الكلية :الهندسة
القسم الميكانيك
التخصص: ميكانيك تطبيقي
عنوان الاطروحة:

اسم الطالب: أسماء عاصي كاوي
اسم المشرف: أم.د. مجتبى عبد الواحد و أ.م.د. نظيره عبد الحسن
الشهادة: الدكتوراه

محاكاة و دراسة تجريبية لتأثير عوامل الإنتاج على قابلية الالتصاق والتشكيل للمواد المركبة المبطنة المشكلة بطريقة الدرفلة على الساخن

ملخص الاطروحة:

قضبان التسليح المركبة المقاومة للتآكل (SCR) هي نوع جديد من قضبان التسليح والمعادن المركبة عموماً، والتي تتميز بخواصها المزدوجة من حيث كلفة التصنيع والخواص الميكانيكية والمعدنية مما يوفر عمر أطول لا يمكن الحصول عليه في قضبان التسليح الاعتيادية.
ولغرض دراسة وتصنيع قضبان التسليح المركبة المقاومة للتآكل، في هذا البحث تم أجراء دراسة عملية وعددية تضمنت الخطوات التالية:
أولا، تلخيص مفصل لأهم أنواع قضبان التسليح المقاومة للتآكل مع تحليل لمحاسن ومساوئ كل منها .ثانيا ، للمرة الأولى في العراق تم أجراء محاولات تصنيعية لإنتاج قضبان التسليح المركبة باستخدام الدرفلة على الساخن وبظروف تجريبية مختلفة من حيث سرعة ودرجة حرارة الدرفلة ونسبة النقصان في مساحة المقطع ولممرات درفلة مختلفة. تم أجراء اختبار الشد والفحص المايكروسكوبي على العينات المصنعة لاختبار الخواص الميكانيكية والمجهرية من حيث شكل الحبيبات وحجمها والتركيب الدقيق للمنطقة الثنائية المعدن في منطقة الربط، ولظروف أكساء والدرفلة مختلفة. ثم مقارنة الخواص مع مواصفات قضبان التسليح العالمية لاختيار أفضل ظروف تشغيلية التي تحقق أفضل الخواص.
النتائج العملية بينت أن معظم الحالات تعطي نتائج مقبولة مع المواصفات العالمية. كما بينت أن تأثير درجة حرارة و اتجاه الدرفلة إضافة الى نسبة التقليص بالمساحة أكثر تأثير في الخواص الميكانيكية وحجم وتركيب منطقة الربط للمادة ثنائية المعدن في منطقة الربط ,أكثر تأثير من سرعة الدرفلة. أكبر زيادة تم الحصول عليها في أجهاد الشد الأقصى وإجهاد الخضوع كان 45% و 126% على التوالي ، عند درجة حرارة 1200°C ونسبة تقليص 32% وعندسرعة درفلة 30m/min .
الخطوة الثالثة في هذا البحث هي تصميم و محاكاة عددية لموديل حراري – ميكانيكي باستخدام طريقة العناصر المحددة (FEM) وبرنامج ANSYS/ LS-DYNA ver15. الموديل ثلاثي الأبعاد لممرين ودرجات حرارة ونسب تقليص مختلفة لمحاكاة عملية أكساء القضبان ثنائية المعدن من الفولاذ واطي الكاربون و S.S 316 . تم التحقق من الموديل باستخدام دراسة تجريبية سابقة لدرفلة شرائح ثنائية المعدن . ثم استبدل الموديل بقضبان ثنائية المعدن .في النهاية نتائج المحاكاة استخدمت في مقارنة وتحليل توزيع سمك طبقة الاكساء لمساحة المقطع العرضي لقضبان (SCR) ووجدت نتائج مقبولة بين المحاكاة والنتائج التجريبية. توزيع الاجهاد والانفعال في منطقة الضغط تحت الدرفيل للمعدن الأساس وطبقة الاكساء من SS 316 تم دراستها تحت ظروف درفلة و أكساء مختلفة.

College: Engineering
Department: Mechanical Engineering
Certificate: Ph.D

Student Name: Asmaa Aassy Kawy
Names of Supervision: Assist Prof. Dr. Mujtaba A. AL-Mudhaffar
& Assist Prof. Dr. Nathera A. Saleh
Specialization: Applied Mechanics

Title of Thesis:

Simulation and experimental study of process parameters effects on adhesion and formability for hot roll-cladded composites

Abstract of Thesis:

Cladding corrosion resistance reinforced bars of stainless steel – carbon steel (SCR) is a new kind of reinforced bars as well as composite materials. It have a multi –function , their optimum combination of cost, as well as material properties and product time of life which cannot be obtained from a single material.

In order to study (SCR) bars properties experimental and numerical investigation were made in this work. Firstly the work summarize in detail many anti corrosion resistance type of reinforced bars and comprehensively analyses the advantage and disadvantage. Secondly, experimental trials made for a first time in Iraq to produce and manufacture (SCR) bars using grooved rolling with different ; passes design, clad rolling temperature, rolling speed, rolling direction and reduction ratio . Tensile test and microstructure observation was done on the manufactured samples of (SCR) to examine the rolling conditions on mechanical and microstructure properties ; size and shape of bonded line region, and microstructure of stainless steel and low carbon steel; (SCR);for each cladding conditions. Then compare the properties with required specification for reinforced bars and choices best conditions for best properties. Results show that most cases gave a good agreement of mechanical properties with required specifications. Rolling temperature, rolling direction and reduction ratio more effect on clad bonding zone size and mechanical properties than rolling speed. Maximum increment on ultimate and yield strengths were 45% and 126% respectively for 1200°C, 32% reduction ratio , 30 m/min rolling speed and three times passes through grooved rolls.

Third step in this work was elaborated thermo-mechanical finite element model using ANSYS/LS-DYNA package ver.15. A three-dimensional model of two passes was done under different rolling temperature and reduction ratio for clad grooved rolling of stainless steel –low carbon steel reinforced. At first, the validation of the numerical analysis was performed by using a previous experimental study. After validation of the numerical results, set of multilayer circular cross section layouts were simulated.

Finally, the simulation results demonstrate a good agreement with experiment results by analysis thickness distribution of cross section area of SCR cladding reinforced founding and proves the design of grooves rolling of the FEM model is reliable. The stress distribution in the roll bite region and strain distribution have been obtained for different rolling conditions.