواند موفق‌تر عمل نماید:

۱- زمان عکس‌العمل پوشش و پف کردن آن، با توجه به رفتار PVC (و یا ماده‌ای که قرار است مورد محافظت قرار گیرد) کاهش یابد تا پیش از اشتعال PVC عمل کند.

۲- نحوه اجرای پوشش روی PVC بررسی تا از وقوع اشکالاتی مثل آزمونه ۲ جلوگیری شود.

نتایج آزمون و نمودارهای مربوط در صفحات بعد ارائه شده است.

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و به منزله تأیید کلی محصولات آن نمی‌باشد.

مشخصات کلی نمونه: پلی وینیل کلرید (PVC)	**رنگ و ظاهر:** زرد
ضخامت آزمونه : ۷/۱۳ mm	**میانگین چگالی سطحی نمونه:** ۹/۲۹
نگهدارنده آزمونه: قاب نگهدارنده	**شدت جریان اسمی سیستم تخلیه گاز:** ۲۴ lit/s
تراز تابش‌دهی: ۵۰ kW/m^2	**نحوه نمونه‌برداری:** تحویل شده توسط متقاضی

جدول ۱- نتایج آزمون گرماسنجی روی آزمونه شاهد PVC تحت تابش ۵۰ kWm^{-2}

پارامتر مورد بررسی	نتیجه
جرم اولیه (g)	۹۲/۲۹
افت جرم در پایان آزمون (g)	۷۶/۱
جرم نهایی آزمونه در پایان آزمون (g)	۱۸/۱۹
ضخامت آزمونه (mm)	۷/۱۳
چگالی (kg/m^3)	۱۳۰۳/۵
زمان وقوع افروزش (s)	۴۵
زمان خاموش شدن شعله (s)	۹۶۳
طول مدت آزمون برای محاسبات (s)	۹۶۳
کل رهایش گرما (MJ/m^2)	۱۱۸/۶
میانگین گرمای مؤثر سوختن (MJ/kg)	۱۴/۰۳
میانگین شدت رهایش گرما (kW/m^2)	۱۲۸/۹۰
میانگین شدت رهایش گرما در ۱۸۰ ثانیه پس از افروزش (kW/m^2)	۱۳۱/۳
میانگین شدت رهایش گرما در ۳۰۰ ثانیه پس از افروزش (kW/m^2)	۱۴۷/۷
حداکثر شدت رهایش گرما (q'') (kW/m^2)	۱۷۷/۸۱
زمان رسیدن به حداکثر شدت رهایش گرما (s)	۲۸۶
میانگین سطح تیرگی ویژه (m^2/kg)	۶۱۷/۷۶
میانگین شدت کاهش جرم (g/m^2s)	۹/۱۹
میانگین بازده منوکسید کربن (kg/kg)	۰/۰۷۸
میانگین بازده دی اکسید کربن (kg/kg)	۰/۸۱

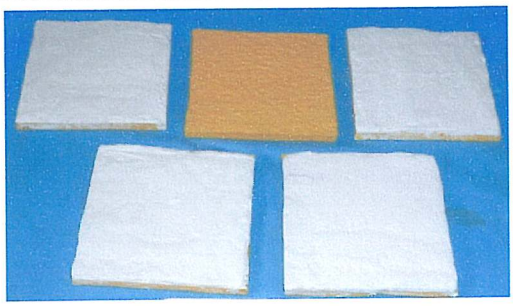
نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و به منزله تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.

مشخصات کلی نمونه: پوشش محافظ آتش	**رنگ و ظاهر:** سفید
ضخامت میانگین آزمونه‌ها : ۱۰/۱ mm	**میانگین چگالی سطحی نمونه:** ۱۲/۱
نگهدارنده آزمونه: قاب نگهدارنده	**شدت جریان اسمی سیستم تخلیه گاز:** ۲۴ lit/s
تراز تابش‌دهی: ۵۰ kW/m^2	**نحوه نمونه‌برداری:** تحویل شده توسط متقاضی

