تأثير أملاح الكلوريدات على المنشآت الخرسانية المسلحة

م.م.نهلة ناجي هلال
قسم هندسة السدود والموارد المائية
كلية الهندسة – جامعة الأنبار

الخلاصة.

يعد تآكل حديد التسليح في المنشآت الخرسانية المسلحة في وسط وجنوب العراق والخليج العربي من المشاكل الخطيرة التي تحتاج إلى عناية وبحوث موسعة نظراً لزيادة نسبة الأملاح الكلوريدية في التربة والمياه الجوفية وارتفاع درجات الحرارة صيفاً والذي يشجع على حدوث تشققات الانكماش بنوعيها اللدن وانكماش الجفاف، إن حصول التشققات يسهل من اختراق الأيونات الضارة المتواجدة في التربة والمياه الجوفية مسبباً تمزق الطبقة الواقية المحيطة بحديد التسليح وحصول ظاهرة الصدأ مع تشقق وتشظي الغطاء الخرساني المحيط بحديد التسليح إضافة إلى ذلك قد يحصل ضرر إنشائي في أعضاء الخرسانة المسلحة بسبب فقدان التلاصق بين الحديد والخرسانة وتآكل مقطع حديد التسليح وفي بعض الحالات قد يمتد الضرر إلى فشل إنشائي ، ويقدم هذا البحث دراسة لهذه المشكلة ومعرفة مسبباتها وتأثيراتها ومعرفة عوامل السيطرة عليها، وبينت نتائج العمل المختبري ان تعرض الخرسانة للكلوريدات يؤدي إلى نقصان الكثافة بنسبة (1.5%) ونقصان مقاومة الانثناء بنسبة (138%) بعمر 28 يوم .

الكلمات الرئيسية : التآكل ، الخرسانة ، الكلوريدات ، الكثافة ومقاومة الانثناء .

1.المقدمـــة.

يعرف التآكل بأنه إفساد المادة أو خواصها نتيجة تفاعلها مع مؤثرات خارجية أو داخلية أو هو التلف الناتج عن تفاعل مادتين أو أكثر أو مكوناتهما في و جود وسط مساعد مثل الحرارة والرطوبة أو الأملاح.

ويحدث التآكل في المنشآت ببطء شديد وهدوء لكن الخسائر التي يسببها تفوق التصور، فمنها خسائر مادية واقتصادية ومنها صحية تتعلق بصحة الإنسان وتؤثر عليه مباشرة والبيئة المحيطة به.

فالمنشآت الصناعية والمباني الخدمية مثل المدارس والمستشفيات ومحطات التوليد وأعمدة نقل الطاقة والجسور والطرق والموانئ والمطارات، تتأثر سلبا بحدوث التآكل في أجزائها مما يؤدي إلى قصر عمرها والإقلال من فترة صلاحيتها وكفاءتها التشغيلية مما يزيد تكلفة صيانتها وتشغيلها، كما أن شبكات نقل وتوزيع المياه ومحطات الضخ وتخزين المياه تتعرض إلى التآكل سواء من داخل خطوط النقل والتوزيع وملحقاتها أو من خارج الخطوط والأجزاء الظاهرة والتي تتعرض لتغيرات مختلفة بيئية ومناخية.[1]

2. التآكل في الخرسانة.

الخرسانة هي الحجر الصناعي الناتج عن تصلب الخلطة المنتقاة من الرمل والحصى والمادة الرابطة وهي الاسمنت والماء، وهي من أهم المواد الإنشائية لسهولة الحصول عليها ورخص تكلفتها وتحملها للظروف البيئية المختلفة وهذا الحجر الصناعي ناتج عن تفاعلات معقدة بين المكونات الرئيسية للاسمنت والرمل والحصى التي تتكون في الغالب من المواد التالية :

اوكسيد الكالسيوم	CaO	بنسبة 42 – 67%
أ وكسيد السليكون	SiO2	بنسبة 19-24%
أوكسيد الالومنيوم	Al_2O_3	بنسبة 4 – 7 %
أوكسيد الحديد	Fe_2O_3	بنسبة 2 – 6 %

وأكاسيد أخرى مثل المغنيسيوم MgO والبوتاسيوم K_2O وأوكسيد الصوديوم.

