

۸۷۱۱/۱۰۲۲۵
۸۷-۱۲۸



دانشکده مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی راه و ساختمان (سازه)

بررسی تاثیر رطوبت مصالح و مراقبت رطوبتی بر مقاومت
سازه های آجری

توسط:

فرشاد مطیع الهی

۸۴۰۸۲۳

استاد راهنما:

دکتر محمود رضا ماهری

۱۳۸۷ / ۹ / ۱۷

شهریور ماه ۱۳۸۷

۱۰۸۷۳۵

به نام خدا

بررسی تاثیر رطوبت مصالح و مراقبت رطوبتی بر مقاومت
سازه های آجری

به وسیله ی:
فرشاد مطیع الهی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیتهای تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:
مهندسی عمران

از دانشگاه شیراز
شیراز
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر محمود رضا ماهری، استاد بخش راه و ساختمان (رئیس کمیته).....
دکتر عبدالرسول رنجیران، دانشیار بخش راه و ساختمان.....
دکتر نادر هاتف، استاد بخش راه و ساختمان.....

شهریور ماه ۱۳۸۷

تقدیم

با یاری خداوند منان، اکنون که توانسته ام مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد را به پایان برسانم، با کمال خرسندی بر خود واجب می دانم که رساله ی خود را به پدر و مادر عزیزم که همواره در بخش های مختلف زندگی یار و یاور من بوده اند، تقدیم کنم. هر چند این عمل به هیچ وجه جوابگوی محبت ایشان نمی باشد، ولی امید آن دارم که نشانه سپاسگزاری من در زندگی از این دو بزرگوار باشد.

سپاسگزاری

اکنون که به یاری خداوند، انجام این رساله به پایان رسیده است، بر خود لازم می دانم که در ابتدا از جناب پروفیسور ماهر، استاد ارجمند خویش که در مدت تحصیل بنده در این مقطع تحصیلی با علم بی کران و اخلاق نیک خویش، همواره با راهنمایی های خود، مرا یاری نمودند، کمال تشکر و سپاسگزاری را داشته باشم. و همین طور از آقایان دکتر عبدالرسول رنجبران و پروفیسور نادر هاتف نیز تشکر دارم. در آخر هم لازم است که از کلیه دوستانی که در انجام این پایان نامه مرا یاری نمودند، آقایان مهندس مسیح ایزدی و مهندس سامان خسروی تشکر نمایم. و همین طور از آقای مهندس سعید پورفلاح که در این مدت یک سال در کنار یکدیگر به تحقیق مشغول بودیم و به من کمک نمودند، تشکر می نمایم.

چکیده

بررسی تاثیر رطوبت مصالح و مراقبت رطوبتی بر مقاومت سازه های آجری

به وسیله ی:

فرشاد مطیع الهی (۸۴۰۸۲۳)

سازه های آجری و آجرکارها اعضای آسیب پذیر در برابر زلزله می باشند. لذا تحقیقات گسترده ای برای بهبود عملکرد این ساختمانها و مقاوم سازی ساختمانها و سازه های آجری موجود انجام شده است و در حال حاضر نیز در حال انجام است. از کارهایی که برای افزایش مقاومت عضو آجری می توان انجام داد بالا بردن کیفیت مصالح و انجام یک سری مراقبت از عضو ساخته شده می باشد. از آنجا که رکن اصلی باربری در سازه آجری، واحدهای آجری می باشد نوع آجر به کار رفته و مراقبت انجام شده بر سازه آجری و آجر در هنگام ساخت و بعد از آن بر افزایش مقاومت سازه بسیار موثر است.

هدف از این پایان نامه بررسی تاثیر رطوبت مصالح و محیط بر میزان مقاومت سازه های آجری است. برای این منظور دو نوع مصالح شامل آجرهای ماسه آهکی و ملات استاندارد به عنوان مصالح استاندارد و آجر فشاری رسی و ملات سنتی به عنوان مصالح سنتی رایج در ایران در دو حالت اشباع و خشک برای بررسی تاثیر رطوبت مصالح بر مقاومت سازه های آجری بررسی می شود. همچنین تأثیر رطوبت محیط به صورت مراقبت رطوبتی از نمونه های آزمایشگاهی در دوره پس از ساخت در رطوبتهای مختلف محیطی بررسی می شود.

این تحقیق به صورت مطالعات آزمایشگاهی انجام شده است. نتایج به دست آمده نشان دهنده افزایش مقاومت های گوناگون آجرکارها به میزان قابل توجهی است که در اثر استفاده از هر یک از روش های ذکر شده می باشد. این روش ها یکی استفاده از آجر اشباع با سطح خشک برای ساخت می باشد و دیگری مراقبت رطوبتی از نمونه بعد از ساخت است. در این میان استفاده از آجر اشباع با سطح خشک اثر بیشتری بر افزایش مقاومت آجرکارها دارد.

