ملخص الرسالة

يعتبر استخدام البوليمرات فى الخرسانة ،ومن ضمنها الإيبوكسيات، من الاتجاهات الحديثة فى السنوات الأخيرة والتى تدور حولها كثيراً من الأبحاث وذلك بهدف تحسين خواص وآداء الخرسانة وخاصة بالنسبة لتحملها مع الزمن ومقاومتها للأملاح والكلوريدات. تم فى هذا البحث استخدام الخرسانة الإيبوكسية وذلك عن طريق استبدال جزء من وزن الأسمنت بالإيبوكسى . الهدف من هذه الرسالة هو دراسة سلوك الكمرات الخرسانية الإيبوكسية المسلحة وذلك تحت تأثير إجهادات الإنحناء وقوى القص . تم إجراء برنامج تجريبى معملى لدراسة تأثير إضافة الإيبوكسى للكمرات الخرسانية المسلحة تحت تأثير الأحمال الاستاتيكية المركزة ، مع دراسة سلوك وآليات الانهيار فى الإنحناء والقص ومقارنة النتائج التى تم الحصول عليها مع الكمرات الخرسانية المسلحة التقليدية ، وتم أيضاً دراسة آداء الكمرات المختبرة من ناحية القدرة التحميلية , المقاومة , الجساءة , الترخيم , الممطولية , نماذج التشريخ وآليات الانهيار بالإضافة الى مقارنة النتائج المعملية التى تم الحصول عليها مع حسابات كودات التصميم الحالية. واشتملت الرسالة أيضاً على محاولة لاستنباط معادلات لتصميم هذه الأنواع من الكمرات مع إجراء دراسات بارامترية شاملة. شملت هذه الرسالة أيضاً على دراسة نظرية عن طريق إجراء تحليل لاخطى باستخدام طريقة العناصر المحددة لمقارنة نتائج منحنيات الحمل–الترخيم النظرية والمعملية.

يتضمن البرنامج العملى للرسالة إختبار عدد ثمانية وعشرين كمرة من الكمرات الخرسانية الإيبوكسية المسلحة مستطيلة القطاع و بسيطة الإرتكاز وذات مقاومة ضغط مستهدفة **70** ن /مم^2. تم إختبار عدد عشرة كمرات لدراسة الإنحناء بنسبة بحر قص الى عمق فعال **(a/d) 7** و بثلاث نسب إيبوكسى **0%** , **5%**, **10%** على التوالى , أما نسب تسليح الشد الرئيسى هى **1.1%** , **1.97%**. وقد احتوت أربعة من هذه الكمرات على مسافات **200**مم و **400**مم من الحديد الرئيسى غير مصبوب خرسانة حولها. أما بالنسبة لدراسة القص فقد تم إختبار عدد ثمانية عشر كمرة بنسبة بحر قص الى عمق فعال **(a/d)** : **2.5** ,**3.5** , **4.5** على التوالى وكانت نسب الإيبوكسى المستخدمة هى **0%** , **5%**, **10%** ، أما نسب الكانات المستخدمة فى هذه الكمرات هى **0%**, **0.24%** , **0.48%**. تم إجراء الإختبارات بالنسبة للإنحناء تحت تأثير حملين رأسيين متماثلين علي جانبى الكمرة و متزايدة حتي الإنهيار أما بالنسبة لكمرات القص فكان حمل واحد فى المنتصف ، وتم تمثيل النتائج التجريبية بإستخدام منحنيات الحمل–الترخيم و الحمل–الإنفعال في الحديد الطولي عند منتصف البحر والحمل–الانفعال فى الكانات الرأسية ، بالإضافة إلي تسجيل تطور الشروخ و آليات الإنهيار. و قد تم تحليل النتائج التجريبية لدراسة تأثير استخدام الإيبوكسى كمادة أسمنتية تكميلية علي القدرة التحميلية و الجساءة و الممطولية و المتانة و التشريخ عند مراحل التحميل المختلفة .وقد وجد أن زيادة النسبة الوزنية من الإيبوكسى فى الكمرات تحسن من المقاومة

و الجساءة و المتانة و الممطولية الإزاحية والإنفعالية ، وأيضا تقلل من عرض الشروخ وتزيد من توزيع الشروخ ، حيث أن الكمرات الإيبوكسية المسلحة أظهرت ترخيم أقل وقدرة تحميلية أعلى من نظيراتها الغير إيبوكسية. كما وجد أن زيادة نسبة الإيبوكسى المستخدمة تؤدى الى زيادة قدرة الحمل للكمرات أثناء التشرخ و الخضوع والانهيار ، وأيضاً زيادة نسبة الإيبوكسى المستخدمة تؤدى الى تقليل الإنفعال فى الحديد فى مرحلة الخضوع يبنما تؤدى الى زيادة الإنفعال فى الحديد فى مرحلة الإنهيار. بزيادة نسبة الإيبوكسى المستخدمة من 0% الى 5% و 10% تم زيادة مقاومة الإنحناء القصوى للكمرات بنسبة متوسطة 3.15% و6.25% على التوالى، وأيضاً بزيادة نسبة الإيبوكسى المستخدمة من 0% الى 5% و 10% تم زيادة مقاومة القص القصوى للكمرات بنسبة متوسطة 5.5% و 11.6% على التوالى.