تؤثر هذه النسب من الاكاسيد على جودة الاسمنت وظهور تشقق بنسب متفاوتة في الخرسانة التي تساعد على دخول الأبخرة المائية والأحماض والكلوريدات إلى حديد التسليح فيبدأ التآكل ويزداد ببطء شديد فتبدأ عملية تخريب الخرسانة، وبهذه التفاعلات الكيميائية والفيزيائية الحاصلة بعد خلط المواد المكونة للخلطة الخرسانية تنحل مكونات الاسمنت مكونة محلول غروي يغلف حبيبات الحصويات ثم إعادة تبلور جزيئات المواد المحيطة يصاحب ذلك تصلب في العجينة

كما يلي :

$$3CaO.SiO_2 + (n + 1) H_2O = 2CaO.SiO_2\ nH_2O + Ca(OH)_2$$
$$2CaO\ .\ SiO_2 + nH_2O = 2CaO\ .\ SiO_2\ nH_2O$$
$$3CaO\ .\ AL_2O_3 + 6H_2O = 3CaO\ .\ AL_2O_3\ .\ 6H_2O$$
$$4CaO\ .\ AL_2O_3\ .\ Fe_2O_3\ mH_2O = 3CaO\ .\ AL_2O_3\ .\ 6H_2O + CaO.\ Fe_2O_3.\ (\ m-6\ )\ H_2O$$

إن سرعة تفاعل هذه الاكاسيد هي التي تحدد سرعة تصلب الخلطة أما دور الاكاسيد الفعالة مثل اكاسيد السيليسيوم الذي يتفاعل مع هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ التي تتشكل من سيليكات الكالسيوم الثلاثية التي تتصلب وترفع درجة مقاومة الاسمنت للتآكل، وفي نفس الوقت يحدث تفاعل الكربنة بين هيدروكسيد الكالسيوم وغاز ثاني أوكسيد الكربون من الهواء الجوي وبخار الماء كما يلي :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 + nH_2O = CaCO_3 + (n + 1) H_2O$$

تتبلور كاربونات الكالسيوم بسرعة أكبر .[2].

3. أسباب حدوث التآكل في الخرسانة.

تعود الأسباب التي تزيد من حدوث التآكل في المنشآت الخرسانية إلى :

1. عدم كفاية الدراسة الأولية في التصميم الإنشائي للمنشأة، وعدم إتباع المواصفات القياسية لتصميم وتنفيذ الخرسانة المسلحة خصوصا في حساب الأحمال المعرض لها المبنى وعدم اختيار نظام إنشائي لنقل الأحمال بطريقة صحيحة أو الاقلال من نسبة حديد التسليح، وإهمال الظروف المحيطة بالمنشأ، مثل منسوب المياه الجوفية ووجود الأملاح في التربة.
2. إهمال في طريقة التنفيذ في كامل أجزاء المنشأ مثل الإهمال في إختيار الخلطات الخرسانية المثالية وعدم استعمال المعدات الصحيحة في خلط وصب ورص الخلطة الخرسانية ، التقصير في إجراء الفحوصات التي تعطي مؤشر عن جودة الخرسانة مثل slump test وإهمال معالجة فواصل الصب أو إهمال الغطاء الخرساني المناسب حسب أجزاء المنشأ.
3. قصور في اختيار مكونات الخرسانة مثل استعمال حصى غير متدرج ويحتوي على أملاح ومواد عضوية، واستعمال اسمنت غير معروف المصدر أو منتهي الصلاحية، واستعمال مياه ملوثه غير صالحة للخلطات الخرسانية.
4. إهمال في عزل الماء والرطوبة في الأسطح ودورات المياه والأساسات عند ارتفاع منسوب المياه الجوفية واحتواء تلك المياه على نسبة عالية من الكلوريدات أو الأملاح الضارة التي تتسرب بواسطة الخاصية الشعرية إلى داخل الخرسانة والتي تصل إلى حديد التسليح فيحدث التآكل بدرجة عالية يؤدي إلى عدم تماسك الغطاء الخرساني في المنشأ خاصة في الأساسات.
5. هناك مؤثرات تؤثر سلبا على المنشأ لم تؤخذ في الحسبان عند التصميم مثل وجود الغازات الضارة الموجودة بكثرة في الأجواء الصناعية أو تلف الأرضيات من جراء استخدام المواد الكيماوية في المختبرات ومصانع الأسمدة والبتروكيماويات، او تعرض المنشأ للزلازل والاهتزاز الأرضي نتيجة لوجود المنشأ بالقرب من محطة وخطوط السكك الحديدية.
6. الصب في درجات الحرارة العالية يؤدي إلى تشقق في الخرسانة وتكوين فجوات هوائية داخل الخرسانة.[3]

4. صدأ الحديد.

إن صدأ حديد التسليح هو أكثر مشاكل المنشآت انتشاراً فى منطقتنا العربية ويرجع معظم التصدع في المنشآت الخرسانية والنقص في عمرها الافتراضي لصدأ الحديد، وتعتبر الخرسانة المسلحة من المواد التي ذات ديمومة معقولة تبقى قائمة لفترة طويلة ويفضلها المصممون عن كثير من أنواع المنشآت ولا يقلل من عمرها وتحملها إلا صدأ الحديد.

