

BHRC Fire Report : SFP 12-10-014



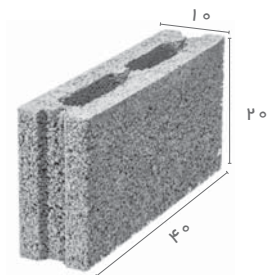
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
Road, Housing and Development Research Center

بخش آتش

گزارش آزمایش مقاومت در برابر آتش

بلوک‌های سیمانی لیکا

مقاومت در برابر آتش بلوک ۴۰×۱۰×۲۰ دو جداره لیکا



مقدمه:

مقاومت در برابر آتش یک نمونه دیوار ساخته شده از بلوک سیمانی لیکا با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) آزمایش شد. ابعاد هر بلوک سیمانی برابر با ۴۰×۱۰×۲۰ سانتی متر بود.

منحنی دما-زمان در کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپایی زیر می باشد:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵ - مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی، ۱۳۸۸.

2-BS EN 1363-1:1999. Fire resistance tests – Part 1: General Requirements

متقاضی:

شرکت لیکا طی درخواست شماره ۹۷/۲۶۱۲۷/م مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۰۲ و ساخت نمونه در تاریخ ۱۳۹۸/۰۴/۱۲، خواستار آزمون مقاومت در برابر آتش با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط شده است.

آزمایشگاه آزمون کننده:

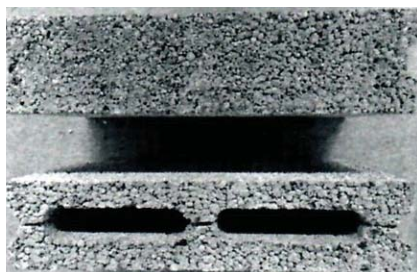
آزمایشگاه آتش بخش آتش و ساختمان مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ آزمون:

آزمون در تاریخ ۹۸/۰۴/۱۹ انجام شد.

شرح نمونه مورد آزمون:

نمونه مورد آزمون یک دیوار از بلوک های سیمانی مجوف لیکا بود که توسط نماینده متقاضی در ابعاد یک مترمربع در محل آزمایشگاه این مرکز اجرا و در قاب کوره مطابق شکل ۱ نصب شد. هر بلوک به طول ۴۰ سانتی متر، عرض ۱۰ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و دارای حفره مستطیلی به عرض ۳/۷۵ سانتی متر و طول ۱۴/۷ سانتی متر بود. حفره های بلوک سیمانی از یک طرف باز و از طرف دیگر بسته هستند (شکل ۲). ملات درز بین بلوک ها، ماسه و سیمان، پوشش در معرض و غیر معرض از اندود گچ به ضخامت ۲/۵ سانتی متر بود. عرض کامل دیوار با احتساب ضخامت های اندود گچ در دو طرف، ۱۵ سانتی متر بوده است.



شکل ۲- بلوک سیمانی لیکا حفره دار و انتهای بسته



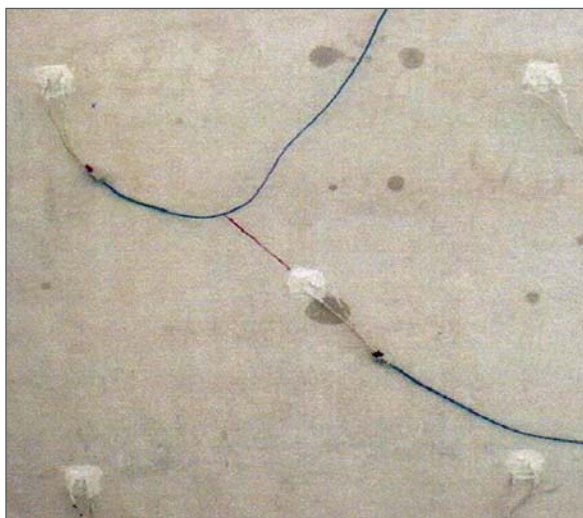
شکل ۱- اجرای دیوار با بلوک سیمانی لیکا و استفاده از ملات ماسه و سیمان در درز بلوک ها

معیارهای پذیرش:

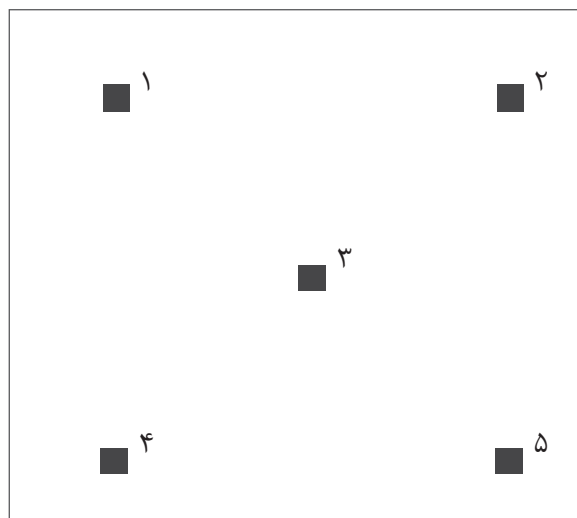
- در آزمون مقاومت در برابر آتش دو معیار، یکپارچگی و نارسایی به شرح زیر ارزیابی می‌شود.
- معیار یکپارچگی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می‌باشد:
- افروزش یک بالشتک پنبه‌ای
 - عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمون
 - مشاهده شعله وری پایدار
- معیار نارسایی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد. بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر در معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:
- افزایش بیش از ۱۴۰ درجه سانتی گراد دمای متوسط اولیه، یا
 - افزایش بیش از ۱۸۰ درجه سانتی گراد از دمای متوسط اولیه در هر نقطه.
- دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر در معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده بر روی این سطح اندازه‌گیری می‌شود.

نصب ترموکوپل‌ها و اندازه‌گیری‌ها

پنج ترموکوپل بر اساس استاندارد BS EN 1364-1 بر روی وجه غیر معرض نصب گردید (شکل‌های ۳ و ۴).



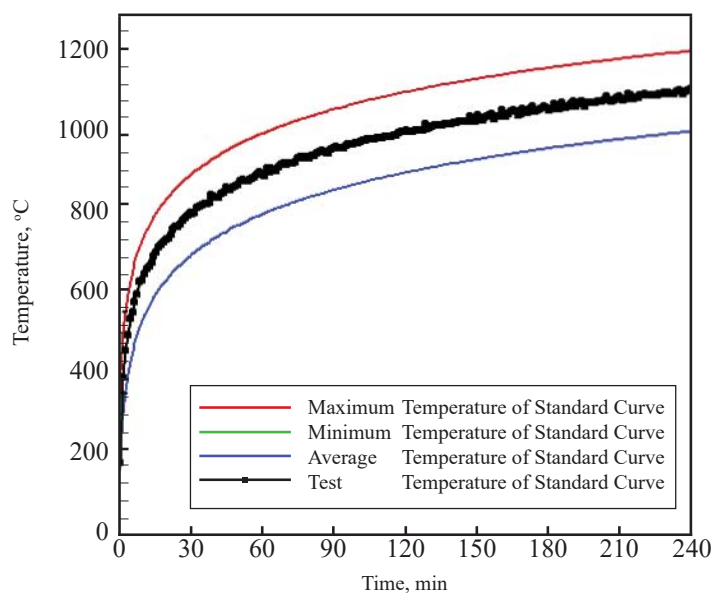
شکل ۴. ترموکوپل‌های نصب شده بر روی وجه غیر معرض



شکل ۳. نمای شماتیک ترموکوپل‌های نصب شده: ترموکوپل دما

منحنی دما- زمان کوره:

دمای متوسط کوره به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده در داخل کوره اندازه‌گیری شد. مقادیر دمای به دست آمده از ترموکوپل‌ها و محدوده رواداری‌ها در شکل ۵ نمایش داده شده است و به طور دقیق در محدوده استاندارد بود.



