

بسمه تعالی

مقاوم سازی دیوارهای سازه‌ای در برابر بارهای لرزه‌ای با استفاده از frp

مؤلفین :

مهندس سعید عسکریزاده

دکتر مهرزاد ذبیحی

سرشناسه	عسکرزاده سعید. ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	مقاوم سازی دیوارهای سازه‌ای در برابر بارهای لرزهای با استفاده از FRP / مؤلفین سعید عسکرزاده. مهرزاد ذبیحی.
مشخصات نشر	تهران : هوشمند تدبیر. ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۲۲۳ص-جدول نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۴۱۸-۰۹۴-۸
وضعیت فهرست‌نویسی	قیفا
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	واژه نامه.
موضوع	دیوارهای برشی -- آزمایش‌ها
موضوع	Shear walls -- Testing
موضوع	ساختمان‌های ضد زلزله
موضوع	Earthquake resistant design
موضوع	بستن تقویت‌شده با فیاف
موضوع	Fiber reinforced concrete
موضوع	سازه‌های بتنی - پایداری
موضوع	*Concrete structure stability
موضوع	پایداری سازه‌ها
موضوع	Structural stability
موضوع	مواد کامپوزیت
موضوع	Fiber composites
شناسه افزوده	ذبیحی، مهرزاد. ۱۳۵۱ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ م/ع ۴۷/۲۷
رده بندی دیویی	۶۹۰/۸۵۲
شماره کتابشناسی ملی	۴۷۳۱۰۶۲

عنوان : مقاوم سازی دیوارهای سازه‌ای در برابر بارهای لرزهای با استفاده از FRP

مؤلفین : مهندس سعید عسکرزاده - دکتر مهرزاد ذبیحی

ناشر : هوشمند تدبیر

مدیر مسئول : محمد قجر

مدیر اجرایی : حمید باغبانپور

طرح جلد : حمید باغبانپور

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۴۱۸-۰۹۴-۸

تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه

سال انتشار : چاپ اول، بهار ۱۳۹۶

قیمت : ۲۰۰۰۰۰ ریال

نشانی ناشر: تهران - خیابان انقلاب - بین خیابان دانشگاه و خیابان ابوریحان - پلاک ۱۱۷۶ طبقه اول

نشانی دفتر فروش: تهران - میدان فردوسی - خیابان انقلاب - خیابان موسوی (فرصت سابق) - کوچه اعتماد مقدم

پلاک ۳ - واحد دوم

تلفن: ۶۶۴۶۰۱۲۸ همراه: ۰۹۱۲۳۸۶۱۲۶۷

سخن ناشر

"يرفع الله الذين امنوا منكم و الذين اوتوا العلم درجات"

خداوند مقام اهل ایمان و دانشمندان عالم را (در دو جهان) رفیع می گرداند.

(سوره مبارکه مجادله - آیه ۱۱)

یکی از راه‌های کمال و تقرب به ذات اقدس الهی، علم و دانش است. علمی که به تعبیر استاد شهید مطهری زیبایی عقل است؛ علمی که انسان خداجو در آن نشانه‌های معبود را می‌جوید و می‌یابد و علمی که هر چه فزون‌تر می‌گردد، دارنده آن را به خدا نزدیک‌تر می‌کند.

انتشارات هوشمند تدبیر در راستای اشاعه‌ی اهداف آموزشی خود و توجه به علم و دانش و تحقیق و نشر سعی بر آن دارد: تا با نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه‌های مختلف قدمی هر چند کوچک در پیشبرد اهداف عالی خود بردارد و بار رواج اندیشه‌های برجسته و توسعه‌ی دانش در همه‌ی حوزه‌های مهندسی، علوم انسانی، اجتماعی، طبیعی و ... به تمامی بخش‌های جامعه علمی، خصوصاً قشر دانشگاهی و فرهنگی خدمت کند.

از این‌رو، انتشارات هوشمند تدبیر با همکاری جناب آقایان مهندس سعید عسکرزاده و دکتر مهرزاد ذبیحی اقدام به آماده‌سازی و چاپ کتاب حاضر نموده است. این کتاب حاصل تلاش‌های علمی و تجارب آموزشی مؤلفین محترم آن بوده و امید است بتواند چراغ راهی برای مهندسين، دانشجویان، اساتید، و سایر فعالان در این حوزه باشد.

