



بررسی نقش مواد افزودنی ضد یخ در مقاومت فشاری بتن و تاثیر آنها بر خوردگی میلگرد

مجتبی سلطانپور^۱، عادل فردوسی^۲، علی آذر نژاد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲- مدیر گروه مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳- مدیر کل نوسازی مدارس استان آذربایجان شرقی

mojtabasoltanpor@yahoo.com

adel.ferdosi@gmail.com

a.azarnezhad@yahoo.com

خلاصه

ضد یخ ها مواد افزودنی می باشند که جهت جلوگیری از یخ زدن بتن در شرایط آب و هوایی سرد و به منظور اجتناب از توقف بتن ریزی در این شرایط آب و هوایی در مخلوط های بتنی مورد استفاده قرار می گیرند. از این مواد افزودنی برای رساندن مقاومت بتن ریخته شده در شرایط آب و هوایی سرد، به مقاومت های مورد نظر طراحی استفاده می شود. در این تحقیق جهت بررسی صحت این ادعا ۱۵ سری مخلوط های مختلف بتنی با طرح اختلاط های یکسان ولی با سیمان ها و ضد یخ های مختلف تهیه شده اند. سیمان های مصرفی از سه نوع سیمان پر کاربرد در منطقه آذربایجان می باشند و ضد یخ های مورد استفاده، از دو نوع ضد یخ مایع و پودری تولید شده توسط شرکت های فعال در زمینه ی توزیع افزودنی های بتنی در داخل کشور هستند. نمونه های بتن سخت شده تحت آزمایشات تعیین مقاومت فشاری، تعیین درصد هوای موجود در مخلوط بتنی، تعیین مقدار کلر موجود در نمونه ها قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان دهنده ی این است که به کار بردن ضد یخ ها در طرح اختلاط بتن علیرغم صرف هزینه ی اضافی در طرح، به تنهایی نمی تواند مقاومت پیش بینی شده ی طرح را بر آورده کند و رسیدن به مقاومت مورد نظر مستلزم اجرای عملیات خاص نگهداری و عمل آوری بتن در این شرایط آب و هوایی خاص نیز می باشد. ولی از نقطه نظر خوردگی میلگرد های موجود در بتن، علیرغم اینکه هر دوی ضد یخ های مایع و پودری باعث انتقال یون کلر به داخل مخلوط بتن می باشند، ولی به علت مقدار کم این یون در بتن های تهیه شده با ضد یخ های مایع نمی توان به این نتیجه رسید که باعث افزایش خوردگی میلگردهای موجود در بتن می شوند. اما نتایج در مورد ضد یخ های پودری نشان می دهد که این مواد مقدار یون کلر بیش از مقدار استاندارد به داخل مخلوط بتنی انتقال می دهند، که باعث خوردگی میلگرد های موجود در بتن خواهد شد به نحوی که حتی با قالب فلزی بتن ریخته شده در آن نیز واکنش شیمیایی نشان داد.

کلمات کلیدی: مقاومت فشاری بتن، ضد یخ ها، خوردگی میلگرد، کلر، درصد هوا.

۱. مقدمه

هیدراسیون سیمان واکنشی گرمزاست. این واکنش در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد روند طبیعی خود را طی کرده و منجر به کسب مقاومت ملات یا بتن می شود. اتمام کسب حداقل مقاومت اولیه بتن در این محدوده دمایی به حدود ۱۲ ساعت زمان نیاز دارد. ولی در دماهای پایین این روند طولانی تر شده و روند تولید حرارت توسط هیدراسیون کند و در دماهای پایین تر از ۴ درجه سانتی گراد متوقف می شود. در چنین صورتی خطر یخ زدن آب آزاد در درون بتن وجود دارد. مواد افزودنی که تحت عنوان ضد یخ در بازار عرضه می شوند موجب پایین آمدن نقطه ی انجماد آب و جلوگیری از یخ زدن آب آزاد داخل بتن می شوند. این مواد نقشی چندانی در افزایش سرعت هیدراسیون ندارند لذا اگر درجه حرارت کاهش بیشتری پیدا کند، آب آزاد داخل بتن یخ بسته و چون روند کسب مقاومت بتن نیز متوقف شده است، ساختار داخلی بتن دچار میکرو ترک شده و در نهایت مقاومت بتن کاهش شدیدی پیدا می کند. در بازار مواد افزودنی بتن دو تیپ ضد یخ تجاری به شکل های پودری و مایع، که تفاوت قیمت فاحشی در حدود ۱۰ برابر با همدیگر دارند عرضه می شود. مواد پودری شکل بسیار ارزان و با قیمت های در حدود نمک طعام صنعتی ارائه می شوند.

در این تحقیق از هردو تیپ نوع مواد ضد یخ تهیه و همراه با سه نوع سیمان پر کاربرد در منطقه آذربایجان، مخلوط های بتن با نسبت های اختلاط یکسان ولی حاوی سیمان ها و ضد یخ های متفاوت تهیه شده اند. آزمون های بتن تازه ی تهیه شده از این بتن ها، مشابه با شرایط بتن ریزی در هوای سرد