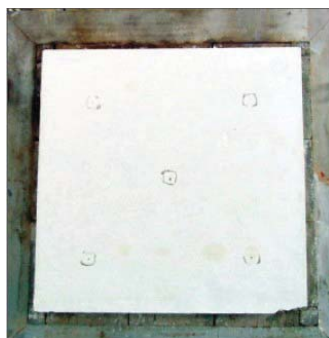
شکل ۵. منحنی دما - زمان کوره و مقایسه آن با منحنی‌های استاندارد

نتایج و مشاهدات حین آزمون:

آزمونه تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دو معیار نارسانایی و یکپارچگی را برآورده کرد. در سمت در معرض روی اندود گچ، ترک‌های نازک ایجاد شده بود.



شکل ۸- سطح در معرض آزمونه پس از سرد شدن



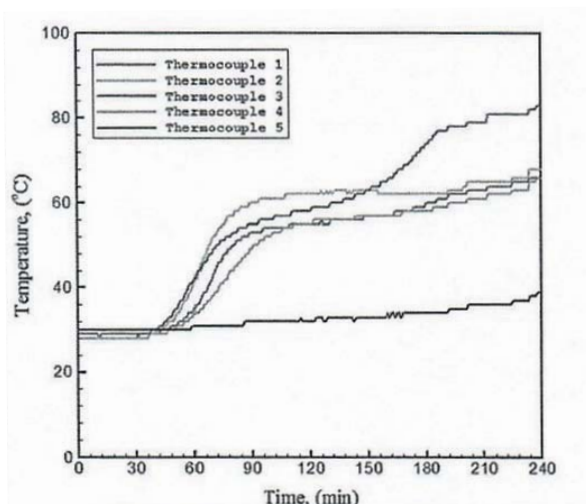
شکل ۷- سطح غیر معرض آزمونه در حین آزمون



شکل ۶- سطح در معرض آزمونه در حین آزمون

منحنی دما- زمان ترموکوپل های نصب شده بر سطح غیر معرض آزمون:

منحنی دما-زمان ۵ ترموکوپل نصب شده بر روی آزمون در شکل ۹ نمایش داده شده است. معیار نارسایی تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دچار شکست نشد.



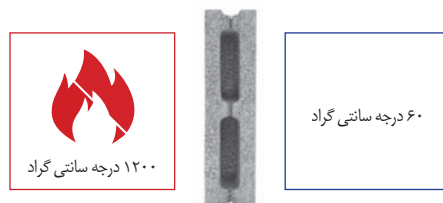
شکل ۹- منحنی دما-زمان ترموکوپل های نصب شده بر سطح غیر در معرض

خلاصه آزمون:

یک دیوار غیر باربر از بلوک سیمانی لیکا با مشخصات بیان شده در مشروح گزارش، در کوره مقاومت در برابر آتش متوسط (کوره یک متر مربع) آزمون گردید. تحت شرایط مشخص آزمون که در این گزارش به تفصیل بیان شده است، آزمون تا ۲۴۰ شکست نخورد و معیارهای یکپارچگی و نارسایی را برآورده کرد. شکل (۱۰)

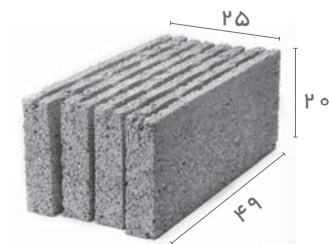
توجه:

این آزمون از نظر منحنی دما-زمان، کنترل فشار داخل کوره و نصب ترموکوپل های سطح غیر معرض مطابق استانداردهای ایران شماره 12055-1 و BS EN 1634-1 صورت گرفت. بنابراین اگرچه گزارش آزمون، نشانگر رفتار کلی نمونه در معرض آتش استاندارد می باشد، اما به دلیل محدودیت های ابعادی آزمون، لزوماً بیانگر درجه استاندارد مقاومت در برابر آتش نیست. خواننده باید در تفسیر نتایج این موضوع را در نظر داشته باشد.



شکل ۱۰. دمای متوسط در سطح غیر معرض دیوار پس از ۲۴۰ دقیقه

مقاومت در برابر آتش بلوک ۴۹×۲۵×۲۰ هشت جداره لیکا



مقدمه

آزمون مقاومت در برابر آتش یک نمونه دیوار ساخته شده از بلوک سیمانی لیکا با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) انجام شد. منحنی دما - زمان کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپایی زیر می باشد:

۱ - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵ - مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی، ۱۳۸۸.

2-BS EN 1363-1:1999, Fire resistance test – Part 1: General Requirements

متقاضی:

شرکت لیکا طی درخواست شماره ۹۵/۲۰۸۶۴/ف مورخ ۹۵/۳/۳ و تحویل نمونه در تاریخ ۱۳۹۵/۵/۵، خواستار آزمون مقاومت در برابر آتش با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط شده است.

آزمایشگاه آزمون کننده:

آزمایشگاه آتش بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ آزمون:

آزمون پس از عمل آوری، در تاریخ ۹۵/۵/۱۹ انجام شد.

شرح نمونه مورد آزمون:

نمونه مورد آزمون یک دیوار از بلوک های سیمانی مجوف لیکا (متشکل از سیمان + لیکا + ریزدانه) است که توسط نماینده متقاضی در ابعاد یک متر مربع در محل آزمایشگاه آتش این مرکز اجرا و در قاب کوره مطابق شکل های ۱، ۲ و ۳ نصب شد. هر بلوک به طول ۴۹ سانتی متر، عرض ۲۵ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و دارای چهار ردیف بود (مطابق شکل ۱). ملات درز بین بلوک ها، ماسه و سیمان، پوشش در معرض از اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر و پوشش خارجی دیوار از ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱ سانتی متر بود. عرض کامل دیوار با احتساب ضخامت های اندود گچ و ملات ماسه و سیمان در دو طرف، ۲۹ سانتی متر بوده است.

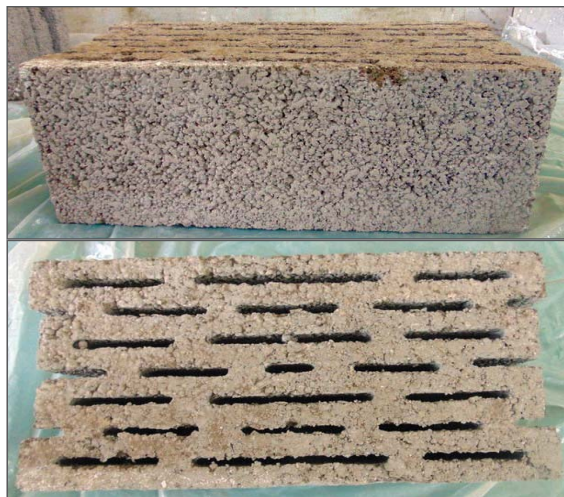




شکل ۱. اجرای دیوار با بلوک های سیمانی و استفاده از ملات ماسه و سیمان در درز بلوک ها



شکل ۳. اجرای اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر بر روی دیوار



شکل ۲. نمای دو طرف یک بلوک سیمانی

معیارهای پذیرش:

در آزمون مقاومت در برابر آتش دیوار دو معیار یکپارچگی و نارسانایی به شرح زیر ارزیابی می‌شود.