قد يكون الصدأ بسيطاً ويظهر في صورة تشققات رفيعة عند قضبان التسليح أو بقع صدأ وقد يزيد فيؤدي إلى تساقط الخرسانة المكونة للغطاء الخرساني وقد يصل الصدأ إلى حدوث إنهيار للعضو الخرسانى بأكمله.

وخطورة صدأ الحديد تتلخص في أنه يبدأ ويستمر لمدة طويلة بدون ظهور أعراض وذلك لأن التدهور المصاحب لصدأ الحديد بطيء وقد يستمر لسنين وهنا مكمن الخطورة حيث أن طالما بدأ فلابد له من الاستمرار حتى ولو أزيل مصدر الرطوبة ما لم يزال الحديد الصدئ والخرسانة المعيبة وتستبدل بخرسانة سليمة وأي إجراء يتبع لإصلاح الوضع المتدهور لخرسانة أصابها الصدأ يعتمد كلية على الفهم السليم لأسباب حدوث الصدأ ووسائل السيطرة عليه ومنعه من الإستمرار، والحقيقة أن الرطوبة والأكسجين هما وقود عملية الصدأ الذي يبدأ حينما تفقد الحماية التي توفرها الخرسانة للقضبان نتيجة أسباب عديدة مثل زيادة نسبة الكلوريدات بالخلطة أو التحول الكربونى للخرسانة الخارجية أو حدوث شروخ نتيجة أسباب أخرى غير الصدأ مما يسهل وصول الرطوبة إلى القضبان ويبدأ الصدأ. و**الشكل رقم (2)** يوضح ميكانيكية حدوث الصدأ في حديد التسليح [3] .

1.4 حماية المنشآت الخرسانية المسلحة من صدأ الحديد.

إن العمر الافتراضي للمباني الخرسانية السكنية لا يقل عن خمسين عاماً كحد أدنى وفقاً للمعايير الدولية لتصميم المنشآت الخرسانية ويجب أن تقاوم هذه المباني خلال هذه الفترة جميع العوامل التشغيلية والطبيعية التي تؤثر على جودة ومتانة المنشأ دون الحاجة إلى إصلاحات رئيسية مع الالتزام بتنفيذ أعمال الصيانة الدورية والوقائية اللازمة لها وبسبب هذه المشاكل فهناك عدة طرق لحماية حديد التسليح من الصدأ ومنها:

أولاً : الحماية الكاثودية.

تعتبر في الوقت الحالي أفضل طرق الحماية للمنشآت الخرسانية للمناطق الساحلية وخصوصاً **منشآت** مياه البحر لكنها مكلفة نسبياً، ويقصد بها تحويل التآكل إلى معدن آخر يتم ربطه مع حديد التسليح حيث يعمل المعدن كقطب موجب والحديد كقطب سالب وتوجد طريقتين للحماية الكاثودية وهي:

أ- طريقة التيار المدفوع Impressed current

ب- طريقة الانود المضحي Sacrificial Anode

وكلا الطريقتين مستخدمتين في حماية المنشآت الحديدية من التآكل إلا أن استخدامها في حالة الخرسانة المسلحة ما زال محدوداً .

ثانياً: إضافة بعض المواد إلى الاسمنت لتقليل نفاذيته.

قد تكون هذه العملية أقل كلفة من الحماية الكاثودية ولكن عمر حمايتها أقل بكثير من الحماية الكاثودية.

ثالثاً: موانع الصدأ.

وهي نوعين يعتمد النوع الأول على حماية الطبقة السلبية حول حديد التسليح ويعتمد الثاني على منع توغل الأوكسجين داخل الخرسانة.

رابعاً: استخدام الحديد المغلون.

ويعتبر ذو كفاءة مناسبة خصوصاً للمباني التي تتعرض للكربنة.

خامساً: تقليل تآكل الحديد في التسليح.

معظم التآكل الذي يحدث في حديد التسليح يحدث بسبب انتقال أيونات الكلوريد إلى سطح الحديد وغالباً ما تحدث ظاهرة التآكل في البيئة البحرية والصناعية، ونشير هنا إلى حماية سطح الحديد من التآكل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بجودة القشرة الخارجية للخرسانة وهنا يأتي الدور المهم للفايبر ميش حيث إن قدرة الكلوريدات على اختراق الخرسانة للوصول إلى حديد التسليح من خلال الشروخ سوف تكون محدودة جداً .

سادساً: دهان حديد التسليح بالايبوكسي.