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۱ | ۱- مقدمه |
| ۱ | ۱-۱- کلیات |
| ۳ | ۲-۱- انواع ساختمانهای مصالح بنایی (سازه های آجری) |
| ۳ | ۱-۲-۱- ساختمان های مصالح بنایی غیرمهندسی (غیرمسلح بدون کلاف) |
| ۴ | ۲-۲-۱- ساختمان های مصالح بنایی نیمه مهندسی (غیر مسلح کلاف دار) |
| ۴ | ۳-۲-۱- ساختمان های مصالح بنایی مهندسی (مسلح) |
| ۵ | ۳-۱- دیوارهای آجری |
| ۵ | ۱-۳-۱- رفتار دیوارهای آجری غیرمسلح در باربری جانبی در زلزله |
| ۵ | ۱-۱-۳-۱- شکست برون صفحه |
| ۶ | ۲-۱-۳-۱- شکست درون صفحه |
| ۶ | ۱-۲-۱-۳-۱- شکست خمشی |
| ۶ | ۲-۲-۱-۳-۱- واژگونی دیوار آجری |
| ۷ | ۳-۲-۱-۳-۱- شکست لغزشی |
| ۷ | ۴-۲-۱-۳-۱- شکست برشی قطری |
| ۸ | ۴-۱- خصوصیات مصالح |
| ۸ | ۱-۴-۱- آجر |
| ۹ | ۲-۴-۱- ملات |
| ۹ | ۱-۲-۴-۱- ملات گل آهک |
| ۱۰ | ۲-۲-۴-۱- ملات ماسه آهک |
| ۱۰ | ۳-۲-۴-۱- ملات باتارد (حرامزاده) |
| ۱۰ | ۴-۲-۴-۱- ملات ماسه سیمان |
| ۱۱ | ۵-۲-۴-۱- ملات ساروج |
| ۱۱ | ۵-۱- طرح موضوع |
| ۱۳ | ۶-۱- روند دستیابی به موضوع |
| ۱۴ | ۲- مروری بر تحقیقات گذشته |
| ۱۶ | ۳- چگونگی انجام تحقیق |
| ۱۶ | ۱-۳- مقدمه |

عنوان

صفحه

| | |
|----|---|
| ۲۰ | ۲-۳- جزئیات آزمایشها |
| | ۱-۲-۳- آزمایش استاندارد ساخت و آزمایش نمونه‌های منشوری آجر کار جهت |
| ۲۰ | تعیین مقاومت فشاری مورد قبول آجر کار: ASTM C1314-97 |
| ۲۰ | ۱-۱-۲-۳- ساخت منشورهای آجر کار |
| ۲۱ | ۲-۱-۲-۳- جابجایی منشورهای آجر کار |
| ۲۱ | ۳-۱-۲-۳- نگهداری از نمونه‌های منشور آجر کار |
| ۲۲ | ۴-۱-۲-۳- مراحل آزمایش |
| | ۲-۲-۳- آزمایش استاندارد تعیین کشش قطری (برش) در آجر کار؛ |
| ۲۲ | ASTM E519-81 |
| ۲۲ | ۱-۲-۲-۳- دستگاه بارگذاری |
| ۲۳ | ۲-۲-۲-۳- دستگاه بارگذاری |
| ۲۴ | ۳-۲-۲-۳- مشخصات نمونه‌ها |
| ۲۵ | ۴-۲-۲-۳- جزئیات آزمایشها |
| | ۳-۲-۳- آزمایش استاندارد تعیین مقاومت خمشی- چسبندگی ملات و آجر در آجر کار؛ |
| ۲۵ | ASTM E518-80 |
| ۲۶ | ۱-۳-۲-۳- شرایط مصالح |
| ۲۶ | ۲-۳-۲-۳- مشخصات نمونه‌ها |
| ۲۶ | ۳-۳-۲-۳- جزئیات آزمایش |
| | ۴-۲-۳- آزمایش استاندارد تعیین مقاومت کششی- چسبندگی ملات ؛ |
| ۲۷ | ASTM C321-94 |
| ۲۷ | ۱-۴-۲-۳- مشخصات نمونه‌ها |
| ۲۸ | ۲-۴-۲-۳- جزئیات آزمایش |
| ۲۹ | ۵-۲-۳- آزمایش تعیین مقاومت برشی بین ملات و واحد آجر |
| ۳۰ | ۱-۵-۲-۳- مشخصات نمونه‌ها |
| ۳۱ | ۳-۳- آزمایش تعیین مقاومت خمشی- چسبندگی |
| ۳۳ | ۱-۳-۳- روش محاسبه مقاومت خمشی - چسبندگی |
| ۳۵ | ۲-۳-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۳۶ | ۱-۲-۳-۳- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۴۱ | ۳-۳-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۲ | ۱-۳-۳-۳- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۷ | ۴-۳-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (۲۰٪-۳۰٪) |
| ۴۸ | ۱-۴-۳-۳- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (رطوبت ۲۰٪-۳۰٪) |
| ۵۰ | ۵-۳-۳- بررسی و مقایسه نتایج |
| ۵۴ | ۴-۳- آزمایش تعیین مقاومت کششی- چسبندگی |

