

الزلات نامی شیشه ای ساختمان های مقاوم در برابر انفجار

کمیته تالیف پژوهش:

دکتر جلال نخعی

مهندس سعید فرقانی

مهندس مهدی بیطرفان

مهندس شاهین لعل عارفی

مهندس علی بیطرفان

سر شناسه : نخعی - جلال

عنوان و نام پدیدآور : الزامات نمای ساختمان های شیشه ای مقاوم در برابر انفجار

مشخصات نشر : تهران / عمارت پارس / ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری : ۱۷۸ صفحه ..

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۸۸۹-۷-۱

وضعیت فهرست نویسی : فیا

موضوع : طراحی نما - پدافند غیر عامل - پیشگیری در مواقع خطر

رده بنوی کنگره ۱۲/۶۹۰

شمار کتابشناسی ملی ۳۷۵۱۱۰۹

الزامات نمای ساختمان های شیشه ای مقاوم در برابر انفجار

تألیف :

جلال نخعی - سعید فرقانی - مهدی بیطرفان - شاهین لعل عارفی - علی بیطرفان

ناشر: عمارت پارس ناشر همکار: موسسه انتشاراتی جهان جام جم

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۴ شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: صادق بهاء ۱۵۸۰۰۰ تومان

نشانی: تهران / میدان انقلاب / خیابان کارگر / خیابان لبافی نژاد غربی / کوچه

سیمین / پلاک ۵

تلفن: ۶۶۹۲۶۶۳۴ - ۶۶۵۹۶۶۱۸ تلفکس: ۶۶۵۶۵۸۲۵

کلیه حقوق چاپ برای ناشرین محفوظ است

نقش والا و حساس مطالعه در تکامل فردی و اجتماعی که در نهایت به پرورش ابعاد کمال آفرین بشر نیل می‌کند، انکار ناشدنی است. در بیان اهمیت بنیادین کتاب و کتابخوانی همین بس که خداوند نخستین خطاب به آخرین فرستاده خویش را با «إقرا» آغاز کرده است و تصریحات مؤکد و مکرر مقام معظم رهبری در باب افزایش مطالعه و کتابخوانی همواره بیانگر اهمیت اساسی این ارزش فرهنگی در جامعه ما بوده و ضرورت توجه بیشتر به آن را نشان می‌دهد.

در روزگار ما که رسانه‌های گوناگون برای تصرف سرمایه فکر و اندیشه انسان گوی سبقت از یکدیگر می‌ربایند، وظیفه‌ای خطیر برعهده دستگاه‌های فرهنگی مربوط به حوزه کتاب و کتابخوانی قرار دارد. بدون شک ترویج و گسترش فرهنگ مطالعه مفید در کشور، در گرو حمایت همه جانبه سازمان‌ها و نهادهای نظام و توجه خاص مسئولان به این امر است. علم و هنر هر شخص، حاصل تجربه‌ها و آموخته‌های اوست. در این مسیر، گذشت زمان نیز بر غنای تجربه‌اش می‌افزاید. تا در تلاش و برای آفرینش اثری پر بار و به یاد ماندنی سهمی عظیم داشته باشد.

بر همین اصل نشر عمارت پارس می‌کوشد بر پایه رسالتی که در نشر، ترویج و حمایت از علم بر عهده دارد، علاوه بر برپایی همایش‌های متعدد و نمایشگاه‌های مختلف، با انتشار مجموعه آثاری در قلمروهای گوناگون علمی، پاسخگوی نیاز پژوهشگران عزیز باشد. از این رو این انتشارات تاکنون کتب بسیاری در زمینه عمران و معماری منتشر کرده است.

این اثر هم همچون کتب دیگر سعی بر این داشته تا با دیدی باز و به صورت یکپارچه، تأثیری مثبت و فراگیر داشته باشد. امید است با توفیق الهی و حمایت روز افزون شما مخاطبان عزیز سیری مثبت در راستای اعتلای سطح علمی و فرهنگی جامعه داشته باشیم.