هذه الطريقة اعطت نتائج ايجابية وخاصة لحديد التسليح المعرض لمياه البحر لكن ينصح بعدم طلاء حديد التسليح بالايبوكسي لانه في حالة حدوث الصدأ لا يمكن حمايته بالحماية الكاثودية ولأنه في حالة حصول قصور في الطلاء فسوف يسرع عملية الصدأ في حالة الوصول إليه.

سابعاً: حديد الصلب المقاوم للصدأ.

نظراً لارتفاع كلفته يستخدم في نطاق محدود.[5]

5.المواد المستخدمة.

1.5 الاسمنت:

تم في هذا البحث استخدام سمنت الشمالية المقاوم السعودي المنشأ ، والموضحة مواصفاته في **جدول (1)**.

2.5 الماء:

استخدام الماء الصالح للشرب في جميع عمليات الخلط والمعالجة.

3.5 الحصى (Coarse Aggregate):

تم استخدام الحصى المكسر ذو المقاس الأقصى (10) ملم و**الجدول (2)** يبين التدرج للحصى المستخدم.

4.5 الرمل (Fine Aggregate):

تم استخدام الرمل الاعتيادي و**الجدول (3)** يوضح التحليل المنخلي حسب المواصفة القياسية العراقية 1984/45 للرمل المستخدم.[6]

5.5 حديد التسليح (steel Reinforces):

تم استخدام حديد التسليح ذو قطر (12) ملم لغرض تسليح المواشير وبأطوال (48) سم وبمعدل قضيبين لكل موشور.

6.5 ملح كلوريد الصوديوم (NaCl):

تم استخدام ملح كلوريد الصوديوم بتركيز (5%) من حجم الماء في حوض المعالجة ، والموضحة خواصه في **الجدول رقم (5)**

6. طريقة حساب كمية حديد التسليح.

تم استخدام موشور بأبعاد (100*100*500)ملم وتسليحه باستخدام

Fy=400 MPa

Fc=30 MPa

ρmax=0.0232

ρ=0.75 pmax

ρ =0.75*0.0232=0.0174

As=ρ*b*d=0.0174*100*100=174 mm^2

نستخدم حديد تسليح ذو قطر 12 ملم.

N=174/113.4=1.53=2

حلقات التسليح ذو قطر 10 ملم.

Cover= 20 mm

تم التصميم بموجب (ACI 318−02) [7]

7. نسب الخلط.

استخدام نسب الخلط (1:2:4) ونسبة (ماءاسمنت) (0.4) وبمحتوى الاسمنت (350) كغم\م3 وتم استخدام الطريقة الحجمية لغرض تصميم الخلطة الخرسانية كما موضحة أدناه:

1C\3.15+2C\2.65+4C\2.7+0.4C\1=1

0.317C+0.754C+1.48C+0.4C=1

C=350 Kg\m^3

أنتجت عمل ستة مواشير لغرض معالجتها بالماء الاعتيادي، وستة مواشير لغرض معالجتها بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم وبمعدل موشورين لكل عمر حسب المواصفة الخاصة بفحص مقاومة الانثناء.[9]

8.الفحوصات.

أجريت فحوصات الكثافة الرطبة ومقاومة الانثناء على الخلطة المعالجة بالماء الاعتيادي والخلطة المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم بنسبة (5%) بأعمار (90,56,28) يوم.

1.8 فحص الكثافة الرطبة:

تم إيجاد الكثافة الرطبة لكل نموذج بقسمة وزن النموذج على الحجم المقاس لذلك النموذج [8].

8. 2 فحص مقاومة الانثناء:

استخدمت مواشير بأبعاد (100*100*500) ملم لغرض فحص مقاومة الانثناء وبمعدل موشورين لكل عمر وفقاً للمواصفة البريطانية [9] وباستخدام ماكنة ثنائية التحميل، وتم حساب مقاومة الانثناء باستخدام المعادلة التالية:

Fr=p*L/b*d^2

حيث إن :

Fr=مقاومة الانثناء ب (Mpa).

P=الحمل المسلط مقاساً بالنيوتن.

L=طول النموذج مسافة الامتداد(Mm).

b=عرض النموذج (Mm).

d=عمق النموذج (Mm).

9.النتائج المناقشة.

من خلال النتائج التي حصلنا عليها من العمل المختبري والمبينة في الجدولين(7و8) نلاحظ ما يأتي:

1. كثافة النماذج المعالجة بالماء الاعتيادي أعلى من كثافة النماذج المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم بنسبة (1.5%،3.2%،5.1%) للأعمار(90,56,28) يوم على التوالي.حيث من المعروف إن كثافة النماذج تزداد بزيادة العمر بسبب تقدم عمليات الاماهه ولكن النقصان يعود إلى وجود أملاح كلوريد الصوديوم وان نقصان في مقدار الكثافة يعني وجود تشققات في الخرسانة تسمح بمرور الأملاح من خلالها وبالتالي تؤدي إلى حدوث صدأ التسليح.