جدول ۲- نتایج آزمون گرماسنجی روی آزمونه‌های پوشش محافظ آتش تحت تابش ۵۰ kWm^{-2}

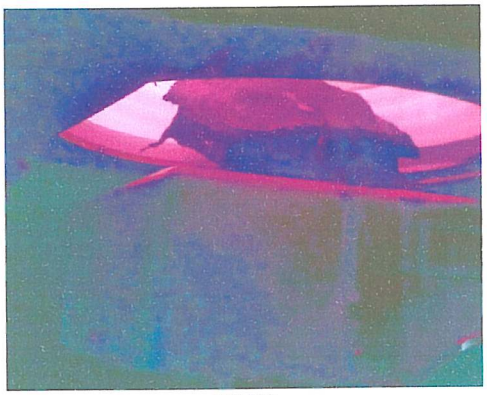
پارامتر مورد بررسی	۱	۲	۳	میانگین
جرم اولیه (g)	۱۱۸/۲۹	۱۲۱/۸۰	۱۲۱/۴۱	۱۲۰/۵
افت جرم در پایان آزمون (g)	۴/۵	۹۷/۰	۳/۰	۳۴/۸
جرم نهایی آزمونه در پایان آزمون (g)	۱۱۳/۷۹	۲۴/۸۰	۱۱۸/۴۱	۸۵/۶۷
ضخامت آزمونه (mm)	۹/۸۵	۱۰/۱۵	۱۰/۲۰	۱۰/۰۷
چگالی (kg/m^3)	۱۲۰۷/۰	۱۲۲۱/۷	۱۱۷۸/۷	۱۲۰۲/۵
زمان وقوع افروزش (s)	۲۶	۲۴	۱۹	۲۳
زمان خاموش شدن شعله (s)	۱۶۴	۲۷۶۱	۱۲۶	۱۰۱۷
طول مدت آزمون برای محاسبات (s)	۱۶۴	۲۷۶۱	۱۲۶	۱۰۱۷
کل رهایش گرما (MJ/m^2)	۵/۲	۲۱۰/۶	۵/۱	۷۳/۶
میانگین گرمای مؤثر سوختن (MJ/kg)	۱۱/۸۸	۱۹/۲۳	۱۶/۲۸	۱۵/۸۰
میانگین شدت رهایش گرما (kW/m^2)	۳۷/۳۰	۷۶/۸۵	۴۷/۷۸	۵۳/۹۸
میانگین شدت رهایش گرما در ۱۸۰ ثانیه پس از افروزش (kW/m^2)	۳۰/۴	۳۳/۳	۲۹/۲	۳۰/۹۷
میانگین شدت رهایش گرما در ۳۰۰ ثانیه پس از افروزش (kW/m^2)	۲۱/۶	۲۴/۷	۲۰/۳	۲۲/۲
حداکثر شدت رهایش گرما (q'') (kW/m^2)	۱۲۰/۷۰	۱۱۹/۰۶	۱۱۵/۶۰	۱۱۸/۴۵
زمان رسیدن به حداکثر شدت رهایش گرما (s)	۳۴	۳۰	۳۰	۳۱
میانگین سطح تیرگی ویژه (m^2/kg)	۲۲/۵۶	۳۴۱/۱۹	۳۶/۸۴	۱۳۳/۵۳
میانگین شدت کاهش جرم (g/m^2s)	۳/۰۸	۴/۰۰	۲/۹۸	۳/۳۵
میانگین بازده منوکسید کربن (kg/kg)	۰/۰۱۸	۰/۱۰۶	۰/۰۱۶	۰/۰۴۷
میانگین بازده دی اکسید کربن (kg/kg)	۱/۵۵	۱/۲۱	۲/۰۰	۱/۵۹

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و به منزله تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.

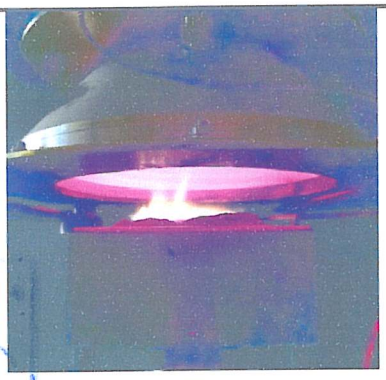


شکل ۱- آزمونه‌ها قبل از آزمون (آزمونه شاهد PVC به رنگ زرد)