معیار یکپارچگی: زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می‌باشد:

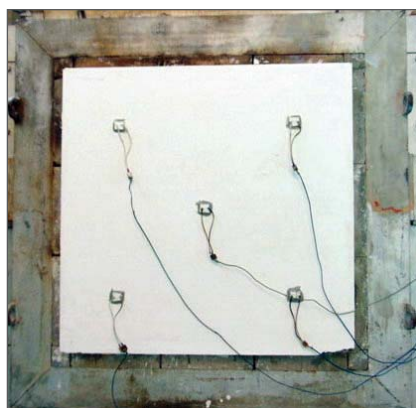
- 0 افروزش یک بالشتک پنبه‌ای
- 0 عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمونه
- 0 مشاهده شعله وری پایدار

معیار نارسانایی: زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد، بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:

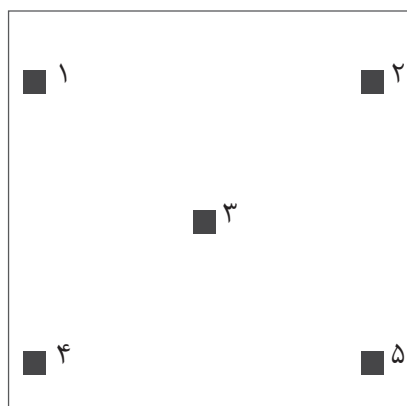
- افزایش بیش از ۱۴۰ درجه سانتی گراد دمای متوسط از دمای متوسط اولیه، یا
 - افزایش بیش از ۱۸۰ درجه سانتی گراد از دمای متوسط اولیه در هر نقطه.
- دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده بر روی این سطح اندازه‌گیری می‌شود.

نصب ترموکوپل‌ها و اندازه‌گیری‌ها:

پنج ترموکوپل بر اساس استاندارد BS EN 1364-1 بر روی وجه غیر معرض نصب شد (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۵. ترموکوپل‌های نصب شده بر روی وجه غیر معرض

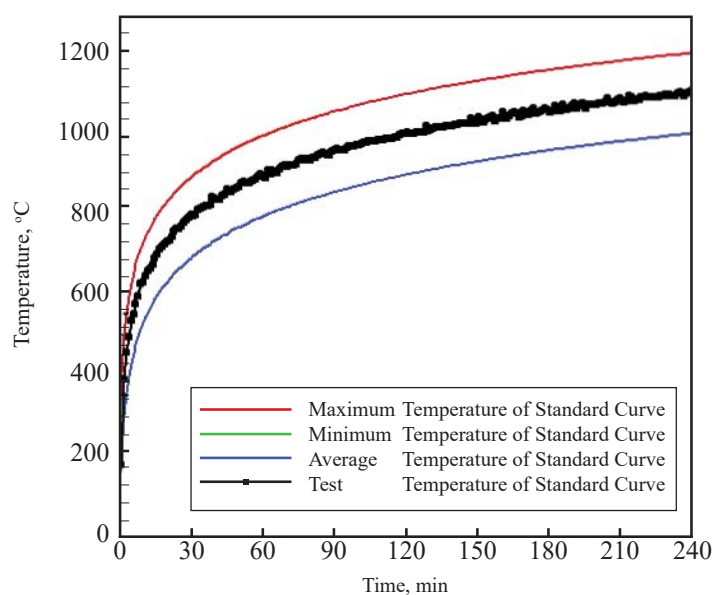


شکل ۴. نمای شماتیک ترموکوپل‌های نصب شده

ترموکوپل دما ■

منحنی دما - زمان کوره:

دمای متوسط کوره به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده در داخل کوره اندازه‌گیری شد. مقادیر دمای به دست آمده از ترموکوپل‌ها و محدوده رواداری‌ها در شکل ۶ نمایش داده شده است و به طور دقیق در محدوده استاندارد بود.



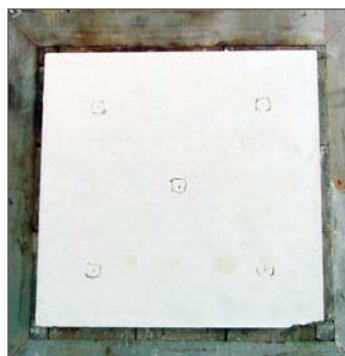
شکل ۶. منحنی دما - زمان کوره و مقایسه آن با منحنی‌های استاندارد

نتایج و مشاهدات حین آزمون:

آزمونه تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دو معیار نارسایی و یکپارچگی را برآورده کرد. در سمت در معرض (پوشش ملات ماسه و سیمان) ترک‌های نازک ایجاد شده بود.



شکل ۹. سطح در معرض آزمونه پس از سرد شدن



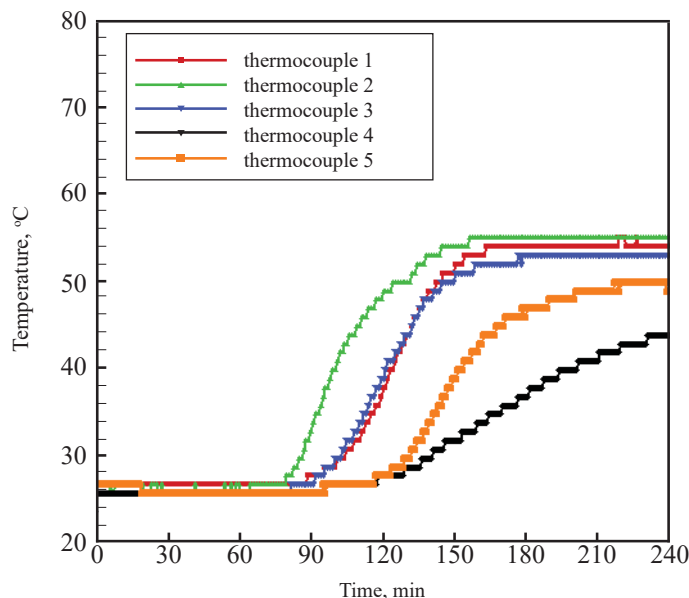
شکل ۸. سطح غیرمعرض آزمونه پس از سرد شدن



شکل ۷. سطح در معرض آزمونه در حین آزمون

منحنی دما - زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض آزمون:

منحنی دما- زمان ۵ ترموکوپل نصب شده بر روی آزمون در شکل ۱۰ نمایش داده شده است. معیار نارسایی تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دچار شکست نشد.



شکل ۱۰. منحنی دما- زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض

خلاصه آزمون:

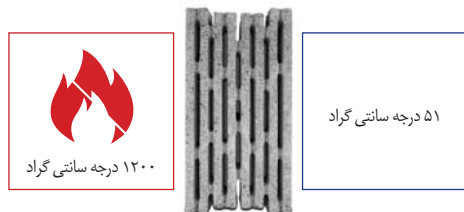
یک دیوار غیر باربر از بلوک سیمانی لیکا با مشخصات بیان شده در مشروح گزارش، در کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (کوره یک متر مربع) مورد آزمایش قرار گرفت. تحت شرایط مشخص آزمون که در این گزارش به تفصیل بیان شده است، آزمون تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) معیارهای یکپارچگی و نارسایی را برآورده کرد. (شکل ۱۱)

توجه:

۱- این آزمون از نظر منحنی دما - زمان، کنترل فشار داخل کوره و نصب ترموکوپل‌های سطح غیر معرض مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۵۵-۱ و BS EN 1634-1 صورت گرفت؛ بنابراین اگر چه گزارش آزمون، نشانگر رفتار کلی آزمون در معرض آتش استاندارد می‌باشد، اما به دلیل محدودیت ابعادی آزمون، لزوماً بیانگر درجه استاندارد مقاومت در برابر آتش نیست. خواننده باید در تفسیر نتایج این موضوع را در نظر داشته باشد.