اشتملت هذه الرسالة أيضاً محاولة لتطوير نموذج تحليلى لاخطى وذلك باستخدام طريقة العناصر المحددة مع عمل تعديل لبرنامج حاسب آلى سابق باستخدام الخرسانة التقليدية وأيضاً تعديل النموذج البنائى لسلوك الخرسانة فى الشد والضغط وإضافة خصائص الخرسانة الإيبوكسية. بالنسبة الى منحنيات الحمل–الترخيم المستنتجة من التحليل بطريقة العناصر المحددة فإنها كانت متقاربة مع منحنيات الحمل–الترخيم المقاسة عملياً. أظهرت المقارنات أن زيادة نسبة الإيبوكسى المستخدمة تؤدى الى تحسن فى القدرة التحميلية والجساءة والممطولية للكمرات الخرسانية الإيبوكسية المسلحة. تم فى هذه الرسالة أيضاً محاولة لاستنباط معادلات تصميمية للإنحناء والقص للكمرات الخرسانية الإيبوكسية العادية والعالية المقاومة وتم كذلك عمل دراسة تأكيدية على عدد كبير من نتائج الأبحاث السابقة والمنشورة بالإضافة للنتائج التى تم الحصول عليها فى هذا البحث وبالرغم من الإختلاف فى العينات، فإن الطريقة النظرية المقترحة فى هذه الرسالة للتصميم بالنسبة للإنحناء و القص تستنتج أقصى قدرة للكمرات جيداً.

مكونات الرسالة

تقع الرسالة فى مائتان وثلاثة صفحة وتحتوى على ثمانية أبواب بالإضافة إلي قائمة بالمراجع المتاحة والتي نشرت في مجال البحث وكذا علي ملخص باللغة العربية ، وتفاصيل الأبواب كما يلي:–

الباب الأول: المقدمة

يحتوى هذا الباب علي المقدمة وعرض عام لأهمية موضوع الرسالة وا لغرض من الدراسة ،كما يحتوي هذا الباب أيضا علي ملخص لمحتويات الرسالة ومكوناتها.

الباب الثانى: الدراسات التجريبية والتحليلية السابقة

يحتوي هذا الباب علي ملخص للدراسات و الأبحاث المتاحة السابقة في مجال الخرسانة عالية المقاومة غير البوليمرية والبوليمرية, حيث يتعرض أولاً إلى الأبحاث التجريبية السابقة لسلوك الخرسانة عالية المقاومة غير البوليمرية والبوليمرية , ثم يتعرض إلي الأبحاث التجريبية السابقة لسلوك الكمرات المسلحة العالية المقاومة غير البوليمرية والكمرات الخرسانية المسلحة البوليمرية تحت تأثير الإنحناء والقص. وفى النهاية يستعرض هذا الباب الدراسات النظرية السابقة ونماذج التحليل اللاخطي للكمرات الخرسانية الايبوكسية المسلحة وذلك تحت تأثير قوى الإنحناء والقص.

الباب الثالث: وصف البرنامج التجريبي

يحتوي هذا الفصل من الرسالة علي وصف تفصيل ى للكمرات المختبرة والخلطات الخرسانية المستخدمة للحصول علي المقاومة المطلوبة للخرسانة بالإضافة إلي خواص المواد المستخدمة في البحث من أسمنت ، ماء ، إضافات ، ركام كبير ، ركام صغير ، الإيبوكسى؛ والخصائص الميكانيكية لحديد التسليح المستخدم بالإضافة إلي وصف لصب ومعالجة الكمرات المختبرة و عدد مكعبات والاسطوانات الخرسانية عند كل صبة ووصف للأجهزة المستخدمة في الإختبار والقياس من قياس الأحمال الرأسية ، قياس الترخيم ، وقياس الأجهادات في حديد التسليح الطولي والعرضى ، مع وصف لأسلوب وطريقة إجراء الإختبارات.

الباب الرابع: تحليل و مناقشة نتائج البرنامج التجريبي للكمرات تحت تأثير الإنحناء

يتضمن هذا الباب النتائج المعملية للكمرات المختبرة تحت تأثير الإنحناء مع دراسة تأثير العوامل المختلفة من إختلاف نسبة الإيبوكسى ؛ إختلاف نسبة حديد التسليح الرئيسى؛ عدم تغطية جزء من الحديد الرئيسى على منحني الحمل و الترخيم و أيضا دراسة تأثير هذه العوامل علي منحني الحمل و الإنفعالات في حديد التسليح الطولي . مع وصف لشكل ونوعية الشروخ والإنهيار الحادث والترخيم والإنفعالات للكمرات. وأيضاً حساب قيم العزوم ودرجة الإنحناء عند مستويات الخضوع والانهيار.

الباب الخامس: تحليل و مناقشة نتائج البرنامج التجريبي للكمرات تحت تأثير القص

يتضمن هذا الباب النتائج المعملية للكمرات المختبرة تحت تأثير القص مع دراسة تأثير العوامل المختلفة من إختلاف نسبة الإيبوكسى ؛ إختلاف نسبة حديد التسليح الرئيسى ؛ إختلاف نسبة بحر القص