



## تأثیر استفاده از میکروسیلیس به عنوان ماده جایگزین سیمان بر ویژگی های مکانیکی آجرهای ماسه سیمانی

امید دهقانی زاده<sup>۱\*</sup>، محمد علی دشتی رحمت آبادی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - گرایش سازه، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران، [omid2009i@yahoo.com](mailto:omid2009i@yahoo.com)

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران، [dashti@iauyazd.ac.ir](mailto:dashti@iauyazd.ac.ir)

### چکیده

در این تحقیق به بررسی خصوصیات مکانیکی آجرهای ماسه سیمانی از جمله مقاومت فشاری (۷ و ۲۸ روزه)، مقاومت خمشی، مقاومت سایشی با در نظر گرفتن درصد های مختلف میکروسیلیس به عنوان ماده جایگزین سیمان به میزان ۰٪، ۵٪، ۱۰٪، ۱۵٪، ۲۰٪، ۲۵٪، ۳۰٪ و با چهار مدل عمل آوری (۲۴ و ۴۸ ساعت پس از گیرش اولیه سیمان با آب و بخار) با استفاده از استاندارد شماره ۷ ملی ایران و شماره ۲-۷۵۵ پرداخته شده است. نمونه های مورد استفاده در آزمایش در سنین ۷ و ۲۸ روزه برای مقاومت فشاری شامل ۱۶۸ نمونه، برای آزمایش خمشی ۸۴ نمونه و مقاومت سایشی ۸۴ نمونه به ابعاد آجر است. نتایج آزمایش نشان می دهد که افزایش میکروسیلیس به جای سیمان به میزان ۵٪ سبب افزایش مقاومت فشاری ۷ روزه حدود ۵٪، افزایش میکروسیلیس به میزان ۱۰٪ سبب افزایش مقاومت فشاری ۲۸ روزه حدود ۲۰٪ و افزایش مقاومت خمشی حدود ۱۵٪ و با افزایش درصد میکروسیلیس جایگزین سیمان بیشتر از درصد های مذکور مقاومت فشاری و خمشی کاهش می یابد و همچنین افزایش میکروسیلیس سبب کاهش سایش نمونه ها و در نتیجه افزایش مقاومت سایشی می شود. با بررسی کلی نتایج، درصد بهینه جایگزین میکروسیلیس، ۱۰٪ و عمل آوری با آب در ۲۴ ساعت اولیه پس از گیرش سیمان بهترین نوع عمل آوری می باشد.

**واژه های کلیدی:** خصوصیات مکانیکی، آجر ماسه سیمانی، میکروسیلیس، عمل آوری

### ۱- مقدمه

یکی از انواع آجر، آجر ماسه سیمانی است که در گذشته مصرف چندانی برای ساختمان سازی در ایران نداشته و با افزایش تولید سیمان در دهه های اخیر و وجود مصالح سنگی مناسب موجب ترغیب تولید کنندگان و مصرف کنندگان به این نوع آجر در صنعت ساختمان گردیده است. آجر ماسه سیمانی بدلیل داشتن مزایای خاصی چون صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش آلودگی زیست محیطی، مواد اولیه فراوان و در دسترس، روش تولید ساده با دستگاه های کم هزینه، امکان تولید در اشکال و رنگهای مختلف، امکان تولید با مقاومت مورد نیاز و مشخصات ویژه، امکان کنترل کیفیت در تمام مراحل تولید و دور ریز مصالح کمتر در فرآیند تولید در بین کارفرمایان و عوامل اجرایی ساختمان مورد توجه می باشد [۱ و ۲]. با وجود اینکه استاندارد ملی شماره ۷ ضوابط و معیارهای مناسبی برای کنترل کیفیت آجرهای رسی ارائه نموده، استاندارد و ضوابط کیفی خاصی برای آجرهای ماسه سیمانی تدوین نگردیده و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام نشده است. با توجه به بررسی های انجام شده از کارخانه های مختلف