2. مقاومة الانثناء للنماذج المعالجة بالماء الاعتيادي أعلى من مقاومة الانثناء للنماذج المعالجة بالماء الحاوي كلوريد الصوديوم بنسبة (137.5%،49.63%،49.66) للاعمار(90,56,28) يوم على التوالي ونستنتج أن وجود الأملاح يؤدي إلى إضعاف الخواص الميكانيكية للخرسانة وبالتالي تقليل مقاومتها للظروف الخارجية مما يؤدي إلى تقليل عمر المنشأ

10.المراجع REFERENCE.

[1] Rames R.Frank and Michel Enzien "Microbially Influenced Corrosion Environmentally Acceptable Methods Control Pipeline Corrosion " USA , may 1997 .

[2] د. محمد راتب سطاس "خواص المواد الإنشائية واختبارها"، كلية الهندسة، جامعة دمشق 1975-1976.

[3] د. محمود امام "ديمومة الخرسانة" ، الفصل الحادي عشر ص 220.

[4] المرشد في الإدارة الهندسية والعامة ، "حماية المنشات الخرسانية من صدأ الحديد" ، ص124.

[5] المواصفات القياسية العراقية رقم (45)، "السمنت البورتلاندي" ،لسنة 1984.

[6] المواصفة القياسية العراقية رقم (45) ، "ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء" لسنة 1984

[7] د.جمال عبد الواحد فرحان الظاهر ، "تصاميم المنشات الخرسانية المسلحة" ، مدرس، كلية الهندسة، جامعة الانبار.

[8] ASTM Designation C 138-86 " Test Method for Unit Weight of Concrete Specimens " Annual Book of ASTM, Standards, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania, Section 4, Vol. 02, PP.96-98.

[9] British Standard Institute, "Test Method for Flexural Strength of C18oncrete (Using Simple Beam With Two Point Loading)". BS 81: Part 118:1983, PP. 40-42.

الجدول (1): التحليل الكيميائي للاسمنت المستخدم.

NO.	Chemical composition	Weight %
1	CaO	36.80
2	SiO_2	21.73
3	Fe_2O_3	4.7
4	Al_2O_3	4.05
5	SO_3	2.01
6	MgO	2.21
7	L.O.I	2.5
8	Insoluble residue	1.35
9	L.S.F	1.6
10	C_3S	-----
11	C_2S	-----
12	C3◦	3.3

الجدول (2):التدرج للحصى المستخدم.

No.	Sieve size mm	% Passing by weight	IQS: No.45: 1984
1	12.5	100	100
2	9.5	99	85-100
3	4.75	20.3	10-30
4	2.36	4.1	0-10
5	1.18	0	0-5

الجدول(3) :الخواص الفيزياويه للحصى.

No.	Physical properties	Test result
1	Specific gravity	2.66
2	Absorption	0.8%

الجدول (4): تدرج الرمل المستخدم.

No.	Sieve size (mm)	Percent passing by Weight %	IQS: No.45: 1984 zone (3)
1	4.75	100	90-100
2	2.36	90.4	85-100
3	1.18	85.6	75-100
4	0.600	68.8	60-79
5	0.300	22.4	12-40
6	0.150	8.15	0-10

الجدول (5): الخواص الفيزياوية للرمل.

No.	Physical properties	Test result	Limit of Iraqi spc. No. 45/ 1984
1	Fineness modulus	3.18	-
2	Specific gravity	2.7	-
3	Sulfate content	0.19%	(0.5- 1) %
4	Absorption	1.5%	

الجدول (6): بعض خواص كلوريد الصوديوم.

