الباب الخامس: (الخلاصة والتوصيات)

يلخص البحث والاستنتاجات التي توصل إليها الباحث نتيجة لدراسته حيث تبين أن الاكواد الاربعة المتضمنة في البحث غيرمتحفظة في حسابات مقاومة الاعصاب للتكسح . وقد اقترح الباحث قيم معاملات جديدة لتحسين قيم مقاومة الاعصاب للتكسح لكل من المواصفتين المصرية والاميريكية (ECP-LRFD and NAS). وكذلك اقترح معادلات تصميم مشتركة لكلا المواصفتين للتداخل بين تكسح الاعصاب وعزوم الانحناء مما يفيد في مجال التصميم. كذلك تم تقديم توصيات واقتراحات للأبحاث المستقبلية في مجال مقاومة الاعصاب للتكسح بما قد يراه الباحث مكملا لرسالته.

المراجع:

قائمة بالمراجع والقراءات التي استعان بها الباحث وهي تحتوي على العديد من المراجع الحديثة التي تغطي موضوع البحث بصورة جيدة.

الملاحق: وهي اربعة ملاحق كالتالي:

- الملحق الاول: يشمل نموذج لكيفية الحسابات التصميمية لمقاومة الاعصاب للتكسح طبقا للمواصفات الاربعة وذلك للعينة (S3-C250×50×2-R9-N50-F240).
- الملحق الثاني: يستعرض اوامر ملف الادخال للعينة (S3-C200×50×2-R9-N25-F240) في برنامج الـ ANSYS.
- الملحق الثالث: يستعرض المقارنات بين نتائج معادلات التصميم الحالية للمواصفة الامريكية (NAS) مع نتائج التصميم المعدلة لمقاومة الاعصاب للتكسح.

محتويات الرسالة

تشتمل الرسالة على خمسة أبواب بالاضافة الى قائمة بالمراجع العلمية المستخدمة والمتعلقة بموضوع البحث وكذلك علي ثلاثة ملاحق ويمكن تلخيصها فيما يلي:

الباب الأول: (المقدمة)

يشمل هذا الباب مقدمة عامة عن موضوع الرسالة كما يحدد الهدف من البحث و مجاله ويستعرض المشكلة المطلوب دراستها وملخص للأبواب الخمسة التالية.

الباب الثاني: (عرض الاعمال السابقة)

يحتوي هذا الباب عرضاً شاملاً للأعمال السابقة في مجال القطاعات المعدنية المختلفة المشكلة علي البارد المعرضة لتكسح الاعصاب تحت تأثير حالات التحميل المختلفة. ويشمل هذا العرض الدراسات العملية ودراسات التحليل العددي باستخدام طريقة العناصر المحدودة بالاضافة الي عرض معادلات التصميم المختلفة لكل من المواصفة الاسترالي/النيوزيلاندي (AS/NZS) ، المواصفة القياسية الانجليزية (BS 5950) ، المواصفة المصرية (ECP-LRFD) والمواصفة القياسية لامريكا الشمالية (NAS).

الباب الثالث:(النموذج الحاسوبي)

ستعرض هذا الباب تفاصيل بناء النموذج الحاسوبي المستخدم لمحاكاة الاختبارات المعملية لتكسح اعصاب القطاعات شكل (C) في حالة تعرضها لحمل احادي داخلي (IOF). وقد تم استخدام برنامج الـ ANSYS للتحليل اللاخطي بطريقة العناصر المحدودة لعمل النموذج الحاسوبي كما تم التحقق من نتائج التحليل بمقارنتها بنتائج اختبارات معملية سابقة. وفي نهاية الباب تم عرض حدود هذه الدراسة من حيث ابعاد القطاعات المستخدمة واجهادات الخضوع.