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- هر گونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طور کامل (در ۹ صفحه، شامل یک برگ شناسنامه و ۸ صفحه گزارش آزمون) صورت گیرد و تکثیر تنها برخی صفحات یا بخش‌های آن به این منظور، بدون اخذ مجوز کتبی از مرکز مجاز نیست.



شکل ۱۱. دمای متوسط در سطح غیر در معرض دیوار بعد از ۲۴۰ دقیقه

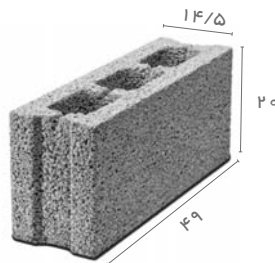
جدول ۱. مقادیر دمای ترموکوپل‌های نصب شده در سطح غیر معرض آزمونه

Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5
0	27	26	26	26	26	86	27	30	27	26	26	172	54	55	52	36	46
1	27	26	26	26	27	87	27	31	27	26	26	173	54	55	52	36	46
2	27	26	26	26	27	88	27	32	27	26	26	174	54	55	52	36	46
3	27	26	26	26	27	89	28	32	27	26	26	175	54	55	52	36	46
4	27	26	26	26	27	90	28	33	27	26	26	176	54	55	53	37	46
5	27	26	26	26	27	91	28	34	27	26	26	177	54	55	52	37	46
6	27	26	26	26	27	92	28	35	28	26	26	178	54	55	53	37	47
7	27	27	26	26	27	93	28	35	28	26	26	179	54	55	53	37	46
8	27	26	26	26	27	94	28	36	28	26	26	189	54	55	53	37	47
9	27	27	26	26	27	95	28	37	28	26	27	181	54	55	53	38	47
10	27	27	26	26	27	96	29	38	29	27	26	182	54	55	53	38	47
11	27	27	26	26	27	97	29	38	29	27	27	183	54	55	53	38	47
12	27	27	26	26	27	98	29	39	29	27	27	184	54	55	53	38	47
13	27	27	26	26	27	99	29	40	29	27	27	185	54	55	53	38	47
14	27	27	26	26	27	100	29	40	30	27	27	186	54	55	53	38	47
15	27	27	26	26	27	101	30	41	30	27	27	187	54	55	53	39	47
16	27	27	26	26	27	102	30	42	30	27	27	188	54	55	53	39	47
17	27	27	26	26	27	103	30	42	31	27	27	189	54	55	53	39	48
18	27	27	26	26	27	104	30	43	31	27	27	190	54	55	53	39	48
19	27	27	26	26	27	105	31	43	32	27	27	191	54	55	53	39	48
20	27	27	26	26	26	106	31	44	32	27	27	192	54	55	53	39	48
21	27	26	26	26	26	107	31	44	32	27	27	193	54	55	53	40	48
22	27	26	26	26	26	108	32	44	33	27	27	194	54	55	53	40	48
23	27	26	26	26	26	109	32	45	33	27	27	195	54	55	53	40	48
24	27	27	26	26	26	110	32	45	34	27	27	196	54	55	53	40	48
25	27	27	26	26	26	111	33	46	34	27	27	197	54	55	53	40	48
26	27	27	26	26	26	112	33	46	35	27	27	198	54	55	53	40	48
27	27	26	26	26	26	113	34	46	35	27	27	199	54	55	53	40	48
28	27	27	26	26	26	114	34	47	36	27	27	200	54	55	53	40	49
29	27	26	26	26	26	115	35	47	37	27	27	201	54	55	53	41	49
30	27	26	26	26	26	116	35	47	37	27	27	202	54	55	53	41	49
31	27	26	26	26	26	117	36	48	38	27	28	203	54	55	53	41	49
32	27	26	26	26	26	118	36	48	38	28	28	204	54	55	53	41	49
33	27	26	26	26	26	119	37	48	39	28	28	205	54	55	53	41	49
34	27	26	26	26	26	120	38	49	39	28	28	206	54	55	53	41	49

35	27	26	26	26	26	136	38	49	40	28	28	207	54	55	53	41	49
36	27	26	26	26	26	137	39	49	41	28	28	208	54	55	53	41	49
37	27	26	26	26	26	138	40	49	41	28	28	209	54	55	53	41	49
38	27	26	26	26	26	139	40	50	41	28	29	210	54	55	53	42	49
54	27	26	26	26	26	140	41	50	42	28	29	211	54	55	53	42	49
55	27	26	26	26	26	141	42	50	42	28	29	212	54	55	53	42	49
56	27	26	26	26	26	142	42	50	43	28	29	213	54	55	53	42	49
57	27	27	26	26	26	143	43	50	43	28	29	214	54	55	53	42	49
58	27	26	26	26	26	144	43	50	44	29	30	215	54	55	53	42	49
59	27	26	26	26	26	145	44	50	44	29	30	216	54	55	53	42	50
60	27	26	26	26	26	146	44	50	44	29	30	217	54	55	53	42	50
61	27	26	26	26	26	147	45	51	45	29	31	218	55	55	53	42	49
62	27	26	26	26	26	148	46	51	46	29	31	219	55	55	53	43	50
63	27	26	26	26	26	149	46	52	46	29	32	220	55	55	53	43	50
64	27	26	26	26	26	150	47	52	47	29	32	221	54	55	53	43	50
65	27	26	26	26	26	151	47	52	47	30	32	222	54	55	53	43	50
66	27	26	26	26	26	152	48	52	48	30	33	223	54	55	53	43	50
67	27	26	26	26	26	153	48	53	48	30	33	224	54	55	53	43	50
68	27	26	26	26	26	154	49	53	48	30	34	225	55	55	53	43	50
69	27	27	26	26	26	155	49	53	48	30	34	226	54	55	53	43	50
70	27	26	26	26	26	156	49	53	49	31	35	227	54	55	53	43	50
71	27	26	26	26	26	157	50	53	49	31	35	228	54	55	53	43	50
72	27	27	26	26	26	158	50	53	49	31	36	229	54	55	53	43	50
73	27	26	26	26	26	159	50	54	50	31	36	230	54	55	53	44	50
74	27	27	26	26	26	160	51	54	50	31	37	231	54	55	53	44	50
75	27	27	26	26	26	161	51	54	50	32	37	232	54	55	53	44	50
76	27	26	26	26	26	162	51	54	50	32	38	233	54	55	53	44	50
77	27	26	26	26	26	163	51	54	50	32	38	234	54	55	53	44	50
78	27	26	26	26	26	164	51	54	50	32	39	235	54	55	53	44	50
79	27	26	26	26	26	165	52	54	51	32	39	236	54	55	53	44	50
80	27	27	26	26	26	166	52	54	51	32	40	237	54	55	53	44	50
81	27	27	26	26	26	167	52	54	51	32	40	238	54	55	53	44	49
82	27	27	26	26	26	168	52	54	51	33	40	239	54	55	53	44	50
83	27	27	26	26	26	169	53	54	51	33	41	240	55	55	53	44	50
84	27	27	26	26	26	170	53	54	51	33	41						
85	27	27	26	26	26	171	53	55	51	33	41						



مقاومت در برابر آتش بلوک ۴۹×۱۴/۵×۲۰ دو جداره لیکا



مقدمه

آزمون مقاومت در برابر آتش یک نمونه دیوار ساخته شده از بلوک سیمانی لیکا با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) انجام شد. منحنی دما - زمان کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپایی زیر می‌باشد:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵- مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی، ۱۳۸۸.

2-BS EN 1363-1:1999, Fire resistance test – Part 1: General Requirements

متقاضی:

شرکت لیکا طی درخواست شماره ۹۵/۲۰۸۶۴/ف مورخ ۹۵/۳/۳ و تحویل نمونه در تاریخ ۱۳۹۵/۸/۱۰، خواستار آزمون مقاومت در برابر آتش با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط شده است.

