

## بررسی خود جمع شدگی بتن های با مقاومت بالا

رضا نقدی، جمال احمدی

کارشناس ارشد عمران-سازه

استادیار دانشکده فنی مهندسی دانشگاه زنجان

r.naghdi83@yahoo.com

### خلاصه

استفاده از بتن های با مقاومت بالا به طور روز افزونی در حال گسترش است. علیرغم بالا بودن مقاومت، استفاده از این نوع بتن ها همراه با مشکلاتی نظیر ترک های ناشی از پدیده خود جمع شدگی می باشد. با توجه به اهمیت این مسئله در این تحقیق پدیده خود جمع شدگی بتن های با مقاومت بالا ارزیابی شده و اثر عوامل مختلف در این پدیده مورد بررسی قرار گرفت. بر مبنای نتایج به دست آمده مقدار قابل توجهی از خود جمع شدگی (۷۰ تا ۸۰ درصد) این بتن ها در سنین اولیه اتفاق می افتد. همچنین افزایش نسبت آب به سیمان سبب کاهش کرنش خود جمع شدگی و افزایش مقدار سیمان، درصد میکروسیلیس و نسبت ریز دانه به درشت دانه مصرفی سبب افزایش مقدار کرنش خود جمع شدگی می شود.

**کلمات کلیدی:** بتن با مقاومت بالا، کرنش خود جمع شدگی، میکروسیلیس

### ۱. مقدمه

همانطور که می دانیم امروزه استفاده از بتن در سازه های مختلف با سرعت رو به افزایش است. در این میان بتن های متفاوت متناسب با کارایی های خود تولید می شوند که خصوصیات منحصر به فرد و قابل توجهی دارند. یکی از این بتن ها بتن با مقاومت بالا می باشد که در ادامه به معرفی آن و خصوصیاتش پرداخته می شود.

بتن با مقاومت بالا دارای مقاومت فشاری در حدود ۵۰ تا ۲۵۰ مگا پاسکال می باشد البته بتن های فوق مقاومت بالا نیز تولید شده است که تا ۸۰۰ مگا پاسکال مقاومت فشاری داشته اند [1]. در مورد کاربرد بتن مقاومت بالا می توان عنوان کرد هر جایی مقاومت فشاری بتن مد نظر باشد استفاده از این بتن ها توجیه پذیر است، خصوصاً زمانی که مقاومت بالا مورد نیاز باشد استفاده از این بتن ها ناگزیر است. برای مثال در سازه های بتنی بلند مرتبه و یا پل ها. مقاومت فشاری بالای بتن تمامی خصوصیات آنرا بهبود می بخشد از جمله: افزایش مقاومت سایشی، افزایش مقاومت برشی، کاهش نفوذپذیری، افزایش مدول الاستیسیته، افزایش دوام و... که نتیجه آن افزایش عمر سازه می باشد.

یکی از مسائلی که در بتن مطرح می شود جمع شدگی آن می باشد. بحث جمع شدگی هم در بتن معمولی و هم در بتن مقاومت بالا از مباحث مهم محسوب می شود [3]. در بیان اهمیت آن می توان به دو اثر مهم ایجاد ترک و تنش داخلی اشاره کرد. اهمیت بحث ترک در بتن و تاثیر مخرب آن روی بتن معلوم و شناخته شده است. ترک سبب خرابی و نابودی بتن می گردد بخصوص اگر مسلح باشد. با ایجاد ترک عوامل خورنده میلگرد به داخل بتن نفوذ کرده و خوردگی میلگرد اتفاق می افتد. در اثر جمع شدگی در بتن نیرو و تنش ایجاد می شود که باعث کاهش عمر بتن می گردد. از بین انواع جمع شدگی، دو نوع خود جمع شدگی و جمع شدگی خشک شدگی از اهمیت بالایی برخوردارند. جمع شدگی خشک شدگی در اثر خروج رطوبت داخلی از بتن اتفاق می افتد که هر چه نسبت آب به سیمان بیشتر باشد این خروج رطوبت بیشتر شده و در نتیجه جمع شدگی خشک شدگی بیشتر می شود [1,5,6]. در خود جمع شدگی خروج رطوبت نداریم بلکه در اثر هیدراته شدن ذرات هیدراته نشده ی سیمان و مصرف آب داخلی بتن جهت این امر، جمع شدگی رخ می دهد. در خود جمع شدگی برعکس نوع قبل هرچه نسبت آب به سیمان پایین باشد جمع شدگی اتفاق افتاده بیشتر می شود. یعنی با کاهش نسبت آب به سیمان جمع شدگی خشک شدگی کاهش و خود جمع شدگی افزایش می یابد. در بتن های با مقاومت بالا چون نسبت آب به سیمان پایین است خود جمع شدگی اهمیت بیشتری نسبت به جمع شدگی خشک شدگی پیدا می کند. به همین علت در این تحقیق به بررسی این پدیده در بتن های با مقاومت بالا پرداخته شده است.