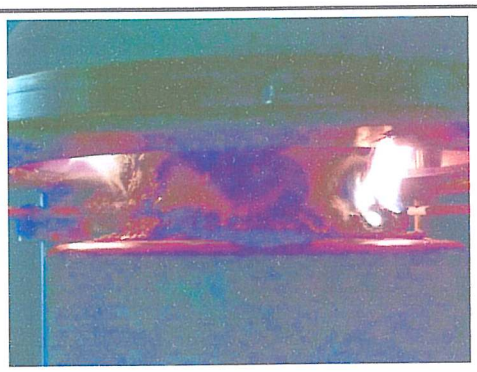
۱



PVC



۳

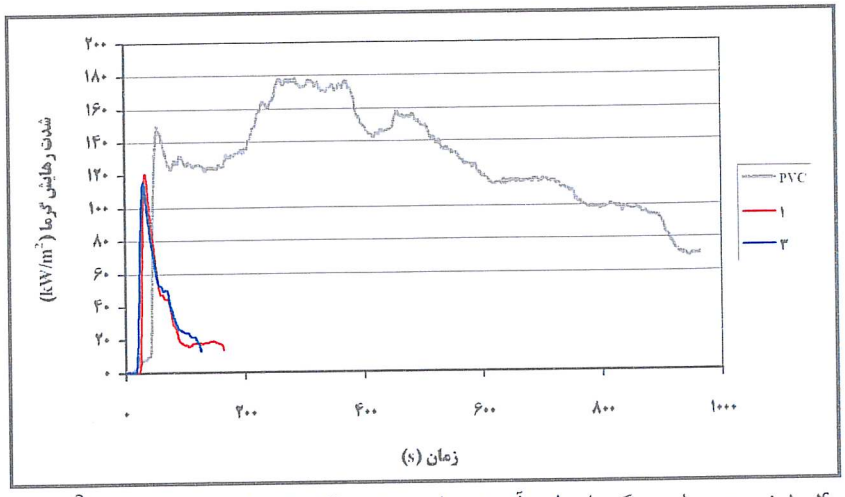


۲

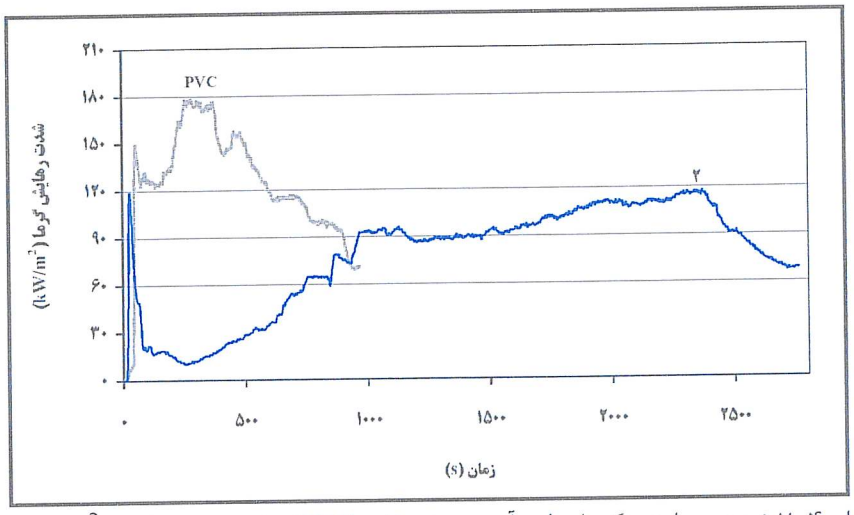
شکل ۲- آزمونه‌ها حین آزمون تحت تابش $۵۰kW/m^2$

شکل ۳- آزمونه‌ها پس از آزمون

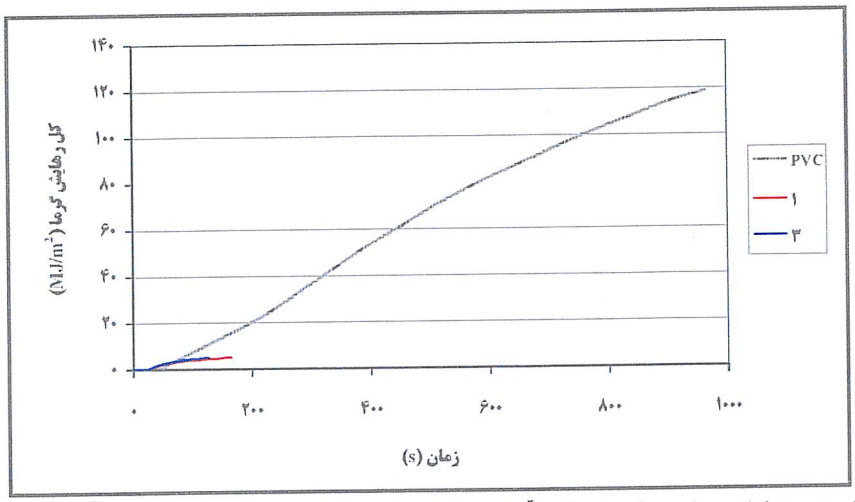
این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و
مبنای تأیید کلی محصولات آن واحد نمی‌باشد.