| | |
|-----|---|
| ۵۶ | ۳-۴-۱- روش محاسبه مقاومت کششی - چسبندگی |
| ۵۷ | ۳-۴-۲- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۵۸ | ۳-۴-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۶۲ | ۳-۴-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۳ | ۳-۴-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۷ | ۳-۴-۴- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (۳۰٪-۲۰٪) |
| ۶۸ | ۳-۴-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (رطوبت ۳۰٪-۲۰٪) |
| ۷۰ | ۳-۴-۵- بررسی و مقایسه نتایج |
| ۷۲ | ۳-۵- آزمایش تعیین مقاومت برشی- چسبندگی |
| ۷۴ | ۳-۵-۱- روش محاسبه مقاومت برشی - چسبندگی |
| ۷۵ | ۳-۵-۲- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۷۶ | ۳-۵-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۸۱ | ۳-۵-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۲ | ۳-۵-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۶ | ۳-۵-۴- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (۳۰٪-۲۰٪) |
| ۸۷ | ۳-۵-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (رطوبت ۳۰٪-۲۰٪) |
| ۸۹ | ۳-۵-۵- بررسی و مقایسه نتایج |
| ۹۳ | ۳-۶- آزمایش تعیین مقاومت فشاری |
| ۹۵ | ۳-۶-۱- روش محاسبه مقاومت فشاری |
| ۹۷ | ۳-۶-۲- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۹۸ | ۳-۶-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۰۲ | ۳-۶-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۳ | ۳-۶-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۷ | ۳-۶-۴- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (۳۰٪-۲۰٪) |
| ۱۰۸ | ۳-۶-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (رطوبت ۳۰٪-۲۰٪) |
| ۱۱۰ | ۳-۶-۵- بررسی و مقایسه نتایج |
| ۱۱۴ | ۳-۷- آزمایش تعیین مقاومت کشش قطری (برش) در آجرکار |
| ۱۲۰ | ۳-۷-۱- روش محاسبه مقاومت مقاومت کشش قطری (برش) در آجرکار |
| ۱۲۱ | ۳-۷-۲- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۲ | ۳-۷-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۳۰ | ۳-۷-۳- آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط (۳۰٪-۲۰٪) |
| ۱۳۱ | ۳-۷-۱- نتایج عددی آزمایش نمونه هایی با مراقبت رطوبتی محیط |
| ۱۳۹ | ۳-۷-۴- بررسی و مقایسه نتایج |
| ۱۴۳ | ۳-۸- آزمایش های مصالح |

عنوان

صفحه

| | |
|-----|--|
| ۱۴۳ | ۳-۸-۱- آزمایش تعیین مقاومت فشاری آجر (ASTM-C67-98a) |
| ۱۴۵ | ۳-۸-۲- آزمایش تعیین مدول ارتجاعی آجر |
| ۱۴۸ | ۳-۸-۳- آزمایش تعیین مقاومت فشاری ملات استاندارد (ASTM-C579-96) |
| ۱۴۹ | ۳-۸-۴- آزمایش تعیین مقاومت کششی ملات استاندارد (ASTM-C307-94) |
| ۱۴۹ | ۳-۸-۵- آزمایش تعیین مدول ارتجاعی ملات (ASTM469) |
| ۱۵۲ | ۳-۸-۶- آزمایش تعیین مقاومت فشاری ملات غیر استاندارد (ASTMC39-99) |
| ۱۵۳ | ۳-۸-۷- تعیین مقاومت کششی ملات غیر استاندارد (ASTMC496-96) |
| ۱۵۴ | ۳-۸-۸- آزمایش تعیین مقاومت خمشی آجر (ASTM-C67-98a) |
| ۱۵۶ | ۳-۸-۹- آزمایش تعیین درصد جذب رطوبت آجر (ASTM-C67-98a) |
| ۱۵۷ | ۳-۸-۱۰- بررسی وضعیت دانه بندی ماسه مورد استفاده در ملات |
| ۱۵۹ | ۴- نتیجه گیری و پیشنهادات |
| ۱۶۴ | مراجع |

فهرست جدول ها

| صفحه | عنوان و شماره |
|------|--|
| ۳۷ | جدول شماره ۱- نتایج نمونه های خمشی غیراستاندارد بامصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۳۸ | جدول شماره ۲- نتایج نمونه های خمشی غیراستاندارد بامصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۳۹ | جدول شماره ۳- نتایج نمونه های خمشی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۴۰ | جدول شماره ۴- نتایج نمونه های خمشی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۴۳ | جدول شماره ۵- نتایج نمونه های خمشی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۴ | جدول شماره ۶- نتایج نمونه های خمشی غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۵ | جدول شماره ۷- نتایج نمونه های خمشی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۶ | جدول شماره ۸- نتایج نمونه های خمشی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۸ | جدول شماره ۹- نتایج نمونه های خمشی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۴۹ | جدول شماره ۱۰- نتایج نمونه های خمشی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۵۰ | جدول شماره ۱۱- مقاومت خمشی - چسبندگی آجرکارهای غیراستاندارد |
| ۵۰ | جدول شماره ۱۲- مقاومت خمشی - چسبندگی آجرکارهای استاندارد |
| ۵۸ | جدول شماره ۱۳- نتایج نمونه های کششی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۵۹ | جدول شماره ۱۴- نتایج نمونه های کششی غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۶۰ | جدول شماره ۱۵- نتایج نمونه های کششی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۶۱ | جدول شماره ۱۶- نتایج نمونه های کششی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۶۳ | جدول شماره ۱۷- نتایج نمونه های کششی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۴ | جدول شماره ۱۸- نتایج نمونه های کششی غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۵ | جدول شماره ۱۹- نتایج نمونه های کششی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۶ | جدول شماره ۲۰- نتایج نمونه های کششی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۶۸ | جدول شماره ۲۱- نتایج نمونه های کششی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۶۹ | جدول شماره ۲۲- نتایج نمونه های کششی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۷۰ | جدول شماره ۲۳- مقاومت کششی - چسبندگی آجرکارهای غیراستاندارد |
| ۷۰ | جدول شماره ۲۴- مقاومت کششی - چسبندگی آجرکارهای استاندارد |
| ۷۷ | جدول شماره ۲۵- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |

عنوان و شماره

صفحه

| | |
|-----|---|
| ۷۸ | جدول شماره ۲۶- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۷۹ | جدول شماره ۲۷- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۸۰ | جدول شماره ۲۸- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۸۲ | جدول شماره ۲۹- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۳ | جدول شماره ۳۰- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۴ | جدول شماره ۳۱- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۵ | جدول شماره ۳۲- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۸۷ | جدول شماره ۳۳- نتایج نمونه های برشی-چسبندگی غیراستاندارد با مصالح اشباع ومراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۸۸ | جدول شماره ۳۴- نتایج نمونه های برشی - چسبندگی استاندارد با مصالح اشباع ومراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۸۹ | جدول شماره ۳۵- مقاومت برشی - چسبندگی آجرکارهای غیراستاندارد |
| ۸۹ | جدول شماره ۳۶- مقاومت برشی - چسبندگی آجرکارهای استاندارد |
| ۹۶ | جدول شماره ۳۷- ضریب تصحیح نسبت ارتفاع به ضخامت برای نمونه های مقاومت فشاری آجرکار |
| ۹۸ | جدول شماره ۳۸- نتایج نمونه های فشاری غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۹۹ | جدول شماره ۳۹- نتایج نمونه های فشاری غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۰۰ | جدول شماره ۴۰- نتایج نمونه های فشاری استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۰۱ | جدول شماره ۴۱- نتایج نمونه های فشاری استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۰۳ | جدول شماره ۴۲- نتایج نمونه های فشاری غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۴ | جدول شماره ۴۳- نتایج نمونه های فشاری غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۵ | جدول شماره ۴۴- نتایج نمونه های فشاری استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۶ | جدول شماره ۴۵- نتایج نمونه های فشاری استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۱۰۸ | جدول شماره ۴۶- نتایج نمونه های فشاری غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۰۹ | جدول شماره ۴۷- نتایج نمونه های فشاری استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۱۰ | جدول شماره ۴۸- مقاومت فشاری آجرکارهای غیراستاندارد |
| ۱۱۰ | جدول شماره ۴۹- مقاومت فشاری آجرکارهای استاندارد |

عنوان و شماره

صفحه

| | |
|-----|---|
| ۱۲۲ | جدول شماره ۵۰- نتایج برش درون صفحه نمونه اول دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت ۱۰۰٪ |
| ۱۲۳ | جدول شماره ۵۱- نتایج برش درون صفحه نمونه دوم دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت ۱۰۰٪ |
| ۱۲۳ | جدول شماره ۵۲- نتایج نهایی دیوار غیر استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت ۱۰۰٪ جدول شماره ۵۳- نتایج برش درون صفحه نمونه دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت ۱۰۰٪ |
| ۱۲۵ | جدول شماره ۵۴- نتایج نهایی دیوار غیر استاندارد با مصالح خشک و مراقبت ۱۰۰٪ جدول شماره ۵۵- نتایج برش درون صفحه نمونه اول دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۶ | جدول شماره ۵۶- نتایج برش درون صفحه نمونه دوم دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۷ | جدول شماره ۵۷- نتایج نهایی دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت ۱۰۰٪ جدول شماره ۵۸- نتایج برش درون صفحه نمونه دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت ۱۰۰٪ |
| ۱۲۹ | جدول شماره ۵۹- نتایج نهایی دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت ۱۰۰٪ جدول شماره ۶۰- نتایج برش درون صفحه نمونه اول دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۱ | جدول شماره ۶۱- نتایج برش درون صفحه نمونه دوم دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۲ | جدول شماره ۶۲- نتایج نهایی دیوار غیر استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۲ | جدول شماره ۶۳- نتایج برش درون صفحه نمونه دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۴ | جدول شماره ۶۴- نتایج نهایی دیوار غیر استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۴ | جدول شماره ۶۵- نتایج برش درون صفحه نمونه اول دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۵ | جدول شماره ۶۶- نتایج برش درون صفحه نمونه دوم دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۶ | جدول شماره ۶۷- نتایج نهایی دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ جدول شماره ۶۸- نتایج برش درون صفحه نمونه دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۸ | جدول شماره ۶۹- نتایج نهایی دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۹ | جدول شماره ۷۰- مقاومت برشی درون صفحه آجرکارهای غیراستاندارد |
| ۱۳۹ | جدول شماره ۷۱- مقاومت برشی درون صفحه آجرکارهای استاندارد |