آزمایشگاه آزمون کننده:

آزمایشگاه آتش بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ آزمون:

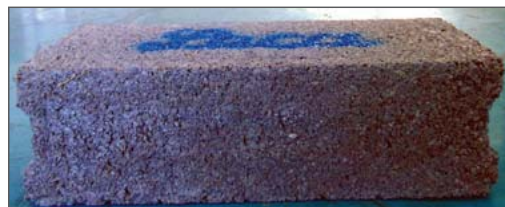
آزمون پس از عمل آوری، در تاریخ ۹۵/۸/۲۵ انجام شد.

شرح نمونه مورد آزمون:

نمونه مورد آزمون یک دیوار از بلوک‌های سیمانی مجوف لیکا (متشکل از سیمان + لیکا + ریزدانه) است که توسط نماینده متقاضی در ابعاد یک متر مربع در محل آزمایشگاه آتش این مرکز اجرا و در قاب کوره مطابق شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ نصب شد. هر بلوک به طول ۴۹ سانتی متر، عرض ۱۴/۵ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و دارای دو ردیف بود (مطابق شکل ۱). ملات درز بین بلوک‌ها، ماسه و سیمان، پوشش در معرض از اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر و پوشش خارجی دیوار از ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱ سانتی متر بود. عرض کامل دیوار با احتساب ضخامت‌های اندود گچ و ملات ماسه و سیمان در دو طرف، ۱۸/۵ سانتی متر بوده است.



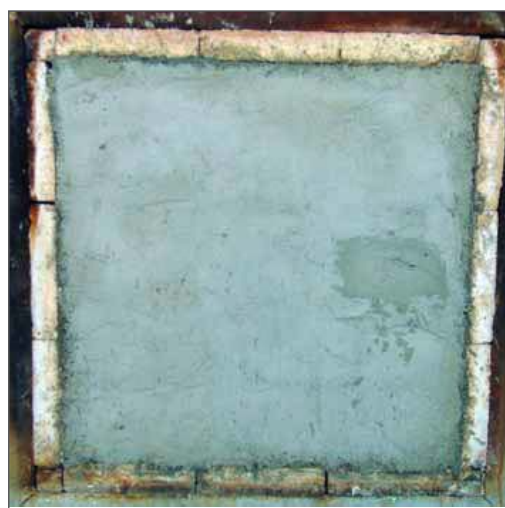
شکل ۲. اجرای دیوار با بلوک‌های سیمانی لیکا و استفاده از ملات ماسه و سیمان در درز بلوک‌ها



شکل ۱. نمای زیر و روی یک بلوک سیمانی



شکل ۴. اجرای اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر بر روی سطح غیر معرض دیوار



شکل ۳. اجرای ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱ سانتی متر بر روی سطح در معرض دیوار



معیارهای پذیرش:

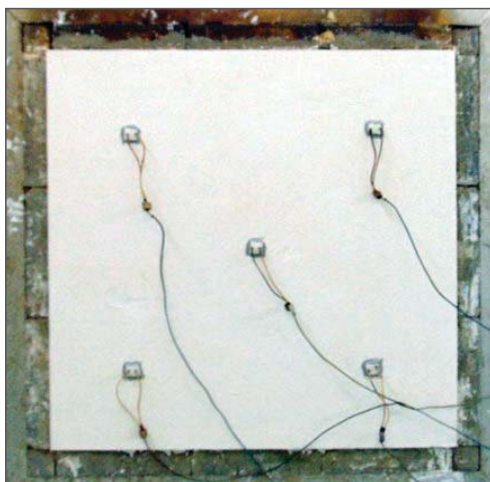
در آزمون مقاومت در برابر آتش دیوار دو معیار یکپارچگی و نارسانایی به شرح زیر ارزیابی می‌شود.
معیار یکپارچگی: زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می‌باشد:

- 0 افروزش یک بالشتک پنبه‌ای
- 0 عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمونه
- 0 مشاهده شعله وری پایدار
- **معیار نارسانایی:** زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد، بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:
 - افزایش بیش از ۱۴۰ درجه سانتی گراد دمای متوسط از دمای متوسط اولیه، یا
 - افزایش بیش از ۱۸۰ درجه سانتی گراد از دمای متوسط اولیه در هر نقطه.

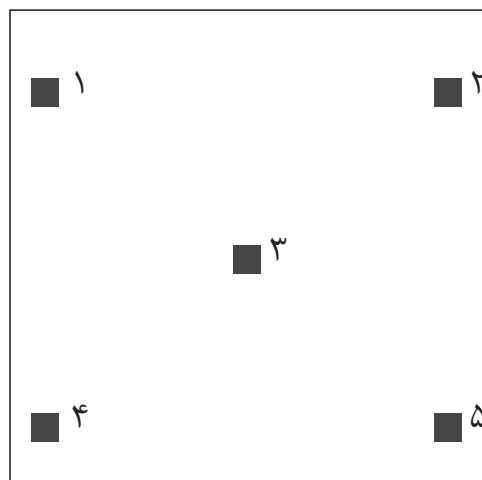
دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده بر روی این سطح اندازه‌گیری می‌شود.

نصب ترموکوپل‌ها و اندازه‌گیری‌ها:

پنج ترموکوپل بر اساس استاندارد BS EN 1364-1 بر روی وجه غیر معرض نصب شد (شکل‌های ۵ و ۶).



شکل ۶. ترموکوپل‌های نصب شده بر روی وجه غیر معرض



شکل ۵. نمای شماتیک ترموکوپل‌های نصب شده

ترموکوپل دما ■

نتایج و مشاهدات حین آزمون:

آزمونه تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دو معیار نارسانایی و یکپارچگی را برآورده کرد. در سمت در معرض (پوشش ملات ماسه و سیمان) ترک ایجاد شده بود.



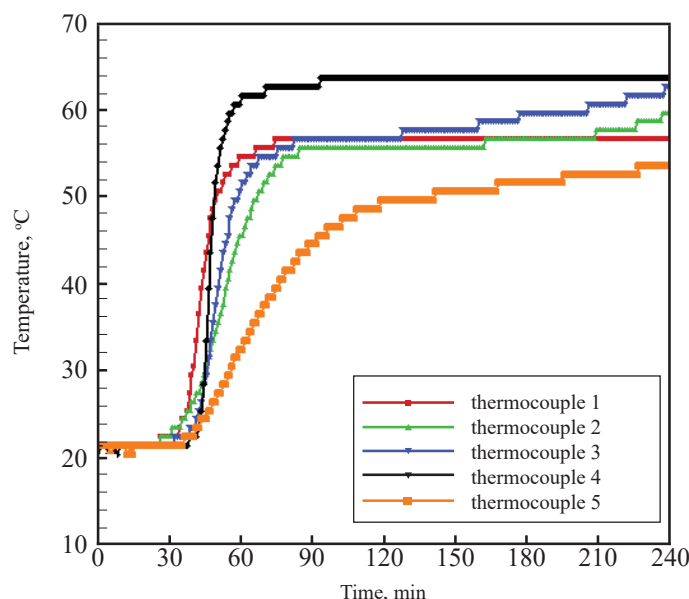
شکل ۷- سطح در معرض آزمونه در حین آزمون



شکل ۸- سطح در معرض آزمونه در پایان آزمون

منحنی دما- زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض آزمونه:

منحنی دما- زمان ۵ ترموکوپل نصب شده بر روی آزمونه در شکل ۹ نمایش داده شده است. معیار نارسانایی تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دچار شکست نشد.