شکل ۴-۱ شدت رهایش گرما برای آزمونه‌های ۳،۱ و PVC شاهد تحت تابش $50\ kWm^{-2}$

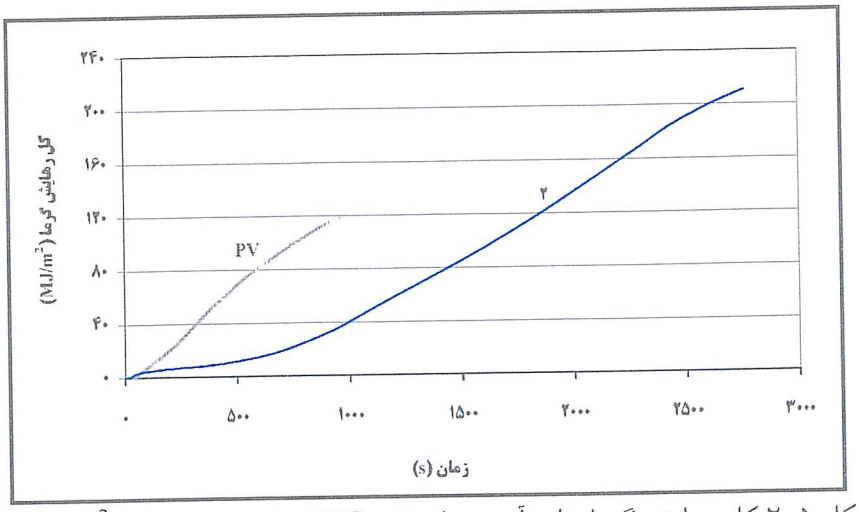


شکل ۴-۲ شدت رهایش گرما برای آزمونه‌های ۲ و PVC شاهد تحت تابش $50\ kWm^{-2}$

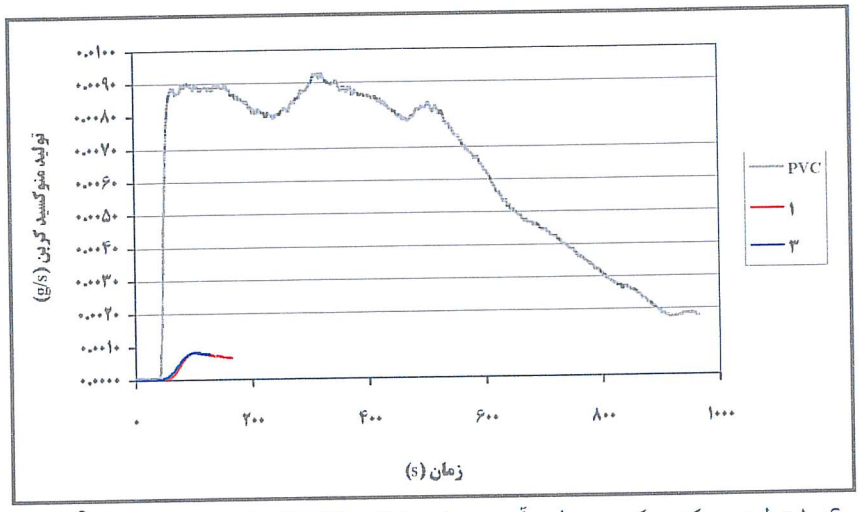


شکل ۵- ۱ کل رهایش گرما برای آزمونه‌های ۳،۱ و PVC شاهد تحت تابش $50\ kWm^{-2}$

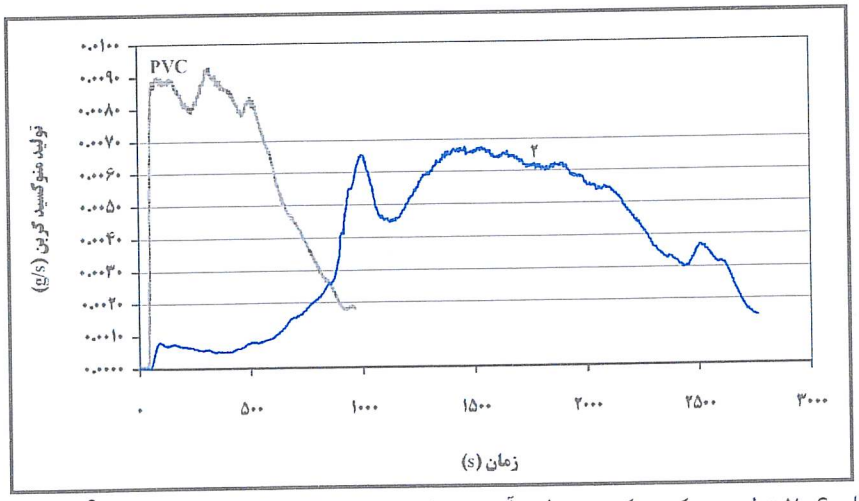
این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و
نزله تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.