عنوان و شماره

صفحه

| | |
|-----|--|
| ۱۴۴ | جدول شماره ۷۲- نتایج حاصل از آزمایش مقاومت فشاری آجر گری |
| ۱۴۵ | جدول شماره ۷۳- نتایج حاصل از آزمایش مقاومت فشاری آجر ماسه آهکی |
| ۱۴۷ | جدول شماره ۷۴- مقادیر مدول ارتجاعی سکانتی مربوط به آجرهای ماسه آهکی |
| ۱۴۸ | جدول شماره ۷۵- نتایج حاصل از آزمایش مقاومت فشاری ملات استاندارد |
| ۱۴۹ | جدول شماره ۷۶- نتایج حاصل از آزمایش مقاومت کششی مستقیم ملات استاندارد |
| ۱۵۱ | جدول شماره ۷۷- مقادیر مدول ارتجاعی سکانتی ملات استاندارد |
| ۱۵۱ | جدول شماره ۷۸- مقادیر مدول ارتجاعی سکانتی ملات غیراستاندارد با مراقبت رطوبتی |
| ۱۵۲ | جدول شماره ۷۹- مقادیر مقاومت فشاری ملات غیراستاندارد |
| ۱۵۴ | جدول شماره ۸۰- مقادیر مقاومت کششی ملات غیراستاندارد |
| ۱۵۵ | جدول شماره ۸۱- مقادیر مقاومت خمشی آجرهای ماسه آهکی |
| ۱۵۶ | جدول شماره ۸۲- مقادیر میزان جذب رطوبت آجرهای گری |
| ۱۵۷ | جدول شماره ۸۳- مقادیر میزان جذب رطوبت آجرهای ماسه آهکی |

فهرست شکل ها

| صفحه | عنوان و شماره |
|------|---|
| ۱ | شکل شماره ۱- ساختمان آجری در حال احداث در استان فارس |
| ۶ | شکل شماره ۲- شکست خمشی و واژگونی دیوارهای آجری |
| ۷ | شکل شماره ۳- شکست لغزشی دیوارهای آجری |
| ۷ | شکل شماره ۴- شکست برشی قطری دیوارهای آجری |
| ۱۷ | شکل شماره ۵- تصویر آجرهای ماسه آهکی |
| ۱۸ | شکل شماره ۶- تصویر آجرهای رسی (گری) |
| ۲۱ | شکل شماره ۷- تصویری از نمونه های مقاومت فشاری |
| ۲۳ | شکل شماره ۸- طریقه بارگذاری فشاری نمونه آجرکار به صورت قطری |
| ۲۴ | شکل شماره ۹- بارگذاری آزمایشگاهی نمونه های برش قطری |
| ۲۷ | شکل شماره ۱۰- نمونه خمشی آجرکار |
| ۲۸ | شکل شماره ۱۱- نمونه کششی آجرکار |
| ۲۸ | شکل شماره ۱۲- بارگذاری نمونه کششی |
| ۲۹ | شکل شماره ۱۳- جزییات صفحات دوار وارد کننده نیرو به نمونه کششی |
| ۳۰ | شکل شماره ۱۴- آزمایش تعیین مقاومت برشی بین ملات و واحد آجر |
| ۳۰ | شکل شماره ۱۵- نمونه آجرکار آزمایش تعیین مقاومت برشی ملات |
| ۳۲ | شکل شماره ۱۶- نمونه های آزمایش تعیین مقاومت خمشی - چسبندگی |
| ۳۳ | شکل شماره ۱۷- نحوه ساخت نمونه های خمشی |
| ۳۴ | شکل شماره ۱۸- نحوه بارگذاری بر نمونه خمشی به روش ۴ نقطه |
| ۳۵ | شکل شماره ۱۹- نحوه بارگذاری و جزییات نمونه خمشی به روش ۴ نقطه |
| ۳۶ | شکل شماره ۲۰- نحوه مراقبت رطوبتی نمونه ها در رطوبت ۱۰۰٪ |
| ۳۷ | شکل شماره ۲۱- نحوه پوشش عایق بندی نمونه ها برای حفظ رطوبت محیطی ۱۰۰٪ |
| ۴۲ | شکل شماره ۲۲- محفظه نگهداری از نمونه های آزمایشی در رطوبت محیطی ۵۰٪ |
| ۴۳ | شکل شماره ۲۳- نمونه های آزمایش مقاومت خمشی - چسبندگی درون محفظه مراقبت رطوبتی ۵۰٪ |
| ۴۸ | شکل شماره ۲۴- مراقبت از نمونه های خمشی در فضای آزاد آزمایشگاه (رطوبت ۳۰٪-۲۰٪) |
| ۵۲ | شکل شماره ۲۵- نمودار میزان افزایش مقاومت خمشی - چسبندگی آجرکار غیراستاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |
| ۵۳ | شکل شماره ۲۶- نمودار میزان افزایش مقاومت خمشی - چسبندگی آجرکار استاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |

- شکل شماره ۲۷- نمودار افزایش مقاومت خمشی - چسبندگی برای نمونه های استاندارد
تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۵۳
- شکل شماره ۲۸- نمودار افزایش مقاومت خمشی - چسبندگی برای نمونه های غیراستاندارد
تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۵۳
- شکل شماره ۲۹- نمونه های آزمایش تعیین مقاومت کششی - چسبندگی
۵۴
- شکل شماره ۳۰- نحوه بار گذاری نمونه کششی - چسبندگی آجرکار
۵۵
- شکل شماره ۳۱- نحوه بارگذاری و جزییات نمونه کششی - چسبندگی
۵۶
- شکل شماره ۳۲- نحوه پوشش نمونه ها برای مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪
۵۷
- شکل شماره ۳۳- مراقبت از نمونه های کششی در رطوبت ۵۰٪
۶۲
- شکل شماره ۳۴- نگهداری نمونه های کششی در فضای آزاد آزمایشگاه
۶۷
- شکل شماره ۳۵- نمودار میزان افزایش مقاومت کششی - چسبندگی آجرکار
غیراستاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۷۱
- شکل شماره ۳۶- نمودار میزان افزایش مقاومت کششی - چسبندگی آجرکار
استاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۷۱
- شکل شماره ۳۷- نمودار افزایش مقاومت کششی - چسبندگی برای نمونه های استاندارد
تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۷۲
- شکل شماره ۳۸- نمونه های آزمایش مقاومت برشی - چسبندگی
۷۳
- شکل شماره ۳۹- نحوه بارگذاری بر نمونه آزمایش مقاومت برشی - چسبندگی
۷۴
- شکل شماره ۴۰- نحوه بارگذاری و جزییات نمونه برشی ملات
۷۵
- شکل شماره ۴۱- تصویر پوشش نمونه ها برای مراقبت محیطی ۱۰۰٪
۷۶
- شکل شماره ۴۲- نحوه مراقبت رطوبتی از نمونه های برشی - چسبندگی در رطوبت ۵۰٪
۸۱
- شکل شماره ۴۳- نگهداری نمونه های برشی - چسبندگی در فضای آزاد آزمایشگاه
۸۶
- شکل شماره ۴۴- نمودار میزان افزایش مقاومت برشی - چسبندگی آجرکار
غیراستاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۹۰
- شکل شماره ۴۵- نمودار میزان افزایش مقاومت برشی - چسبندگی آجرکار
استاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۹۱
- شکل شماره ۴۶- نمودار افزایش مقاومت برشی - چسبندگی برای نمونه های استاندارد
تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۹۲
- شکل شماره ۴۷- نمودار افزایش مقاومت برشی - چسبندگی برای نمونه های غیراستاندارد
تحت مراقبت های مختلف رطوبتی
۹۲
- شکل شماره ۴۸- نمونه های آزمایش تعیین مقاومت فشاری
۹۳
- شکل شماره ۴۹- نحوه بارگذاری در آزمایش تعیین مقاومت فشاری
۹۴
- شکل شماره ۵۰- استفاده از پودر سیمان برای صاف کردن سطح و زیر نمونه
جهت جلوگیری از تمرکز تنش
۹۵
- شکل شماره ۵۱- نحوه بارگذاری و جزییات نمونه فشاری
۹۶

عنوان و شماره

صفحه

| | |
|-----|--|
| ۹۷ | شکل شماره ۵۲ - مراقبت از نمونه های فشاری در رطوبت ۱۰۰٪ |
| ۱۰۲ | شکل شماره ۵۳ - مراقبت از نمونه های فشاری در رطوبت ۵۰٪ |
| ۱۰۷ | شکل شماره ۵۴ - مراقبت از نمونه های فشاری در رطوبت ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۱۱ | شکل شماره ۵۵ - نمودار میزان افزایش مقاومت فشاری آجرکار غیراستاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |
| ۱۱۲ | شکل شماره ۵۶ - نمودار میزان افزایش مقاومت فشاری آجرکار استاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |
| ۱۱۳ | شکل شماره ۵۷ - نمودار افزایش مقاومت فشاری برای نمونه های استاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |
| ۱۱۳ | شکل شماره ۵۸ - نمودار افزایش مقاومت فشاری برای نمونه های غیراستاندارد تحت مراقبت های مختلف رطوبتی |
| ۱۱۳ | شکل شماره ۵۹ - نحوه ساخت دیوارها آجری برای آزمایش کشش قطری (برش) آجرکار |
| ۱۱۵ | شکل شماره ۶۰ - قاب و جک بارگذاری نمونه های کشش قطری (برشی) |
| ۱۱۶ | شکل شماره ۶۱ - کفشک بارگذاری نمونه کشش قطری (برشی) |
| ۱۱۷ | شکل شماره ۶۲ - نحوه مراقبت از نمونه در هنگام جابجایی |
| ۱۱۸ | شکل شماره ۶۳ - سیستم اندازه گیری تغییر طول قطره های نمونه |
| ۱۱۹ | شکل شماره ۶۴ - نحوه نشستن کفشک های بارگذاری بر دو سر نمونه |
| ۱۱۹ | شکل شماره ۶۵ - نحوه اعمال بار فشاری برای بررسی کشش قطری (برشی) |
| ۱۲۱ | شکل شماره ۶۶ - جزئیات نمونه آجرکار برشی درون صفحه |
| ۱۲۴ | شکل شماره ۶۷ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه اول دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۴ | شکل شماره ۶۸ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دوم دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۵ | شکل شماره ۶۹ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۸ | شکل شماره ۷۰ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه اول دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۲۸ | شکل شماره ۷۱ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دوم دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۳۰ | شکل شماره ۷۲ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبتی ۱۰۰٪ |
| ۱۳۳ | شکل شماره ۷۳ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه اول دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۳ | شکل شماره ۷۴ - نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دوم دیوار غیراستاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |

عنوان و شماره

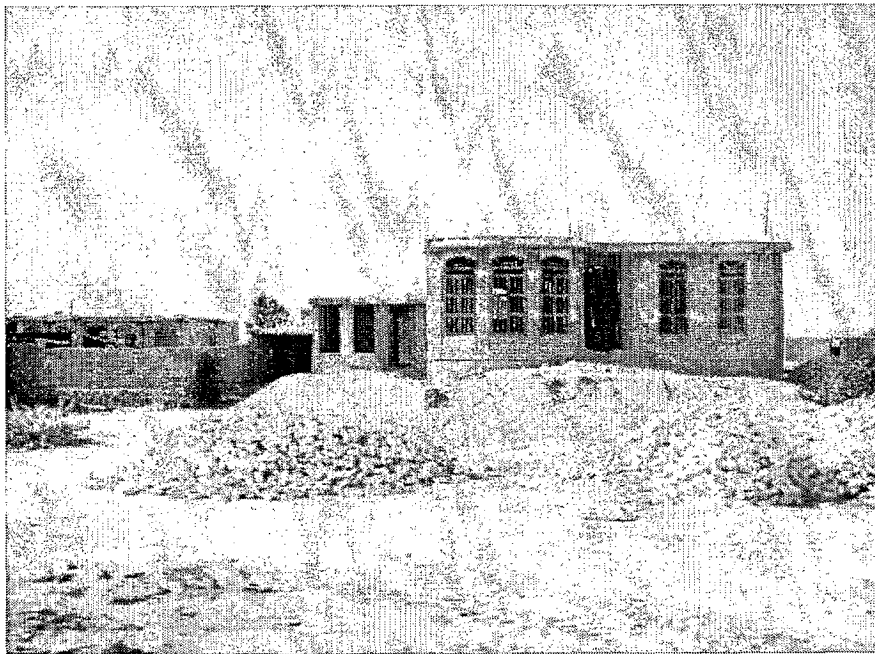
صفحه

| | |
|-----|--|
| ۱۳۵ | شکل شماره ۷۵- نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دیوار غیراستاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۷ | شکل شماره ۷۶- نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه اول دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۷ | شکل شماره ۷۷- نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دوم دیوار استاندارد با مصالح اشباع و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۳۹ | شکل شماره ۷۸- نمودار تنش - کرنش برشی برای نمونه دیوار استاندارد با مصالح خشک و مراقبت رطوبت محیطی ۲۰٪ تا ۳۰٪ |
| ۱۴۰ | شکل شماره ۷۹- مقایسه رفتار برشی درون صفحه دیوارهای غیراستاندارد |
| ۱۴۱ | شکل شماره ۸۰- مقایسه رفتار برشی درون صفحه دیوارهای غیراستاندارد ساخته شده با مصالح اشباع |
| ۱۴۱ | شکل شماره ۸۱- مقایسه رفتار برشی درون صفحه دیوارهای استاندارد |
| ۱۴۲ | شکل شماره ۸۲- مقایسه رفتار برشی درون صفحه دیوارهای استاندارد ساخته شده با مصالح اشباع |
| ۱۴۲ | شکل شماره ۸۳- مقایسه رفتار برشی درون صفحه دیوارهای استاندارد ساخته شده با مصالح اشباع |
| ۱۴۴ | شکل شماره ۸۴- اعمال نیرو به نمونه آجر و شکست نمونه در آزمایش مقاومت فشاری آجر |
| ۱۴۵ | شکل شماره ۸۵- قاب مخصوص آزمایش تعیین مدول ارتجاعی آجر |
| ۱۴۶ | شکل شماره ۸۶- سیستم انجام آزمایش تعیین مدول ارتجاعی آجر |
| ۱۴۶ | شکل شماره ۸۷- شکست آجرها در انتهای آزمایش تعیین مدول ارتجاعی آجر ماسه آهکی |
| ۱۴۷ | شکل شماره ۸۸- منحنی های تنش-کرنش برای نمونه های آجرهای ماسه آهکی |
| ۱۴۸ | شکل شماره ۸۹- نمونه های مکعبی و پاپیونی ملات استاندارد |
| ۱۵۰ | شکل شماره ۹۰- نمونه های استوانه ای ملات استاندارد |
| ۱۵۰ | شکل شماره ۹۱- سیستم تعیین تغییر طول نمونه استوانه ای ملات |
| ۱۵۰ | شکل شماره ۹۲- منحنی های تنش-کرنش نمونه های ملات استاندارد |
| ۱۵۱ | شکل شماره ۹۳- منحنی های تنش-کرنش ملات نمونه های ملات غیر استاندارد |
| ۱۵۲ | شکل شماره ۹۴- نحوه شکست نمونه های استوانه ای ملات در نیروی فشاری |
| ۱۵۳ | شکل شماره ۹۵- توزیع تنش و نحوه شکست در نمونه استوانه ای ملات در اثر فشار قطری |
| ۱۵۴ | شکل شماره ۹۶- آزمایش دونیم شدن نمونه استوانه ای ملات |
| ۱۵۵ | شکل شماره ۹۷- نحوه اعمال نیرو در آزمایش تعیین مقاومت خمشی آجر |
| ۱۵۷ | شکل شماره ۹۸- مقایسه منحنی دانه بندی ماسه ملات استاندارد با محدوده استاندارد |
| ۱۵۸ | شکل شماره ۹۹- مقایسه منحنی دانه بندی ماسه ملات غیر استاندارد با محدوده استاندارد |

۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

در دهه‌های گذشته سازه‌های آجری رایج‌ترین نوع سازه در اجرای ساختمانهای شهری و بعضاً روستایی و سازه‌هایی همچون پلها، آب انبارها، مناره‌ها، و سازه‌هایی از این قبیل بوده است. امروزه نیز علیرغم استفاده روز افزون از سازه‌های بتنی و سازه‌های فولادی، سازه‌های آجری همچنان در سطح وسیعی در شهرها و روستاها اجرا می‌گردد، به طوری که اکثر ساختمان‌های یک یا دو طبقه موجود در شهرها و تقریباً تمامی ساختمان‌های روستایی به این گونه‌اند. در شکل زیر ساختمان در حال احداثی در روستایی در استان فارس در سال ۱۳۸۷ خورشیدی دیده می‌شود که سازه ی باربر این ساختمان سازه ی آجری می باشد



شکل شماره ۱- ساختمان آجری در حال احداث در استان فارس

همچنین از آجرکارها در سازه‌های بتنی و فولادی نیز به عنوان جدا کننده‌ها و میان قابها استفاده می‌شود. ساختمانهای آجری در معماری گذشته و حال کشورهای اروپایی و امریکا،

همچون کشور ما از اهمیت خاصی برخوردار بوده‌اند. خوش اقبالی برخی از این کشورها، مانند انگلستان در دوری از کمربندهای زلزله موجب حفظ میراث‌های معماری آنها شده و این کشورها را قادر ساخته است که ساختمانهای آجری مرتفعی را بنا کنند. در چند دهه اخیر به موازات متداول شدن ساختمانهای اسکلت فولادی و بتنی، تلاشهایی برای بهبود رفتار سازه‌های آجری و آجرکارها آغاز شده است.

با توجه به عملکرد ساختمانهای آجری و در کل آجرکارها، در زلزله‌های سده اخیر در ایران، ملاحظه می‌شود که سازه‌های آجری در معرض خطر ترک خوردن و فرو ریختن هستند و در چندین زلزله بزرگ و مخرب موجب تلفات سنگینی شده‌اند. بدون شک بالا بردن کیفیت مصالح و نحوه ساخت و مراقبتهای لازم بعد از ساخت آجرکار می‌تواند سبب افزایش مقاومت ساختمان شود.

آجرکار یا سازه آجری از تعدادی واحد آجری تشکیل شده است که توسط ملات به یکدیگر چسبانده شده‌اند، پس برای بررسی رفتار و مقاومت سازه آجری نیاز به شناخت و بررسی واحدهای آجری و ملات به صورت مجزا و همچنین به صورت واحد آجرکار می‌باشد. در حقیقت شناخت عناصر اصلی تشکیل دهنده یک سازه آجری و شرایط موثر بر عملکرد این عناصر لازمه ی بنای یک ساختمان مستحکم، منظم، بادوام و اقتصادی است. با داشتن اطلاعات بیشتر در مورد خصوصیات مصالح و شرایط موثر بر آنها می‌توان به سازه‌هایی مهندسی‌تر و همچنین اقتصادی‌تر دست پیدا کرد و شاهد عملکرد بهتر این سازه‌ها در برابر زلزله بود. با توجه به اینکه واحدهای آجری عناصر اصلی تشکیل دهنده سازه آجری هستند، خصوصیات آجرها نقشی تعیین کننده در رفتار سازه آجری دارد، پس انواع آجر عملکردهای متفاوتی دارند. به عنوان مثال آجر ماسه آهکی با داشتن ابعاد یکنواخت و استحکام بیشتر نسبت به آجر رسی عملکرد مناسب‌تری دارد. خصوصیتی دیگر از آجر که در رفتار سازه آجری موثر است میزان جذب آب توسط آجر است. وجود ریزه سوراخهای بسیار ریز در آجر سبب پیدایش خاصیت موینگی در آن و در نتیجه افزایش میزان جذب آب می‌شود. این مسئله باعث جذب آب ملات توسط آجر شده و از مقاومت ملات و همچنین چسندگی بین آجر و ملات می‌کاهد. پس مرطوب بودن آجر قبل از استفاده و مراقبتهای رطوبتی بعد از اجرا در افزایش مقاومت سازه آجری می‌تواند تأثیر گذار باشد. بنابراین در این تحقیق ما رفتار دو نوع آجر رسی که به طور معمول و مرسوم در گذشته و همچنین در حال در اغلب اوقات استفاده می‌شود و آجر ماسه آهکی که نمایانگر یک آجر استاندارد است را بررسی و مقایسه می‌کنیم، و همچنین تأثیر مراقبتهای رطوبتی محیطی و مصالح را نیز در رفتار سازه‌های آجر کار بررسی می‌نمایم.

در ادامه توضیحاتی در مورد انواع ساختمانهای مصالح بنایی (سازه های آجری) که نشان دهنده دامنه کاربرد آجرکارها و اهمیت بررسی بهبود عملکرد آنها در برابر نیروهای جانبی است، ارائه می‌شود. همچنین توضیحاتی هم در مورد واحدهای آجر که عناصر اصلی تشکیل