سر بلند و پیروز باشید

مدیرمسئول انتشارات هوشمند تدبیر

محمد قهر

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- مقدمه ۱۴
- ۱-۲- فصل بندی کتاب ۱۵

فصل دوم: تعاریف کلی

- ۲-۱- دیوارهای سازه ای ۱۸
- ۲-۱-۱- تعاریف ۱۸
- ۲-۱-۲- انواع دیوارهای سازه ای ۱۸
- ۲-۱-۳- بارها ۲۰
- ۲-۱-۴- حالت های شکست و گسیختگی ۲۱
- ۲-۲- بررسی آزمایشی ۲۴
- ۲-۳- نوع بارگذاری ۲۴
- ۲-۴- ساختار آزمایشی و اندازه نمونه ۲۶
- ۲-۵- بررسی تحلیلی ۳۰
- ۲-۶- طراحی ۳۱
- ۲-۷- تکنیک های قدیمی نوسازی و مقاوم سازی ۳۲

فصل سوم: کلیات

- ۳-۱- کلیات ۳۸
- ۳-۱-۱- نیروی زلزله ۳۸
- ۳-۱-۲- تغییر کاربری سازه ۳۹
- ۳-۱-۳- عدم رعایت ضوابط اجرایی ۳۹
- ۳-۱-۳-۱- تقویت بل ۳۹
- ۳-۱-۳-۲- تغییرات آیین نامه های بارگذاری و ضرایب آنها ۴۰

- ۴-۳-۱-۳- خوردگی ----- ۴
- ۴۱-۳-۲- آشنائی با FRP ----- ۴۱
- ۴۱-۳-۲-۱- ضرورت مقاوم سازی ----- ۴۱
- ۴۱-۳-۲-۲- عوامل مؤثر در انتخاب روش مقاوم سازی ----- ۴۱
- ۴۲-۳-۲-۳- برخی از روشهای مقاوم سازی سازه های بتن آرمه ----- ۴۲
- ۴۲-۳-۲-۴- در مقاوم سازی بایستی پارامترهای پاسخ طراحی را کنترل نماییم ----- ۴۲
- ۴۳-۳-۳- بهسازی ----- ۴۳
- ۴۳-۳-۴- تعمیر ----- ۴۳
- ۴۳-۳-۵- FRP چیست ----- ۴۳
- ۴۴-۳-۵-۱- مزایای استفاده از FRP در سازه های بتن آرمه ----- ۴۴
- ۴۵-۳-۵-۲- برخی از مواد مورد استفاده در FRP ----- ۴۵
- ۴۶-۳-۶- کامپوزیتها (Composites) ----- ۴۶
- ۴۶-۳-۶-۱- انواع فایبرها ----- ۴۶
- ۵۲-۳-۶-۲- پلیمر ----- ۵۲
- ۵۲-۳-۶-۳- رزین ها ----- ۵۲
- ۵۳-۳-۷- اشکال مختلف FRP در صنعت ساختمان ----- ۵۳
- ۵۴-۳-۸- مزایای استفاده از میلگرد FRP ----- ۵۴
- ۵۶-۳-۹- روشهای تولید FRP ----- ۵۶
- ۵۷-۳-۱۰- مراحل نصب ----- ۵۷
- ۶۰-۳-۱۱- مقاوم سازی اعضای باربر سازه ای با ورقه FRP ----- ۶۰
- ۶۶-۳-۱۲- مروری بر تحقیقات گذشته ----- ۶۶
- ۶۸-۳-۱۳- اهمیت بررسی ----- ۶۸

فصل چهارم: برنامه آزمایشی

- ۷۰-۴-۱- کلیات ----- ۷۰
- ۷۰-۴-۲- نمونه ها ----- ۷۰

۷۰	۴-۲-۱- مدلسازی و طراحی نمونه ها
۷۰	۴-۲-۱-۱- مدل دیوار
۷۱	۴-۲-۱-۲- نیازها و شرایط متشابه
۷۳	۴-۲-۱-۳- مدلسازی مفصل پلاستیکی
۷۳	۴-۲-۱-۴- طراحی نمونه ها
۷۵	۴-۲-۲- قالب های و آرماتور بندی نمونه ها
۷۵	۴-۲-۳- خصوصیات مواد
۷۵	۴-۲-۳-۱- بتن
۷۷	۴-۲-۳-۲- آرماتور فولاد
۷۸	۴-۲-۳-۳- FRP
۸۲	۴-۳- بارگذاری و ساختار آزمایش
۸۳	۴-۳-۱- تنظیم و ساختار آزمایش
۸۴	۴-۳-۲- بارگذاری
۸۴	۴-۳-۲-۱- توالی بارگذاری
۸۵	۴-۴- استفاده از ابزار و مجهز کردن
۸۷	۴-۴-۲- کرنش های FRP
۸۸	۴-۴-۳- جابجائی ها
۸۹	۴-۵- طرح های مقاوم سازی
۹۰	۴-۵-۱- مقاوم سازی برش
۹۱	۴-۵-۲- افزایش شکل پذیری
۹۲	۴-۵-۳- طرح مقاوم سازی دیوار RW1
۹۴	۴-۵-۴- طرح مقاوم سازی دیوار RW2