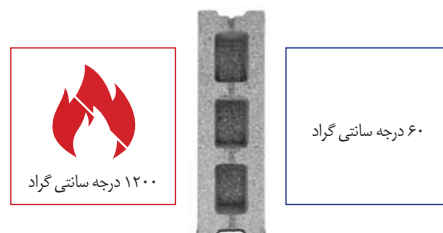
شکل ۹- منحنی دما- زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض

خلاصه آزمون:

یک دیوار غیر باربر از بلوک سیمانی لیکا با مشخصات بیان شده در مشروح گزارش، در کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (کوره یک متر مربع) مورد آزمایش قرار گرفت. تحت شرایط مشخص آزمون که در این گزارش به تفصیل بیان شده است، آزمون تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) معیارهای یکپارچگی و نارسایی را برآورده کرد.

توجه:

- ۱- این آزمون از نظر منحنی دما- زمان، کنترل فشار داخل کوره و نصب ترموکوپل‌های سطح صورت گرفت. BS EN 1634-1 غیر معرض مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵ و بنابراین اگرچه گزارش آزمون، نشانگر رفتار کلی آزمون در معرض آتش استاندارد می‌باشد، اما به دلیل محدودیت ابعادی آزمون، لزوماً بیانگر درجه استاندارد مقاومت در برابر آتش نیست. خواننده باید در تفسیر نتایج این موضوع را در نظر داشته باشد.
- 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 ۹ صفحه، شامل یک برگ شناسنامه و ۸ صفحه گزارش آزمون) صورت گیرد و تکثیر تنها برخی صفحات یا بخش‌های آن به این منظور، بدون اخذ مجوز کتبی از مرکز مجاز نیست.



شکل ۱۰. دمای متوسط در سطح غیر معرض دیوار پس از ۲۴۰ دقیقه

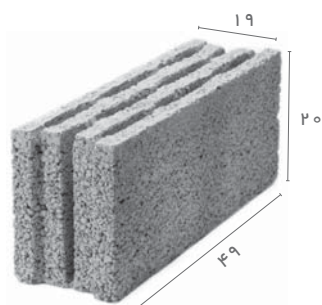
جدول ۱- مقادیر دمای ترموکوپل‌های نصب شده در سطح غیر معرض آزمون

Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5
0	22	22	22	21	22	86	57	56	57	63	44	172	57	57	59	64	52
1	22	22	22	22	22	87	57	56	57	63	44	173	57	57	59	64	52
2	22	22	22	22	22	88	57	56	57	63	45	174	57	57	59	64	52
3	22	22	22	22	22	89	57	56	57	63	45	175	57	57	59	64	52
4	22	22	22	21	22	90	57	56	57	63	45	176	57	57	60	64	52
5	22	22	22	21	21	91	57	56	57	63	45	177	57	57	60	64	52
6	22	22	22	21	22	92	57	56	57	63	46	178	57	57	60	64	52
7	22	22	22	22	22	93	57	56	57	64	46	179	57	57	60	64	52
8	22	22	22	21	22	94	57	56	57	64	46	180	57	57	60	64	52
9	22	22	22	22	22	95	57	56	57	64	46	181	57	57	60	64	52
10	22	22	22	22	22	96	57	56	57	64	47	182	57	57	60	64	52
11	22	22	22	22	22	97	57	56	57	64	47	183	57	57	60	64	52
12	22	22	22	22	21	98	57	56	57	64	47	184	57	57	60	64	52
13	22	22	22	22	22	99	57	56	57	64	47	185	57	57	60	64	52
14	22	22	22	22	21	100	57	56	57	64	47	186	57	57	60	64	52
15	22	22	22	22	22	101	57	56	57	64	47	187	57	57	60	64	52
16	22	22	22	22	22	102	57	56	57	64	48	188	57	57	60	64	52
17	22	22	22	22	22	103	57	56	57	64	48	189	57	57	60	64	52
18	22	22	22	22	22	104	57	56	57	64	48	190	57	57	60	64	52
19	22	22	22	22	22	105	57	56	57	64	48	191	57	57	60	64	52
20	22	22	22	22	22	106	57	56	57	64	48	192	57	57	60	64	52
21	22	22	22	22	22	107	57	56	57	64	48	193	57	57	60	64	52
22	22	22	22	22	22	108	57	56	57	64	49	194	57	57	60	64	52
23	22	22	22	22	22	109	57	56	57	64	49	195	57	57	60	64	53
24	22	22	22	22	22	110	57	56	57	64	49	196	57	57	60	64	53
25	22	22	22	22	22	111	57	56	57	64	49	197	57	57	60	64	53
26	23	23	22	22	22	112	57	56	57	63	49	198	57	57	60	64	53
27	23	23	22	22	22	113	57	56	57	64	49	199	57	57	60	64	53
28	23	23	22	22	22	114	57	56	57	64	49	200	57	57	60	64	53
29	23	23	22	22	22	115	57	56	57	64	49	201	57	57	60	64	53
30	23	23	22	22	22	116	57	56	57	64	49	202	57	57	60	64	53
31	23	24	22	22	22	117	57	56	57	64	49	203	57	57	60	64	53
32	23	24	23	22	22	118	57	56	57	64	50	204	57	57	60	64	53
33	23	24	23	22	22	119	57	56	57	64	50	205	57	57	61	64	53
34	24	24	23	22	22	120	57	56	57	64	50	206	57	57	61	64	53



Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5
35	25	25	23	22	22	136	57	56	57	64	50	207	57	57	61	64	53
36	25	25	23	22	23	137	57	56	57	64	50	208	57	58	61	64	53
37	26	26	23	22	23	138	57	56	57	64	50	209	57	58	61	64	53
38	28	26	24	23	23	139	57	56	57	64	50	210	57	58	61	64	53
54	30	27	24	23	23	140	57	56	57	64	50	211	57	58	61	64	53
55	31	28	24	23	23	141	57	56	57	64	50	212	57	58	61	64	53
56	34	28	25	23	23	142	57	56	58	64	50	213	57	58	61	64	53
57	37	28	26	24	24	143	57	56	58	64	50	214	57	58	61	64	53
58	40	29	27	26	24	144	57	56	58	64	50	215	57	58	61	64	53
59	42	30	29	29	25	145	57	56	58	64	50	216	57	58	61	64	53
60	44	31	30	34	25	146	57	56	58	64	50	217	57	58	61	64	53
61	46	32	32	40	26	147	57	56	58	64	50	218	57	58	61	64	53
62	48	33	34	44	26	148	57	56	58	64	50	219	57	58	61	64	53
63	49	34	36	48	27	149	57	56	58	64	50	220	57	58	61	64	53
64	50	35	38	52	27	150	57	56	58	64	50	221	57	58	62	64	53
65	51	36	40	54	28	151	57	56	58	64	50	222	57	58	62	64	53
66	51	37	42	56	28	152	57	56	58	64	50	223	57	58	62	64	53
67	52	38	44	57	29	153	57	56	58	64	50	224	57	58	62	64	53
68	53	40	45	58	29	154	57	56	58	64	50	225	57	59	62	64	53
69	53	41	46	59	30	155	57	56	58	64	50	226	57	59	62	64	54
70	53	42	48	60	30	156	57	56	58	64	51	227	57	59	62	64	54
71	54	43	49	60	31	157	57	56	58	64	51	228	57	59	62	64	54
72	54	44	50	61	32	158	57	56	58	64	51	229	57	59	62	64	54
73	54	45	50	61	32	159	57	56	58	64	51	230	57	59	62	64	54
74	55	46	51	61	33	160	57	56	58	64	51	231	57	59	62	64	54
75	55	46	52	62	33	161	57	56	58	64	51	232	57	59	62	64	54
76	55	47	52	62	34	162	57	56	58	64	51	233	57	59	62	64	54
77	55	48	53	62	34	163	57	56	58	64	51	234	57	59	62	64	54
78	55	48	53	62	35	164	57	56	58	64	51	235	57	59	62	64	54
79	55	49	54	62	35	165	57	56	58	64	51	236	57	60	62	64	54
80	55	50	54	62	36	166	57	56	58	64	51	237	57	60	63	64	54
81	56	50	54	62	36	167	57	56	58	64	51	238	57	60	63	64	54
82	56	51	55	62	37	168	57	56	58	64	51	239	57	60	63	64	54
83	56	51	55	62	37	169	57	56	58	64	51	240	57	60	63	64	54
84	56	52	55	62	38	170	57	56	58	64	51						
85	56	52	55	63	38	171	57	56	58	64	51						