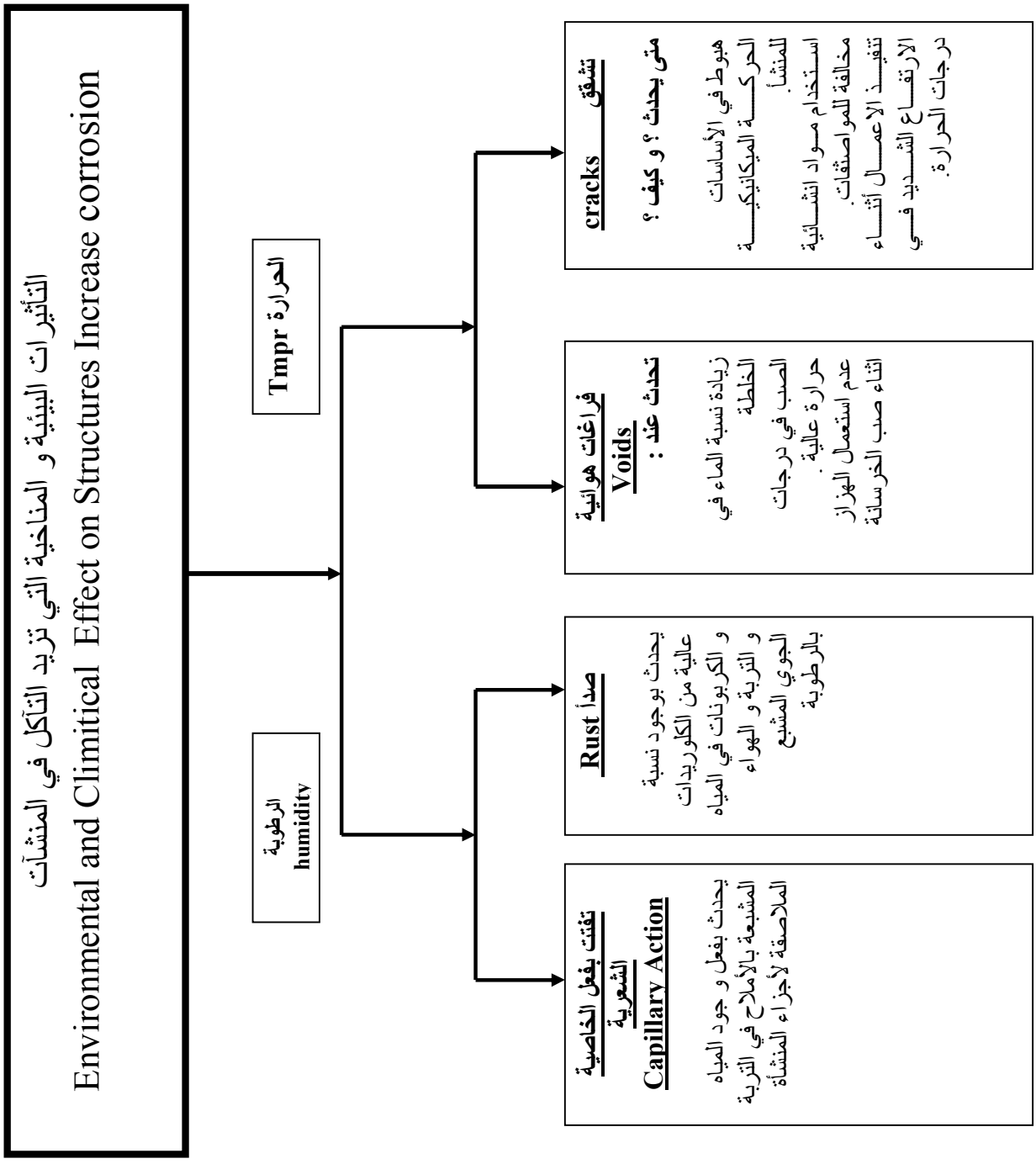
Min assuy (after igution (Nacl))	99.9%
Plt (5% Solution)	5-8%
Max limits of impurities water-insoluble matter	0.003%
Bromide (Br) ferrocyanid	0.005%
Fe (CN) 6	0.0001%
Lodide (1)	0.001%
Nitrogen copounds (N)	0.0005%
Phosphate (Po4)	0.0005%
Sulphate (Po4)	0.002%
Barium (Ba)	0.001%
Calcium (Ca)	0.002%
Copper (Cu)	0.0002%
Iron (Fe)	0.0002%
Lead (Pb)	0.0002%
Mognesium (Mg)	0.002%
Potassium (K)	0.005%

الجدول (7): نتائج فحص الكثافة.