عمارت پارس - فرزین معنکی

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات ۱۱

مقدمه ۹

۱-۱- ضرورت مقاوم سازی نماهای شیشه ای در برابر انفجار ۱۰

۲-۱- پیشینه حوادث رویداده و تحقیقات انجام شده ۱۱

۱-۲-۱- اثر انفجار اتمی هیروشیما بر ساختمان‌ها ۱۱

۲-۲-۱- ساختمان فدرال آلفرد پی مورا ۱۶

۲-۲-۱- داکلندز، لندن ۱۸

۴-۲-۱- انفجار در مرکز شهر منچستر ۱۹

۳-۱- تعاریف مفاهیم کلیدی ۳۰

فصل دوم: نما و انفجار ۳۵

۱-۲- نمای ساختمان و شیشه ۳۷

۱-۱-۲- انواع نما (جنس مصالح) ۳۸

۲-۱-۲- انواع شیشه ها ۴۲

۳-۱-۲- انواع نمای شیشه ای ۵۲

۱-۳-۱-۲- نمای شیشه ای اسپایدر یا عنکبوتی ۵۲

۲-۳-۱-۲- نمای شیشه ای با قاب UPVC ۵۸

۲-۲- انفجار و انواع آن ۶۱

۱-۲-۲- انفجار ۶۱

۲-۲-۲- انواع انفجار ۶۲

۳-۲-۲- مکانیزم انفجار ۶۲

۴-۲-۲- موج انفجار ۶۳

۵-۲-۲- انکسار انفجار ۶۴

۶-۲-۲- انعکاس انفجار ۶۴

۷-۲-۲- ماده منفجره ۶۵

۶۵.....	۸-۲-۲- انواع مواد منفجره و آثار متفاوت آن‌ها
۶۶.....	۹-۲-۲- نقش کاربردی فواصل در افزایش امنیت محیطی
۶۶.....	۱۰-۲-۲- ایجاد فاصله مطمئن بر اساس قدرت انفجار
۶۸.....	۱۱-۲-۲- محاسبه میزان فاصله مورد نیاز برای جلوگیری از تخریب و آسیب
۶۹.....	۱۲-۲-۲- انواع سناریو های آسیب ساختمان در برابر انفجار
۷۰.....	۱-۱۲-۲- اثرات انفجار بر بناها
۷۳.....	فصل سوم: ارائه راه کارهای مقاوم سازی نمای شیشه ای در برابر انفجار
۷۵.....	مقدمه
۷۵.....	۱-۲- تجزیه و تحلیل شاخص های تاثیر گذار در شش مدل شیشه های معمولی
۷۵.....	۲-۳- تجزیه و تحلیل شاخص های تاثیر گذار در هشت مدل شیشه های لمینیت
۸۷.....	۳-۳- نتایج حاصل از شبیه سازی مدل های با شیشه معمولی
۹۷.....	۴-۳- نتایج حاصل از شبیه سازی مدل های با شیشه لمینیت
۱۱۷.....	فصل چهارم: یافته ها و الزامات
۱۱۹.....	۱-۴- مقایسه مدل های شبیه سازی شده
۱۱۹.....	۱-۱-۴- مقایسه مدل های شیشه معمولی
۱۲۳.....	۲-۱-۴- مقایسه مدل های شیشه لمینیت
۱۲۸.....	۲-۴- مقایسه نتایج روش AHP
۱۲۸.....	۱-۲-۴- مقایسه مدل های شیشه معمولی
۱۲۹.....	۲-۲-۴- مقایسه مدل های شیشه لمینیت
۱۳۱.....	۳-۴- الزامات و ملاحظات
۱۳۵.....	منابع
۱۴۱.....	پیوست الف: روش شبیه سازی
۱۶۳.....	پیوست ب: پدافند غیر عامل- تهدید شناسی

پیش گفتار

به علت گسترش حملات تروریستی و جنگ در سرتاسر دنیا، نیاز به سازه های امن با آسیب پذیری هر چه کمتر رو به افزایش است. نماهای شیشه ای به علت ویژگی های معماری و زیبایی که فراهم می کنند غالباً در سازه ها استفاده می شوند، در حالی که شیشه ماده ای کاملاً ترد و شکننده می باشد و اگر چه دارای مقاومت فشاری نسبتاً بالایی است اما مقاومت کششی آن محدود بوده و به همین علت مقاومت بسیار کمی در برابر امواج انفجار دارد. از طرف دیگر زمانی که شیشه ها می شکنند و گسیخته می شوند، به ترکش های بسیار تیز و خطرناکی تبدیل می شوند که دارای سرعت بالایی نیز می باشند. تاریخ نشان داده است که اکثر مصدومین ناشی از انفجارها به علت همین ترکش ها بوده است. همچنین بر اساس حوادث رویداده، می توان گفت شیشه های پنجره های ساختمان ضعیف ترین قسمت سازه در مقایسه با دیگر اعضای سازه ای هستند و در نتیجه آسیب پذیرترین آن ها در برابر امواج انفجاری خواهند بود.

با توجه به این که نماهای شیشه ای مقاومت کافی در برابر انفجار را ندارند مشکل اصلی این می باشد که چگونه می توان نمایی با مصالح شیشه ای ایجاد نمود که مقاومت کافی در برابر بارهای ناشی از انفجار را داشته باشد و بتواند یا نیروی انفجار را تا حدودی میرا نموده و به سازه انتقال دهد یا این که کاملاً در برابر انفجار مقاومت نموده و بار را تماماً به سازه انتقال دهد.

برای دستیابی به هدف مورد نظر، فرایند تدوین پژوهش شامل مراحل می شود که تجلی آن در بخش ها و فصل های پژوهش به شرح ذیل می باشد:

فصل نخست

شامل کلیات، حوادث رویداده و پیشینه موضوع، ضرورت مقاوم سازی نماهای شیشه ای در برابر انفجار و مرور مقدماتی مفاهیم پایه می باشد.

فصل دوم

در این فصل نخست به بررسی انواع نمایی ساختمان ها و انواع شیشه ها پرداخته شده و سپس بحث انفجار و تاثیرات آن به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است.

فصل سوم

در این فصل به ارائه راه کارهای مناسب و بدیع در زمینه مقاوم سازی نماهای شیشه ای ساختمان های مقاوم در برابر انفجار پرداخته شده و پاسخ هر یک از مدل ها در برابر انفجار آورده شده است.

فصل چهارم

در این فصل که با نام یافته ها و الزامات می باشد، مدل های پیشنهاد شده به طور کامل با یکدیگر مقایسه شده و روش های موثر معرفی گردیده است. همچنین در پایان این فصل الزاماتی برای طراحی و اجرای نماهای شیشه ای مقاوم در برابر انفجار آورده شده است.

• پیوست الف

در این پیوست روش شبیه سازی مدل های ذکر شده در برنامه اتوداین برای نمایی شیشه ای مقاوم در برابر انفجار شامل هندسه مدل ها، خواص مصالح به کار گرفته شده و نحوه مش بندی آورده شده است.

• پیوست ب

در این بخش به ارائه مطالبی در مورد پدافند غیر عامل و تهدید شناسی پرداخته شده است.

کمیته تالیف و پژوهش