مقاومت در برابر آتش بلوک ۴۹×۱۹×۲۰ چهار جداره لیکا



مقدمه

آزمون مقاومت در برابر آتش یک نمونه دیوار ساخته شده از بلوک سیمانی لیکا با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط (یک متر مربع) انجام شد. منحنی دما - زمان کوره مطابق با استانداردهای ملی و اروپایی زیر می‌باشد:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱ - ۱۲۰۵۵ - مقاومت در برابر آتش - قسمت اول - الزامات عمومی، ۱۳۸۸.

2- BS EN 1363-1: Fire resistance tests - Part 1: General Requirements

متقاضی:

شرکت لیکا طی درخواست شماره ۲۰۸۶۴/۹۵/ف مورخ ۹۵/۳/۳ و تحویل نمونه در تاریخ ۱۳۹۵/۵/۳۰، خواستار آزمون مقاومت در برابر آتش با دستگاه کوره مقاومت در برابر آتش مقیاس متوسط شده است.

آزمایشگاه آزمون کننده:

آزمایشگاه آتش بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ آزمون:

آزمون پس از عمل آوری، در تاریخ ۹۵/۶/۱۰ انجام شد.

شرح نمونه مورد آزمون:

نمونه مورد آزمون یک دیوار از بلوک‌های سیمانی مجوف لیکا (متشکل از سیمان + لیکا + ریزدانه) است که توسط نماینده متقاضی در ابعاد یک متر مربع در محل آزمایشگاه آتش این مرکز اجرا و در قاب کوره مطابق شکل‌های ۱، ۲، ۳، ۴ نصب شد. هر بلوک به طول ۴۹ سانتی متر، عرض ۱۹ سانتی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و دارای سه ردیف بود (مطابق شکل ۱). ملات درز بین بلوک‌ها، ماسه و سیمان، پوشش در معرض از اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر و پوشش خارجی دیوار از ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱ سانتی متر بود. عرض کامل دیوار با احتساب ضخامت‌های اندود گچ و ملات ماسه و سیمان در دو طرف، ۲۳ سانتی متر بوده است.





شکل ۲- اجرای دیوار با بلوک های سیمانی لیکا و استفاده از ملات ماسه و سیمان در درز بلوک ها



شکل ۱- نمای زیر و روی یک بلوک سیمانی



شکل ۴- اجرای اندود گچ به ضخامت ۳ سانتی متر بر روی دیوار



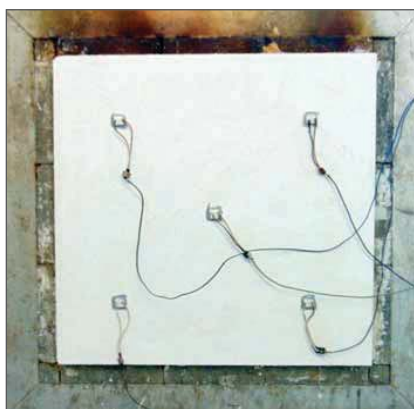
شکل ۳- اجرای ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱ سانتی متر بر روی دیوار

معیار های پذیرش:

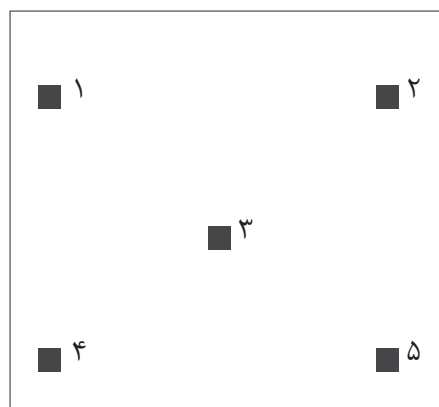
- در آزمون مقاومت در برابر آتش دیوار دو معیار یکپارچگی و نارسانایی به شرح زیر ارزیابی می شود.
- معیار یکپارچگی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می باشد:
- افروزش یک بالشتک پنبه ای
 - عبور فاصله سنج تعیین شده در استاندارد از ترک یا شکاف ایجاد شده در آزمون
 - مشاهده شعله وری پایدار
- معیار نارسانایی: زمان برحسب دقایق کاملی که در آن آزمون به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می دهد. بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:
- افزایش بیش از ۱۴۰ درجه سانتی گراد دمای متوسط از دمای متوسط اولیه، یا
 - افزایش بیش از ۱۸۰ درجه سانتی گراد از دمای متوسط اولیه در هر نقطه.
- دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر در معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل های نصب شده بر روی این سطح اندازه گیری می شود.

نصب ترموکوپل ها و اندازه گیری ها:

پنج ترموکوپل بر اساس استاندارد BS EN 1364-1 بر روی وجه غیر معرض نصب شد (شکل های ۵ و ۶).



شکل ۶- ترموکوپل های نصب شده بر روی وجه غیر معرض



شکل ۵- نمای شماتیک ترموکوپل های نصب شده

■ ترموکوپل دما

نتایج و مشاهدات حین آزمون:

آزمون تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دو معیار نارسانایی و یکپارچگی را برآورده کرد. در سمت در معرض (پوشش ملات ماسه و سیمان) ترک ایجاد شده بود و قسمتی از پوشش فوق پس از سرد شدن از دیوار جدا شد. (شکل ۷-۱۰)



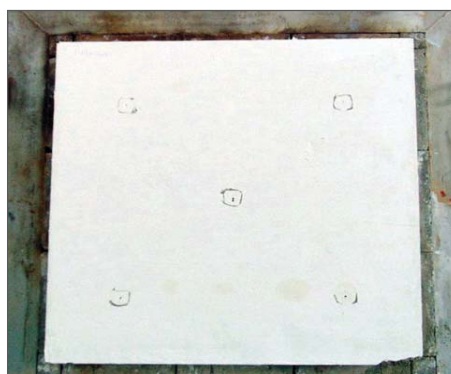
شکل ۸. سطح در معرض آزمون در پایان آزمون



شکل ۷. سطح در معرض آزمون در حین آزمون

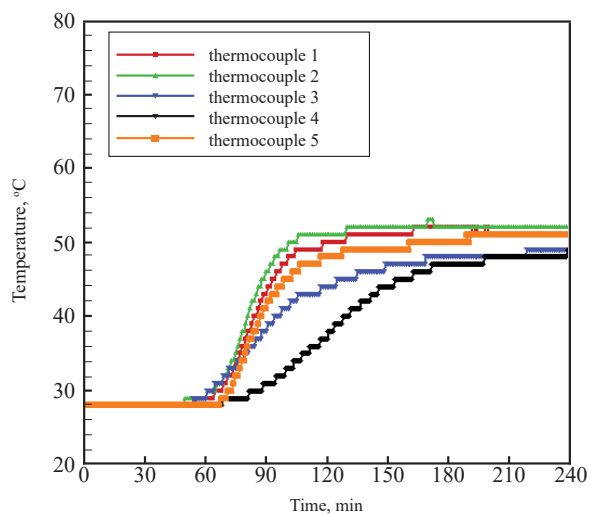


شکل ۱۰. سطح در معرض آزمون پس از سرد شدن



شکل ۹. سطح غیر معرض آزمون پس از سرد شدن

منحنی دما- زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض آزمون:
منحنی دما- زمان ۵ ترموکوپل نصب شده بر روی آزمون در شکل ۱۱ نمایش داده شده است. معیار نارسایی تا دقیقه ۲۴۰ (پایان آزمون) دچار شکست نشد.



