



مدلسازی المانمحدود تاثیر نوع سنگدانههای بتن در بازشدگی درز در

روسازیهای بتنی

علی منصورخاکی

دانشیار دانشکدهی مهندسی عمران دانشگاه علمو صنعت ایران

Tel: 09123025076

Email: mkhaki@iust.ac.ir

احسان آزادروش

دانشجوی کارشناسی ارشد راهوتراپی، دانشکدهی عمران دانشگاه علمو صنعت ایران

Tel: 09124399635

Email: ehsan_azadravesh142@yahoo.com

چکیده:

مدل سهبعدی المانمحدود برای بررسی تاثیر نوع سنگدانهها در میزان نیروی محوری لازم برای بازشدگی درز در روسازیهای بتنی، با استفاده از برنامهی شبیهساز آباکوس همراه با جزییات روش مدلسازی ارایه شده است. برای مدلسازی داول و بتن، المانهای نوع صلب آجری دارای 8 گره و 6 وجه، مورد استفاده قرار گرفت. برای شبیهسازی رفتار پلاستیک بتن، مدل پلاستیک خرابی بتن بکار رفت. آنالیز در حالت دینامیکی انجام و تماس بین سطح خارجی داول و بتن اطراف آن از نوع تماس سطح با سطح در حالت سخت مدلسازی شد. اثر تغییر نوع سنگدانهها با در نظر گرفتن تاثیر آنها در ضریب انبساط حرارتی بتن لحاظ شد و آنالیز بر اساس تغییر در ضریب انبساط حرارتی بتن انجام گرفت. مدل اصلی شامل یک بلوک بتنی و یک داول میباشد که داول از درون آن بیرون کشیده میشود. برای شبیه سازی انقباض بتن در مرحلهی گیرش، یک میدان حرارتی منفی برای بتن، مورد استفاده قرار گرفت. در مورد هر نوع سنگدانه، مدل با ضریب انبساط حرارتی مربوط به آن نوع سنگدانه آنالیز و نیروی کشندهی لازم و فشار تماسی وارد شده از بتن به داول محاسبه گردید. مقایسهی مدل ارایه شده در اینجا با یک تحقیق آزمایشگاهی نشان میدهد که مقادیر نیروی کشندهی به دست آمده از آنالیز مدل، در محدودهی نتایج آزمایشگاهی قرار داشته و میتواند گواه صحت مدل باشد. نتایج به دست آمده از مدل المانمحدود ارایه شده در این مقاله، نشان میدهد که تغییر نوع



سنگدانهها سبب تغییر در ضریب انبساط حرارتی بتن شده و این مسئله سبب افزایش یا کاهش فشار تماسی و نیروی محوری لازم برای بازشدگی درز میگردد.

کلید واژه‌ها: روسازی بتنی، داول، مدلسازی المانمحدود، ضریب انبساط حرارتی، آباکو

مقدمه:

روسازیهای بتنی درزدار غیرمسلح یکی از پرکاربردترین انواع روسازی در آمریکا و کشورهای اروپایی هستند. تمام روسازیهای بتنی غیرمسلح باید در فواصل معینی دارای درز انقباض باشند. داولها یا قفلوبست دانههای وسیلهای برای انتقال بار از یک دال به دال دیگر در محل درز هستند. بسته به نوع روسازی، آبهوا و تجربه، فاصله درزها بین $4/6$ تا 9 متر متغیر است [1]. عبور بارهای ترافیکی از روی دال سبب ایجاد تنش در دال میشود. وظیفهی اصلی داولها انتقال بار از یک دال به دال دیگر میباشد تا این مقدار بار بین دو دال تقسیم شده و سبب کاهش تمرکز تنش در یک طرف درز شود. عدم استفاده از داول سبب کاهش ظرفیت باربری در یک طرف دال شده و در صورت نفوذ آب به درز، عمل مکش بین دال و بستر یا اساس اتفاق میافتد. نتیجهی این امر ایجاد ناهمواری در محل درز است. استفاده از داول کارایی روسازیهای بتنی در دراز مدت را افزایش میدهد [2]. از آنجا که محل ایجاد تنشهای ناشی از عبور ترافیک از روی درز در بالا و پایین داول در محل درز قرار دارد، شکل و جنس داول تأثیر بسزایی در چگونگی توزیع این تنشها دارد. در حالی که متداولترین نوع داول، داولهای فولادی با مقطع دایره‌ای هستند، سایر شکلهای و مواد ممکن است تأثیر بهتری در پخش این تنشها داشته باشند [3]. داولها در وسط ضخامت دال در فواصل 3048 سانتیمتری (12 اینچ) از یکدیگر قرار میگیرند. به عنوان یک قانون کلی قطر داول باید در حدود یکهشتم ضخامت دال باشد [4]. اداری کل راههای فدرال برای بزرگراهها، داول با قطر $3/175$ سانتیمتر ($1/25$ اینچ) را پیشنهاد میدهد. طول کل داول معمولاً 4572 سانتیمتر (18 اینچ) است که نصف این طول در داخل هر یک از دالها قرار میگیرد. داولها پس از ریختن بتن با استفاده از ماشینهای مخصوص در داخل