فصل پنجم: نتایج آزمایش

۹۸	۵-۱- دیوار کنترل CW
۹۸	۵-۱-۱- پیشرفت آزمایش

- ۱-۱-۵- جابجائی جانبی ----- ۱۰۱-
- ۱-۱-۵- پیچش ها ----- ۱۰۲-
- ۱-۱-۵- خمش ها ----- ۱۰۴-
- ۱-۱-۵- تنش های برشی ----- ۱۰۶-
- ۱-۱-۵- کرنش ها ----- ۱۰۸-
- ۵-۲- بهسازی و نوسازی دیوار RWI ----- ۱۱۲-
- ۵-۲-۱- شرفت آزمایش ----- ۱۱۲-
- ۵-۲-۲- جابجائی های جانبی ----- ۱۱۳-
- ۵-۲-۳- پیچش ها ----- ۱۱۵-
- ۵-۲-۴- تنش ای برشی ----- ۱۱۶-
- ۵-۲-۵- کرنش ها در بلکرها و ابراتور ----- ۱۱۶-
- ۵-۲-۶- کرنش ها در FRP ----- ۱۱۹-
- ۵-۳- بهسازی و نوسازی دیوار RV/2 ----- ۱۲۰-
- ۵-۳-۱- پیشرفت آزمایش ----- ۱۲۰-
- ۵-۳-۲- جابجائی های جانبی ----- ۱۲۱-
- ۵-۳-۳- پیچش ها ----- ۱۲۳-
- ۵-۳-۴- تنش های برشی ----- ۱۲۵-
- ۵-۳-۵- کرنش ها در آرماتور فولادی ----- ۱۲۷-
- ۵-۳-۶- کرنش ها در FRP ----- ۱۲۹-
- ۵-۴- بحث و نتایج ----- ۱۳۰-
- ۵-۴-۱- جابجائی جانبی (انحراف) و شکل پذیری ----- ۱۳۰-
- ۵-۴-۲- پیچش ها ----- ۱۳۱-
- ۵-۴-۳- تنش های برشی ----- ۱۳۲-
- ۵-۴-۴- پخش انرژی ----- ۱۳۲-
- ۵-۴-۵- کرنش های فولادی ----- ۱۳۳-
- ۵-۴-۶- کرنش های FRP ----- ۱۳۴-
- ۵-۴-۷- محدودیت (Confinement) ----- ۱۳۴-

۸-۴-۵- خلاصه ----- ۱۳۵

فصل ششم: مدل اجزاء محدود

- ۱-۶- المان های انتخاب شده ----- ۱۳۸
- ۱-۱-۶- المان بتن ----- ۱۳۸
- ۱-۱-۱-۶- مدل سازی ترک خوردگی ----- ۱۴۱
- ۱-۱-۲-۶- مدلسازی خرد شدگی بتن ----- ۱۴۵
- ۱-۱-۳-۶- مپارکست ----- ۱۴۵
- ۱-۲-۶- المان فولاد ----- ۱۵۲
- ۱-۳-۶- المان FRP ----- ۱۵۴
- ۲-۶- خصوصیات مواد ----- ۱۵۷
- ۳-۶- شرایط مرزی و ژئومتری مدل ----- ۱۵۷
- ۴-۶- نتایج آنالیز دیوار کنترل یا CW ----- ۱۵۸
- ۵-۶- نتایج آنالیز دیوار RW1 ----- ۱۶۲
- ۶-۶- نتایج آنالیز دیوار RW2 ----- ۱۶۴
- ۷-۶- تفاسیر نتایج آنالیز FE ----- ۱۶۷

فصل هفتم: مدل تحلیلی

- ۱-۷- مدلسازی مواد یا مصالح ----- ۱۷۲
- ۱-۱-۷- محدودیت بتن ----- ۱۷۳
- ۱-۱-۱-۷- مدل های سنتی و قدیمی محدودیت ----- ۱۷۳
- ۱-۱-۲-۷- نتایج آزمایشی بخش های مستطیل شکل محدود به FRP ----- ۱۷۶
- ۱-۱-۳-۷- مدل های منوط به بخش های بتنی وابسته به FRP ----- ۱۷۸
- ۱-۱-۴-۷- اجزاء روشی مبتنی بر مدل Spoelstra & Monti ----- ۱۸۴
- ۱-۱-۵-۷- اجزاء مدل VCCM ----- ۱۸۷
- ۱-۲-۷- لغزش پیوند یا Bond slip ----- ۱۹۲

۷-۲- انتخاب های مدل سازی ----- ۱۹۵

۷-۲-۱- بارها ----- ۱۹۵

۷-۲-۲- شرط مرزی ----- ۱۹۶

۷-۳- نمونه های آزمایشی تصدیق شده ----- ۱۹۸

فصل هشتم: خلاصه و نتیجه گیری

۸-۱- خلاصه ----- ۲۱۲

۸-۲- نتایج کلی ----- ۲۱۴

منابع

منابع و مراجع ----- ۲۲۰