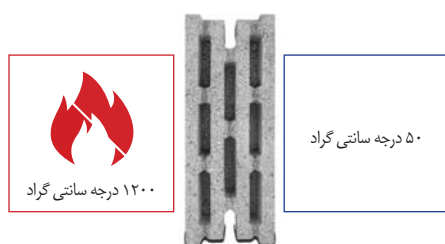
شکل ۱۱. منحنی دما - زمان ترموکوپل‌های نصب شده بر سطح غیر معرض

جدول ۱- مقادیر دمای ترموکوپل‌های نصب شده در سطح غیر معرض آزمون

Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5	Time	T1	T2	T3	T4	T5
0	28	28	28	28	28	86	41	44	37	30	39	172	52	53	48	47	50
1	28	28	28	28	28	87	42	44	37	30	40	173	52	52	48	47	50
2	28	28	28	28	28	88	42	45	38	30	40	174	52	52	48	47	50
3	28	28	28	28	28	89	43	45	38	31	41	175	52	52	48	47	50
4	28	28	28	28	28	90	43	46	38	31	41	176	52	52	48	47	50
5	28	28	28	28	28	91	44	46	39	31	42	177	52	52	48	47	50
6	28	28	28	28	28	92	44	47	39	31	42	178	52	52	48	47	50
7	28	28	28	28	28	93	45	47	39	31	43	179	52	52	48	47	50
8	28	28	28	28	28	94	45	48	40	31	43	180	52	52	48	47	50
9	28	28	28	28	28	95	46	48	40	32	43	181	52	52	48	47	50
10	28	28	28	28	28	96	46	48	40	32	44	182	52	52	48	47	50
11	28	28	28	28	28	97	46	49	40	32	44	183	52	52	48	47	50
12	28	28	28	28	28	98	47	49	41	32	44	184	52	52	48	47	50
13	28	28	28	28	28	99	47	49	41	32	45	185	52	52	48	47	50
14	28	28	28	28	28	100	47	49	41	33	45	186	52	52	48	47	50
15	28	28	28	28	28	101	48	50	41	33	45	187	52	52	48	47	50
16	28	28	28	28	28	102	48	50	42	33	45	188	52	52	48	47	50
17	28	28	28	28	28	103	48	50	42	33	46	189	52	52	48	47	51
18	28	28	28	28	28	104	48	50	42	34	46	190	52	52	48	47	50
19	28	28	28	28	28	105	49	50	42	34	46	191	52	52	48	47	51
20	28	28	28	28	28	106	49	51	43	34	46	192	51	52	48	47	51
21	28	28	28	28	28	107	49	51	43	34	47	193	52	52	48	47	51
22	28	28	28	28	28	108	49	51	43	35	47	194	52	52	48	47	51
23	28	28	28	28	28	109	49	51	43	35	47	195	51	52	48	47	51
24	28	28	28	28	28	110	49	51	43	35	47	196	51	52	48	47	51
25	28	28	28	28	28	111	49	51	43	35	47	197	51	52	48	47	51
26	28	28	28	28	28	112	49	51	43	36	47	198	52	52	48	48	51
27	28	28	28	28	28	113	49	51	43	36	47	199	52	52	48	48	51
28	28	28	28	28	28	114	49	51	43	36	47	200	51	52	48	48	51
29	28	28	28	28	28	115	49	51	43	36	47	201	51	52	48	48	51
30	28	28	28	28	28	116	49	51	43	36	47	202	51	52	48	48	51
31	28	28	28	28	28	117	49	51	44	37	48	203	51	52	48	48	51
32	28	28	28	28	28	118	50	51	44	37	48	204	51	52	48	48	51
33	28	28	28	28	28	119	50	51	44	37	48	205	51	52	48	48	51
34	28	28	28	28	28	120	50	51	44	37	48	206	51	52	48	48	51
35	28	28	28	28	28	136	50	51	44	38	48	207	51	52	48	48	51
36	28	28	28	28	28	137	50	51	44	38	48	208	51	52	48	48	51
37	28	28	28	28	28	138	50	51	44	38	48	209	51	52	48	48	51
38	28	28	28	28	28	139	50	51	44	39	48	210	51	52	48	48	51



54	28	28	28	28	28	140	50	51	45	39	48	211	51	52	48	48	51
55	28	28	28	28	28	141	50	51	45	39	48	212	51	52	48	48	51
56	28	28	28	28	28	142	50	51	45	39	48	213	51	52	48	48	51
57	28	28	28	28	28	143	50	51	45	40	49	214	51	52	48	48	51
58	28	28	28	28	28	144	50	51	45	40	49	215	51	52	48	48	51
59	28	28	28	28	28	145	51	52	45	40	49	216	51	52	48	48	51
60	28	28	28	28	28	146	51	52	45	40	49	217	51	52	48	48	51
61	28	28	28	28	28	147	51	52	45	41	49	218	51	52	48	48	51
62	28	28	28	28	28	148	51	52	45	41	49	219	51	52	49	48	51
63	28	28	28	28	28	149	51	52	45	41	49	220	51	52	49	48	51
64	28	28	28	28	28	150	51	52	46	41	49	221	51	52	49	48	51
65	28	29	28	28	28	151	51	52	46	41	49	222	51	52	49	48	51
66	28	29	28	28	28	152	51	52	46	42	49	223	51	52	49	48	51
67	28	29	28	28	28	153	51	52	46	42	49	224	51	52	49	48	51
68	28	29	28	28	28	154	51	52	46	42	49	225	51	52	49	48	51
69	28	29	29	28	28	155	51	52	46	42	49	226	51	52	49	48	51
70	28	29	29	28	28	156	51	52	46	42	49	227	51	52	49	48	51
71	29	29	29	28	28	157	51	52	46	43	49	228	51	52	49	48	51
72	29	29	29	28	28	158	51	52	46	43	49	229	51	52	49	48	51
73	29	29	29	28	28	159	51	52	46	43	49	230	51	52	49	48	51
74	29	29	29	28	28	160	51	52	46	43	49	231	51	52	49	48	51
75	29	29	29	28	28	161	51	52	46	44	49	232	51	52	49	48	51
76	29	30	30	28	28	162	51	52	46	44	49	233	51	52	49	48	51
77	29	30	30	28	28	163	51	52	46	44	49	234	51	52	49	48	51
78	29	30	30	28	28	164	51	52	47	44	49	235	51	52	49	48	51
79	29	30	30	28	28	165	51	52	47	44	49	236	51	52	49	48	51
80	30	30	31	28	28	166	51	52	47	44	49	237	51	52	49	48	51
81	30	31	31	28	28	167	51	52	47	44	49	238	51	52	49	48	51
82	30	31	31	28	28	168	51	52	47	44	49	239	51	52	49	49	51
83	30	31	31	28	29	169	51	52	47	45	49	240	51	52	49	49	51
84	31	32	32	29	29	170	51	52	47	45	49						
85	31	32	32	29	29	171	51	52	47	45	49						



شکل ۱۲. دمای متوسط در سطح غیر در معرض دیوار بعد از ۲۴۰ دقیقه