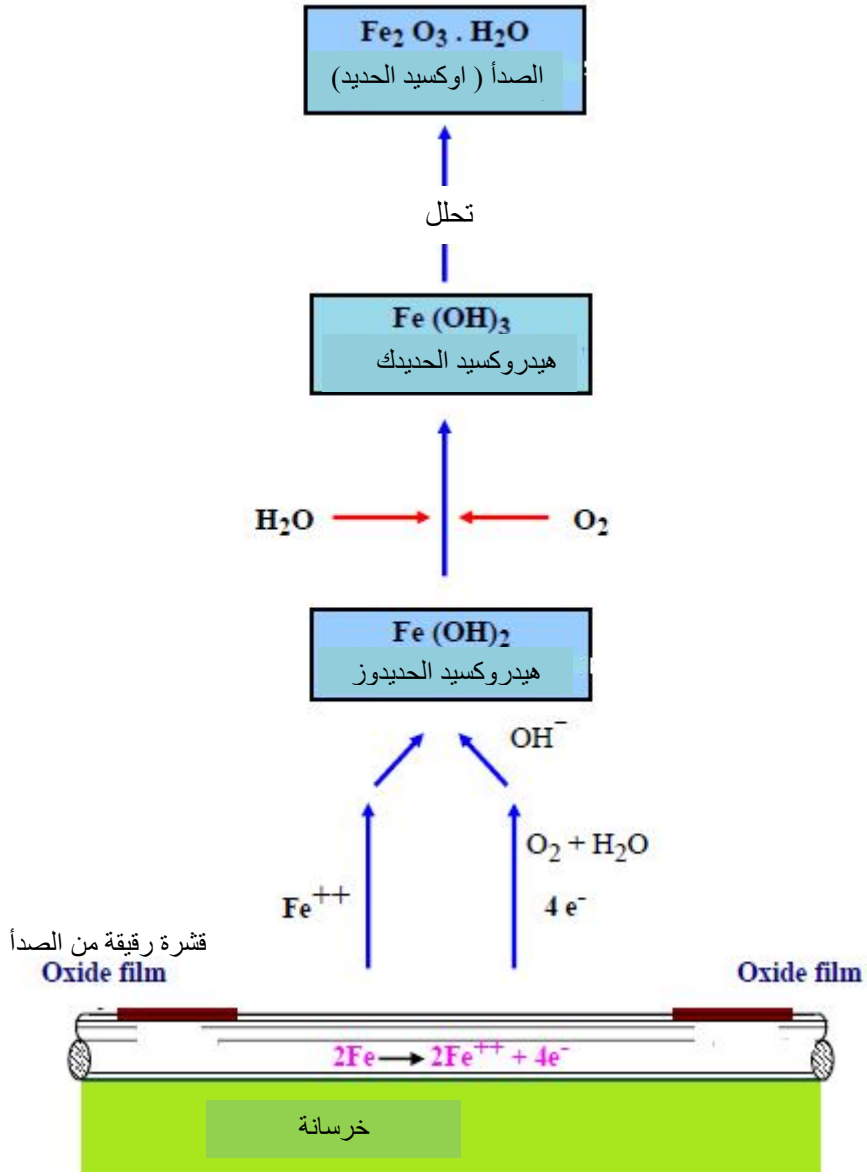
العمر بالايام	معدل نتائج الوزن للنماذج المعالجة بالماء الاعتيادي (كغم)	معدل نتائج الوزن للنماذج المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم (كغم)	الكثافة للنماذج المعالجة بالماء الاعتيادي(كغم/م3)	الكثافة للنماذج المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم(كغم/م3)
28	12.73	12.54	2546	2508
56	12.56	12.165	2512	2433
90	20.5	19.5	4100	3900

الجدول (8): نتائج فحص مقاومة الانثناء

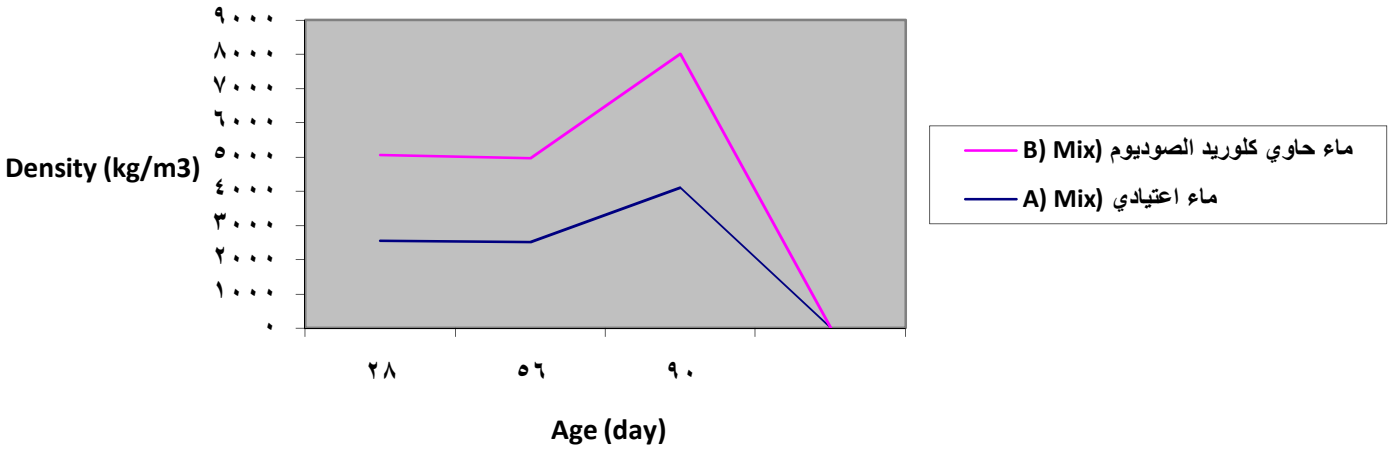
العمر بالايام	معدل نتائج الحمل لنماذج المعالجة بالماء الاعتيادي (بالكيلو نيوتن)	معدل نتائج الحمل لنماذج المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم (بالكيلونيوتن).	مقاومة الانثناء للنماذج المعالجة بالماء الاعتيادي(MPa)	مقاومة الانثناء للنماذج المعالجة بالماء الحاوي على كلوريد الصوديوم(MPa)
28	34.2	14.4	17.1	7.2
56	41.3	27.6	20.65	13.8
90	66.37	44.35	33.18	22.17



