1st International Conference on Human, Architecture, Civil Engineering and City
ICOHACC 2015
June 2015, Tabriz, Iran

Investigation of The Methods for Self-Healing Process in Concrete

Sanam Hasanzadeh Mollabashi[1*], Amin Lotfi Eglim[2], Solmaz Azardokht[3]
Tabriz university, sanamhasanzadeh@yahoo.com
Semnan university, amin_ssd@yahoo.com
Pnu university of Ardabil, solmaz.azardokht@gmail.com

Abstract

Infrastructures cover a very broad spectrum of different materials. The public demands for such infrastructures is high level of durability and stability and not to make any damage to the society. Now emerging self-healing materials science provides solutions to reduction of the structure's life. Recently many scientists have investigated different reasons making this property. This paper is aimed to Pluralize these actions, how they are done and their results and focuses on engineering structures, concrete and asphalts. The first method that is pointed is effect of the main materials used in concrete, including cement and w/c ratio, on self-healing. This research has shown that reduction of w/c ratio reduces the degree of self-healing. Whereas, using the cement Portland V increases the self-healing compared to the Portland I. The amount of cement has a small effect on self-healing procedure. Consequently the effect of mixing bacteria with concrete has been studied. that can precipitate calcite in a crack and with that make concrete structures water tight and enhance durability. Next, hybrid fiber reinforced cementitious materials and the concrete made with polymers are studied. Fibers can mechanically repair cracks after they occur. Increasing the amount of applied polymer to the concrete can increase the healing in comparison to the concrete which has no polymer in the same time. This increase depends on the kind of the polymer. The last project described in this paper is on the ravelling of porous asphalt concrete and how to heal this damage by incorporating embedded microcapsules or steel fibers. The state of the art results in all projects show that self-healing is not just a miracles, but materials can be designed for it. Designing the materials with the ability of self-healing not only can have economic and social uses, but also can prevent the waste of sources, energy and damage to the environment. Because this property reduces the need for rebuilding the structure and as a result producing construction wastes and the use of new mines and sources used to make new materials.
.

Keywords: asphalt, bacteria, concrete, materials, self-heal.

بررسی روش‌های فرآیند خودترمیمی در بتن

صنم حسن زاده ملاباشی*[1]، امین لطفی اقلیم[2]، سولماز آذردخت[3]

۱- کارشناس مهندسی عمران - دانشگاه تبریز *(sanamhasanzadeh@yahoo.com)*

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد اردبیل *(amin_ssd@yahoo.com)*

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران – دانشگاه پیام نور واحد اردبیل *(solmaz.azardokht@gmail.com)*

چکیده

ساخت و سازها طیف وسیعی از مصالح مختلف را پوشش می‌دهند. نیاز جامعه استفاده از مصالحی را ضروری می‌کند که علاوه بر داشتن دوام و پایداری بالا، آسیبی به جامعه وارد نکنند. ظهور مصالح خودترمیم راه حلی برای مقابله با کاهش عمر سازه‌ها می‌باشد. اخیرا پژوهشگران متعددی به بررسی عوامل مختلف به وجود آورنده این خاصیت پرداخته‌اند. این مقاله به جمع بندی و خلاصه‌ای از این عوامل و نحوه‌ی انجام و نتایج آن‌ها اشاره دارد و عموما بر سازه‌های مهندسی عمران، بتن و آسفالت تمرکز دارد. اولین روش که به آن اشاره شده، تاثیر طرح اختلاط و نوع مصالح اصلی استفاده شده در بتن از قبیل نوع سیمان و نسبت آب به سیمان می‌باشد. این بررسی نشان داده است که کاهش نسبت آب به سیمان باعث کاهش درجه‌ی خودترمیمی می‌شود. در حالی که استفاده سیمان پرتلند نوع ۵ باعث افزایش فرآیند خودترمیمی در مقایسه با سیمان پرتلند نوع ۱ می‌شود. حجم سیمان نیز تاثیر ناچیزی بر فرآیند ترمیمی بتن دارد. در ادامه تاثیر اختلاط باکتری‌ها با بتن بررسی شده است که این روش با وارد کردن کلسیت به داخل ترک و نفوذناپذیر کردن بتن در مقابل آب، پایداری بتن را افزایش می‌دهد. در مورد بعدی مصالح سیمانی مسلح شده با فیبرهای هیبریدی و بتن اصلاح شده با پلیمر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. فیبرها می‌توانند به صورت مکانیکی ترک‌ها را پس از وقوع تعمیر کنند. افزایش مقدار پلیمر افزوده شده به بتن نیز می‌تواند درجه ترمیم را نسبت به بتن فاقد پلیمر در زمانی مشخص افزایش دهد. این افزایش به نوع پلیمر بستگی دارد. در نهایت، جداشدگی اجزای بتن آسفالتی و نحوه‌ی تعمیر این آسیب از طریق میکروکپسول‌ها یا فیبر فولادی توضیح داده شده است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که خودترمیمی نه تنها یک معجزه نیست، بلکه می‌توان مصالح را برای آن طراحی کرد. طراحی مصالح با توان خودترمیمی نه تنها می‌تواند فواید اقتصادی و اجتماعی بسیاری به همراه داشته باشد بلکه مانع از هدر رفت منابع و انرژی و آسیب به محیط زیست خواهد شد. چرا که این امر نیاز به تجدید بنای سازه و در نتیجه آن تولید زباله‌های ساختمانی و استفاده از معادن و منابع جدید برای تهیه مصالح را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: آسفالت، باکتری، بتن، خودترمیم، مصالح