شکل ۵-۲ کل رهایش گرما برای آزمونه‌های ۲ و PVC شاهد تحت تابش $۵۰\ kWm^{-2}$

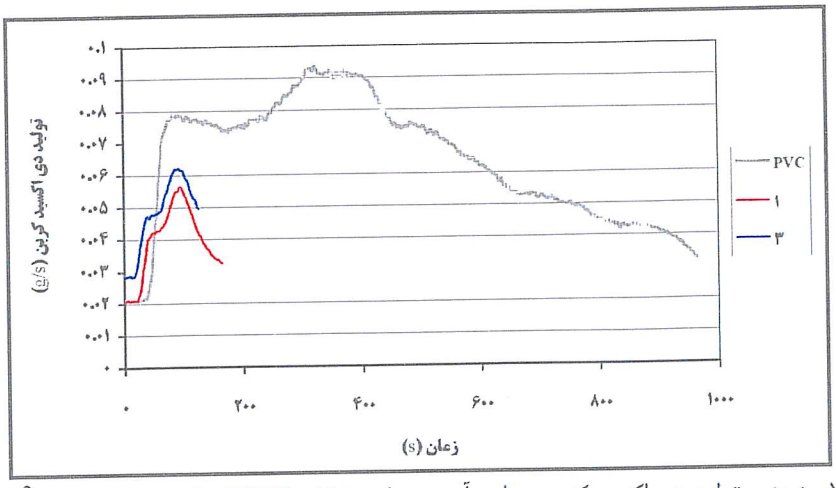


شکل ۶-۱ تولید منوکسیدکربن برای آزمونه‌های ۳،۱ و PVC شاهد تحت تابش $۵۰\ kWm^{-2}$

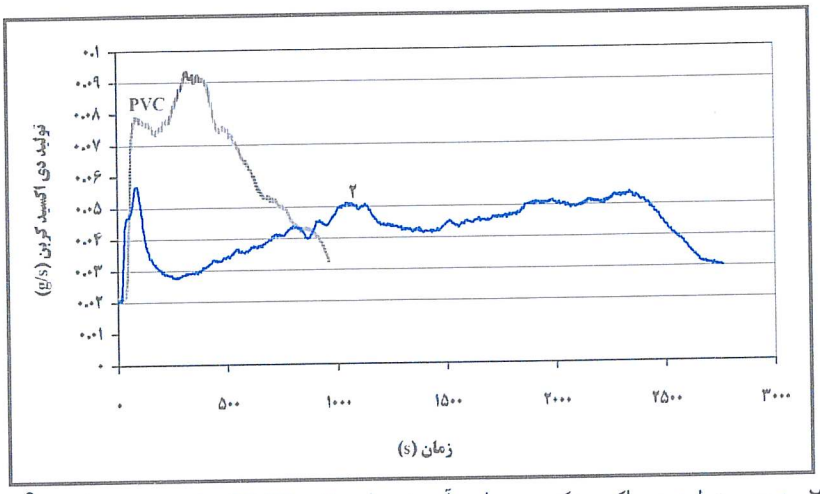


شکل ۶-۲ تولید منوکسیدکربن برای آزمونه‌های ۲ و PVC شاهد تحت تابش $۵۰\ kWm^{-2}$

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و
منزله تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.



شکل ۷-۱ منحنی تولید دی‌اکسیدکربن برای آزمونه‌های ۳،۱ و PVC شاهد تحت تابش ۵۰ kWm^{-2}



شکل ۷-۲ منحنی تولید دی‌اکسیدکربن برای آزمونه‌های ۲ و PVC شاهد تحت تابش ۵۰ kWm^{-2}

توجه:

۱- نتایج این آزمون مربوط به رفتار نمونه آزمون شده از فرآورده، تحت شرایط مشخص آزمون می‌باشد و آنها را نباید به عنوان تنها معیار ارزیابی خطرات احتمالی در برابر حریق، در شرایط واقعی کاربرد، در نظر گرفت.

۲- این گزارش نمایانگر نتایج یک نوبت آزمون آتش بر روی نمونه تحویل شده از طرف متقاضی بوده، به معنای تأیید یا گواهی خط تولید کارخانه یا محصول خاصی نیست. متقاضی نباید از این گزارش به عنوان گواهینامه یا تأییدیه محصول خود بهره‌برداری نماید.

۳- هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۱۰ صفحه، شامل یک برگ شناسنامه و ۹ صفحه گزارش آزمون) صورت گیرد و تکثیر تنها برخی صفحات یا بخش‌های آن به این منظور، بدون اخذ مجوز کتبی از مرکز مجاز نیست.

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و
تأیید کلی محصولات آن واحد نمی باشد.