



Investigation of Heavy Concrete Durability under the Influence of Chlorine Ion Penetration

Farzad Lohrasbi^{۱*}, Amirhossein Bazaee^۲, Mohamad Mehdi Jabbari^۳

^{۱*}- Master Student Of Structural Engineering, Department Of Civil Engineering, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Fars, Iran
Email: Farzadlohrasbi۱۳۶۲@Gmail.Com

^۲- Instructor, Department Of Civil Engineering, Islamic Azad University, Meymand Branch (Firoozabad), Fars, Iran
Email: Amirhosseinbazaee@Gmail.Com

^۳- Assistant Professor, Department Of Civil Engineering, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Fars, Iran
Email: Jabari@Iaushiraz.Ac.Ir

ABSTRACT

One of the important differences between the properties of ordinary concrete and heavy concrete is the use of metal or mineral aggregates instead of sand in concrete. Using ilmenite powder as a substitute for currently used heavy metals such as lead in concrete can reduce costs as well as sustainability and environmental protection. Use of heavy concrete to prevent harmful radiation for construction of hospital, military, nuclear centers and also to increase durability and resistance to wear and penetration of chloride ions for the construction of offshore concrete structures such as ports, offshore oil rigs, breakwater walls and Lighthouse or used in dam industry. In this research, an attempt was made to evaluate the durability of heavy concrete against intrusion by using a laboratory program using heavy grain of ilmenite and in order to support the production of domestic industries and mines using ilmenite powder of titanium mine in Kahnooj city of Kerman province. Chloride attack ions should be treated by RCMT method. In this research, samples made according to ACI standard by absolute volumetric method and laboratory optimization based on the type and properties of materials used have been prepared. The heavy concrete mixing plan has been adapted by replacing ilmenite powder with a maximum size of ۱ mm in volume ratios of ۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪، ۴۰٪، replacing sand in concrete and cement grade of ۴۵۰ kg per cubic meter. The results of this study show that the use of ilmenite powder in heavy concrete increases the density of concrete and reduces the penetration rate of attack ions in concrete, so that by adding ۲۰٪ and ۳۰٪ ilmenite powder in the concrete structure, respectively, chloride ion penetration coefficient of ۲۷٪ And is reduced by ۲۲٪.

Keywords: Heavy Concrete, Ilmenite, Chloride Ion Infiltration, RCMT Test



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه

Civil & Project Journal (CPJ)

بررسی دوام بتن سنگین تحت اثر نفوذ یون کلر

فرزاد لهراسبی^{۱*}، امیرحسین بازایی^۲، محمد مهدی جباری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، فارس، ایران
پست الکترونیکی: farzadolhrasbi1362@gmail.com

۲- مربی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میمند (فیروزآباد)، فارس، ایران
پست الکترونیکی: Amirhosseinbazaee@gmail.com

۳- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، فارس، ایران
پست الکترونیکی: jabari@iaushiraz.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵

چکیده

از تفاوت های مهم خواص بتن معمولی و بتن سنگین، استفاده از سنگ دانه های فلزی یا معدنی به جای شن و ماسه در بتن می باشد. بکارگیری از پودر ایلمنیت بعنوان جایگزین فلزات سنگین مورد استفاده حال حاضر مانند سرب در بتن می تواند باعث کاهش هزینه ها و نیز سبب پایداری و حفظ محیط زیست شود. کاربری بتن سنگین جهت جلوگیری از تشعشعات مضر برای ساخت مراکز بیمارستانی، نظامی، هسته ای و نیز جهت افزایش دوام و مقاومت در برابر سایش و نفوذ یون مهاجم کلراید برای احداث سازه های بتنی دریایی مانند اسکله بنادر، سکوه های نفتی دریایی، دیوار موج شکن و فانوس دریایی و یا در صنایع سد سازی مورد استفاده قرار می گیرد. در این تحقیق تلاش گردید تا با بهره گیری از یک برنامه آزمایشگاهی با استفاده از سنگین دانه ایلمنیت و در راستای حمایت از تولید صنایع و معادن داخلی با استفاده از پودر ایلمنیت معدن تیتانیوم شهرستان کهنوج استان کرمان به بررسی میزان مقاومت دوام بتن سنگین در برابر نفوذ یون مهاجم کلراید به روش RCMT/اقدام گردد. در این تحقیق نمونه های ساخته شده بر اساس استاندارد ACI به روش حجمی مطلق و بهینه یابی آزمایشگاهی بر اساس نوع و خصوصیت مصالح مورد استفاده تهیه شده است. طرح اختلاط بتن سنگین با جایگزینی پودر ایلمنیت با حداکثر اندازه ۱ میلیمتر در نسبت های حجمی ۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪، ۴۰٪ جایگزین ماسه موجود در بتن و عیار سیمان ۴۵۰ کیلوگرم در هر متر مکعب اقتباس شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که استفاده از پودر ایلمنیت در بتن سنگین باعث افزایش تراکم بتن و کاهش نرخ نفوذ یون مهاجم در بتن می گردد بطوریکه با افزودن به ترتیب ۲۰٪ و ۳۰٪ پودر ایلمنیت در ساختار بتن نیز ضریب نفوذ یون کلراید ۲۷٪ و ۲۲٪ کاهش پیدا می کند.

کلمات کلیدی: بتن سنگین، ایلمنیت، نفوذ یون کلراید، تست RCMT