Abstract

In the present a great world-wide consideration in concrete technology trends to improve the durability of concrete. Nowadays, due to the huge technological advancement it has become possible to use a wide range of materials in concrete technology. One of the important ways to satisfactorily realize the objective mentioned is by using polymeric materials, which are widely used in the world. Many researches are available on the durability of polymer modified concrete in aggressive media as sulfate and chloride ions, but there is a lack of information in its performance under the effect of acidic environments especially diluted concentrations.

The performance of polymer modified concrete in three percentages (0.5, 1.5, and 3%) of diluted nitric acid is studied in this investigation. Two types of polymeric materials (SBR and epoxy) are used as cement modifier; these materials are added to the concrete mix in three percentages (5, 10, and 15%) by weight of cement.

The experimental program included preparing 640 cubes (100) mm, 72 cylinders (100*200 mm), 7 cylinders (150*300 mm), 35 cylinders (38*50 mm), 84 prisms (100*100*400 mm), 7 prisms (100*100*285 mm), 96 slabs (400*400*50 mm), and 7 slabs (350*350*120 mm). The specimens were totally immersed in the three percent (0.5, 1.5, and 3%) of diluted nitric acid until the time of test.

Compressive strength, splitting tensile strength, modulus of rupture, static modulus of elasticity, Poisson's ratio, flexural toughness, porosity, initial surface absorption, total absorption, chloride ion penetration, drying shrinkage, permeability, ultrasonic pulse velocity, dynamic modulus of elasticity, impact strength, base resistance, resistance to compensation salts, heat resistance, and microstructure study are investigated for reference, SBR, and epoxy modified concretes.

Results show that SBR and epoxy modified concrete exhibit a significant improvement in all properties compared with reference concrete at all ages. There is an increase in compressive strength, splitting tensile strength, flexural strength, static modulus of elasticity, flexural toughness, ultrasonic pulse velocity, dynamic modulus of elasticity, and impact strength, while a decrease is observed in porosity, initial surface absorption, total absorption, drying shrinkage, permeability, and chloride ion penetration at all ages. The results also showed that the improvements are directly proportional to the increase in P/C ratio and use of epoxy resin

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخلاصة

في الوقت الحاضر هنالك اهتمام عالمي واسع في تكنولوجيا الخرسانة نحو تحسين ديمومة الخرسانة، اليوم ونتيجة للتقدم التكنولوجي الهائل اصبح من الممكن استعمال مدى واسع من المواد في صناعة الخرسانة. ان احد واهم الطرق لتحقيق ذلك هو باستخدام المواد البوليمرية والتي اصبحت واسعت الاستخدام حول العالم. هنالك العديد من البحوث المتوفرة حول ديمومة الخرسانة المطورة بالبوليمر للبيئات القاسية (مثل ايونات الكلوريدات والكبريتات) ولكن هنالك نقص واضح في الدراسات التي تهتم بسلوك الخرسانة المطورة بالبوليمر تحت تاثير الحوامض وخصوصا التراكيز المخففة منها.

ان الدراسة الحالية تهتم بدراسة اداء الخرسانة المطورة بالبوليمر والمعرضة لتاثير ثلاثة تراكيز مخففة من حامض النتريك (٠,٥و١,٥و٣%). تم استعمال نوعين من المواد البوليمرية (مطاط الستايرين-بيوتادين وراتنج الايبوكسي) وتم اضافتهما بنسبة(٥, ١٠, ١٥%) كنسبة من وزن السمنت.

وقد هيأ لهذا الغرض ٦٤٠ مكعب بأبعاد (١٠٠)ملم ، ٧٢ اسطوانة بأبعاد (١٠٠*٢٠٠) ملم ، ٧ اسطوانة بأبعاد (١٥٠*٣٠٠) ملم ، ٣٥ اسطوانة بأبعاد (٣٨*٥٠) ملم ، ٨٤ موشور بأبعاد (١٠٠*١٠٠*٤٠٠) ملم ، ٧ موشور بأبعاد (١٠٠*١٠٠*٢٨٥) ملم ، ٩٦بلاطة بأبعاد (٤٠٠*٤٠٠*٥٠) ملم ، ٧ بلاطة بأبعاد (٣٥٠*٣٥٠*١٢٠) ملم. حيث أن النماذج غمرت كليا في محلول حامض النتريك المخفف (٠,٥و١,٥و٣%) لحين أجراء الفحص.

تم فحص مقاومة الانضغاط و مقاومة الشد و مقاومة الانثناء ومعامل المرونة الساكن ونسبة بوسون وصلابة الانثناء والمسامية والامتصاص السطحي والامتصاص الكلي واختراق ايون الكلوريد وانكماش الجفاف والنفاذية والامواج فوق الصوتية ومعامل المرونة الديناميكي و مقاومة الصدم و مقاومة القواعد و مقاومة الاملاح و مقاومة الحرارة ودراسة البنية المجهرية للخرسانة المتصلبة.

اثبتت النتائج بان اضافة المواد البوليمرية(مطاط الستايرين-بيوتادين وراتنج الايبوكسي) يؤدي الى تحسن مهم في جميع خواص الخرسانة وفي جميع الاعمار، حيث ان هنالك زيادة في مقاومة الانضغاط و مقاومة الشد و مقاومة الانثناء ومعامل المرونة الساكن وصلابة الانثناء والامواج فوق الصوتية ومعامل المرونة الديناميكي و مقاومة الصدم ، بينما هنالك انخفاض في المسامية والامتصاص السطحي والامتصاص الكلي واختراق ايون الكلوريد وانكماش الجفاف والنفاذية للاعمار كافة. ان نسب التحسن هذه تتناسب طرديا مع الزيادة في نسبة البوليمر\السمنت واستخدام راتنج الايبوكسي فيما عدا تلك الحاصلة بمقاومة الانضغاط حيث ان نسبة الزيادة تتناقص مع زيادة محتوى البوليمر. ان نسبة التحسن في مقاومة الانضغاط و مقاومة الشد و مقاومة الانثناء والامتصاص الكلي في عمر ١٨٠ يوم هي (١٤,٥، ٧٨,٥ ، ٨٣,٥، ٦١%)و(٣١,٥، ١٤٤، ١٢٤، ٧٣%)للخرسانة المطورة ب(١٥%) بوليمر نوع الستايرين-بيوتادين و للخرسانة المطورة ب(١٥%) بوليمر نوع ايبوكسي على التوالي.

كذلك ايضا بينت النتائج بان جميع النماذج المعرضة ل(٠,٥و١,٥و٣%) من حامض النتريك المخفف تبدي زيادة في خواصها الميكانيكية والديناميكية بينما هنالك انخفاض في المسامية والامتصاص السطحي والامتصاص الكلي ولغاية عمر ٩٠ يوم تعرض،بعد ذلك تبدأ بالتدهور وحتى عمر ١٨٠ يوم. من جهة اخرى فان التدهور يكون واضحا في جميع الخواص للنسبة للنماذج المعرضة ل(٣%) من حامض النتريك المخفف وحتى عمر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١٨٠ يوم مع ملاحضة ان الخرسانة المطورة بالبوليمر تبدي ديمومة عالية لجميع تراكيز حامض النتريك السابقة وفي جميع الاعمار .

النتائج أظهرت ان استعمال البوليمر\السمنت بنسبة ١٥% يعطي تحسن ملحوظ في الخواص الميكانيكية والديناميكية وكذلك أداء جيد لتأثيرات حامض النتريك المخفف .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com