

Retrofitting and Durability Enhancement of Concrete Sewer Pipe Using Pozzolans

مصطفی رستمی^۱، محمدرضا سهرابی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه سیستان و بلوچستان، m_rostami_engi@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، sohrabi@hamoon.usb.ac.ir

Abstract

Concrete is the most widely used construction material for sewer pipes. Sewage environment creates one of the most corrosive conditions for concrete. The produced hydrogen sulfide gas (H_2S), as a result of intractions in the sewer pipe, in the presence of aerobic bacteria and humidity produces sulfuric acid. Sulphuric acid is neutralised by reacting with the hydration products of the concrete matrix to form gypsum and ettringite. Both produce have a larger volume than represented by the initial compounds, which results in cracking. Furthermore, the degraded material can be removed by the sewage flow, which accelerates the corrosion process. The less the cement content, the less the corrosion rate. So replacing the part of cement with pozzolan is the most common method of durability enhancement of concrete being exposed to acidic environment. In this paper first the method through which the acid attack the concrete and behavior mechanism of concrete are investigated, then the role of pozzolan as a part of cement on the durability enhancement of concrete is studied. In this research the concrete cubic specimens containing Besh Aghaj pozzolan, silica fume, and nano- SiO_2 are immersed in the sulfuric acid solution with PH of 1. Determining the weight loss and reduction of compressive strength of specimens within time steps, the durability of each mixture is investigated.

Key Words: Sewage, Silca fume, Nano- SiO_2 , Pozzolan.

۱. مقدمه

در حال حاضر، عموماً پذیرفته شده است که در طراحی سازه ها، میباید مشخصات دوام مصالح مورد نظر، همانند سایر مشخصات و ویژگیهای آن، نظیر خواص مکانیکی و هزینه و قیمت اولیه، مورد ارزیابی قرار گیرد. در ابتدا، دوام بیشتر از نقطه نظر تاثیرات اقتصادی و اجتماعی آن مدنظر قرار میگیرد. افزایش روزافزون هزینههای تعمیر و جایگزینی سازهها، ناشی از خرابی مصالح، بخش عمدهای از کل بودجه ساختمان سازی را به خود اختصاص میدهد. بهای روز افزون جایگزینیها در سازهها، و تاکید فزاینده بر هزینههای مصرفی در طی طول عمر سازه، به جای هزینههای مصرفی اولیه آن، مهندسان را مجبور میکند که دوام را جدی بگیرند. نهایتاً، پی برده شده است که رابطه نزدیکی بین دوام مصالح و شرایط محیطی وجود دارد.[۱]

با توجه به اینکه در بسیاری موارد استفاده از بتنهای حاوی پوزولانهای طبیعی علاوه بر بهبود دوام دراز مدت باعث کاهش روند کسب مقاومت بتن میگردد، استفاده توام از پوزولان دیگری با روند سریعتر کسب مقاومت نظیر دوده سیلیسی و نانو سیلیس، جهت دستیابی همزمان به خواص مورد نظر در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این نوع بتنهای شامل دو نوع ماده پوزولانی با عنوان بتنهای حاوی مواد سیمانی سه جزئی یا بتن سه جزئی شناخته میشوند. [۲] به دلایلی که در بالا ذکر شد، استفاده روز افزون از پوزولانها به عنوان مواد جایگزین بخشی از سیمان رو به گسترش میباشد. به طور کلی پوزولانها به خودی خود خاصیت چسبندگی ندارند اما در کنار سیمان، آب و آهک حاصل از واکنش آب و سیمان یا آهک مخلوط در کلینکر سیمان، در دمای معمولی ترکیب شده و خاصیت چسبندگی از خود نشان میدهند. کاربرد پوزولانهای مختلف میتواند تاثیر عمدهای بر دوام بتن در محیطهای مهاجم داشته باشد و همچنین پوزولانها به عنوان موادی ارزان قیمت، میتوانند جایگزین بخشی از سیمان شده و منجر به کاهش قیمت تمام شده سیمان گردند. بنابراین با استفاده از پوزولان در بتن علاوه بر افزایش طول عمر مفید و کاهش قیمت تمام شده بتن، اهداف توسعه پایدار را تحقق بخشیده ایم.

۲. خوردگی لولههای بتنی فاضلاب

^۱ استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه سیستان و بلوچستان