الباب الرابع: (مناقشة النتائج ومقارناتها)

يحتوى هذا الباب على نتائج التحليل اللاخطي بطريقة العناصر المحدودة للنماذج المختلفة سواءا لدراسة مقاومة الاعصاب للتكسح فقط او مقاومة الاعصاب للتكسح المصحوب بعزوم انحناء. كما تم عمل دراسة بارامترية لدراسة تأثير العوامل المختلفة علي مقاومة الاعصاب للتكسح. كذلك تم مقارنة نتائج التحليل بقيم مقاومة الاعصاب للتكسح المتوقعة طبقا للمواصفات الاربعة (AS/NZS,BS 5950, ECP-LRFD and NAS). يحتوي هذا الباب ايضا علي تعديلات مقترحة لمعاملات المعادلات التصميمية لكل من المواصفة المصرية والامريكية (ECP-LRFD and NAS). كما يستعرض هذا الباب مقارنة نتائج التحليل بمعادلات التصميم المختلفة الخاصة بالتداخل بين تكسح الاعصاب وعزوم الانحناء طبقا للمواصفات الاربعة . وينتهي هذا الباب باقتراح معادلات تصميمية مشتركة لكل من المواصفة المصرية والامريكية (ECP-LRFD and NAS).

الملخص

ان تكسح الاعصاب هو انهيار شائع الحدوث للقطاعات المعدنية المشكلة علي البارد حيث يحدث عند اماكن الاحمال المركزة واماكن الارتكاز. وقد يصاحب الاحمال المسببة لتكسح الاعصاب عزوم انحناء مما قد يضعف من قدرة تحميل العنصر الانشائي وقد يكون سببا لانهياره.

ويهدف هذا البحث لدراسة تكسح الاعصاب والتداخل بين تكسح الاعصاب وعزوم الانحناء لكمرات بسيطة الارتكاز ذات قطاع مشكل علي الباردعلي شكل -C ومعرضة لحمل مركز داخلي علي احد شفتيها. وقد تمت هذه الدراسة باستخدام برنامج ANSYS للتحليل العددي بطريقة العناصر المحدودة .

و من خلال نتائج التحليل العددي للكمرات المعرضة لتكسح الاعصاب تم عمل دراسة بارامترية للعوامل المختلفة المؤثرة علي مقاومة الاعصاب للتكسح . ومن خلال نتائج هذه الدراسة البارامترية وجد أن العوامل الرئيسية هي المؤثرة هي سمك العصب , اجهاد الخضوع وطول الحمل المركز .

ايضا تم عمل مقارنات بين نتائج التحليل العددي لمقاومة الاعصاب للتكسح بالاضافة لنتائج معملية سابقة و القيم التصميمية المحسوبة من اربع مواصفات مختلفة (المواصفة القياسية الاسترالية/النيوزيلاندية (AS/NZS) ، المواصفة القياسية البريطانية (BS-5950) ، الكود المصري (ECP-LRFD) والمواصفة القياسية لاميريكا الشمالية (NAS). ومن نتائج المقارنات تبين أن المواصفات الاربعة غير متحفظة بشكل عام من حيث القيم المتوقعة لمقاومة اعصاب القطاعات شكل -C للتكسح عند تعرضها لاحمال مركزة داخليا علي احدي شفتيها. وبناءا علي ذلك تم اقتراح قيم جديدة للمعاملات المستخدمة لحساب مقاومة الاعصاب للتكسح طبقا للكود المصري (ECP-LRFD) والمواصفة الاميريكية (NAS). وبمقارنة القيم التصميمية المحسوبة باستخدام المعاملات الحالية والمعاملات المقترحة لوحظ ان الكود المصري أصبح متحفظا لنسبة 73% من النتائج عند استخدام القيم المقترحة مقارنة بـ 4% عند استخدام القيم الحالية. كذلك المواصفة الاميريكية أصبحت متحفظة لنسبة 80% من النتائج مقارنة بـ 53% عند استخدام القيم الحالية.

كما تم ايضا عمل مقارنات بين نتائج التحليل العددي لمقاومة تكسح الاعصاب المصحوب بعزوم انحناء ومعادلات التداخل بين تكسح الاعصاب وعزوم الانحناء طبقا للمواصفات الاربعة السابقة. وقد تبين من نتائج المقارنات عدم تحفظ كلا من المواصفة القياسية الاسترالية/النيوزيلاندية (AS/NZS) و المواصفة القياسية البريطانية (BS-5950) بشكل عام ، بينما اظهرت نتائج المقارنات تحفظ معادلات التداخل في كل من الكود المصري (ECP-LRFD) والمواصفة القياسية لاميريكا الشمالية (NAS). وقد تم اقتراح معادلات تداخل مشتركة لكل من الكود المصري والمواصفة القياسية لاميريكا الشمالية.