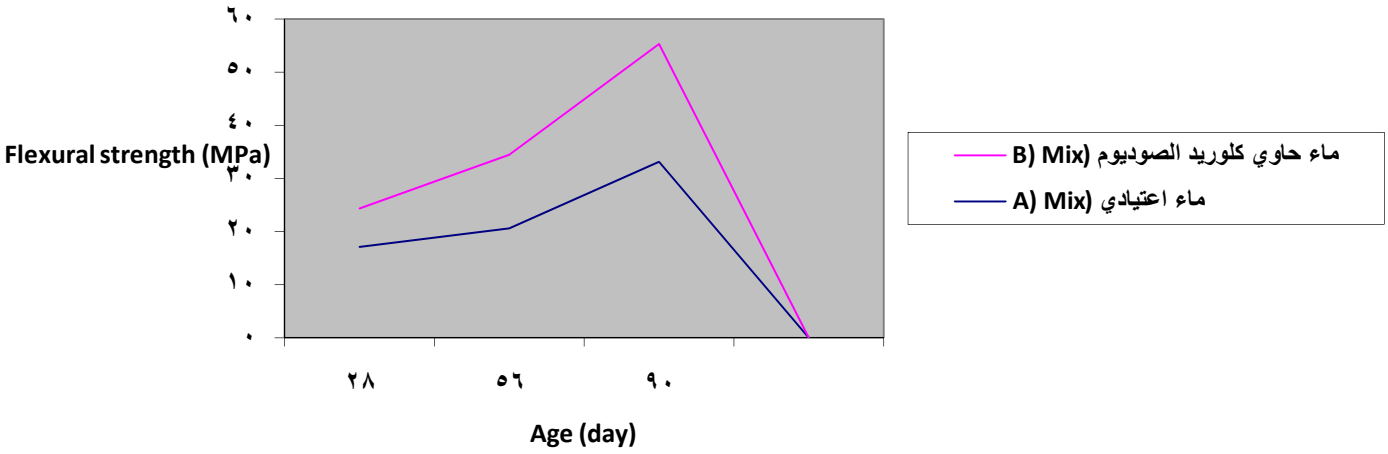
شكل (1): التأثيرات البيئة والمناخية التي تزيد التآكل في المنشآت



شكل (2): ميكانيكية حدوث الصدأ في حديد التسليح.



شكل (3): العلاقة بين الكثافة والعمر بالايام.



شكل (4): العلاقة بين مقاومة الانثناء والعمر بالأيام.

Effect of Chloride Salt on Reinforced Concrete Structures

Nahla Naji Hilal
Dams and water Resourses Department
College of Engineering – University of Anbar

ABSTRACT .

The corrosion of reinforcement iron is one of the dangerous problems in middle and west of Iraq and Arabian gulf which is needed to large investigations because of increasing of chloride salts in soil and ground water and rising of temperature at summer which encourage of finding the shrinkage cracks in their two types :

Plastic and drying shrinkage . cracks are easy way for harmful ions present at soil and ground water to enter through reinforced concrete making damage for protection film a rounding rein forced iron and led to rust with cracks in concrete cover a rounding rein forced iron added to its may be to cause structural damage in members of rein forced concrete because of absence of a adhesive between concrete and steel leading to structural failure . This research presents study for this problem and knowing their causes and methods to reduce it. Experimental work show that the concrete exposed to chlorides leads to decreasing in density with ratio (1.5%) and decreasing in flextural strength with ratio (138%) at age (28) day .

Keywords :- corrosion , concrete, chloride , density and flexural strength.