الملخص

أجريت في هذا البحث دراسة عملية للإجهاد التي تتعرض لها المادة ثنائية المعدن إثناء عملية التبطين بالدرفلة على الساخن . ولأجل ذلك تم تصميم وبناء ماكنة الدرفلة على الساخن، لعدم توفر هذه الماكنة في جامعة البصرة أو المنشأة الصناعية في المحافظة

إن هذه الماكنة استخدمت لإنتاج نماذج من المادة ثنائية المعدن المبطنة . حيث تمتاز بقابليتها على تغير حجم ثغرة الدرافيل العاملة ، وقياس قوة الدرفلة على طول قطعة العمل ، و درجة حرارة وسرعة الدرفلة .

لقد تم إنتاج المادة ثنائية المعدن ألمكونه من النحاس والحديد الطري بنجاح لأول مره في العراق حسب ما لدينا من معلومات.

أجريت فحوصات الشد والفحص ألمجهري للتركيب الدقيق لعينات قطعت من المادة ثائية المعدن الحديد المبطن بالنحاس والمنتج في هذا البحث لدراسة تأثير عوامل الدرفلة على الخواص الميكانيكية، وشكل وحجم الحبيبات ، و التركيب الدقيق للمادة ثنائية المعدن في منطقة خط الترابط بين المعدنين .

إن التجارب على الحديد المبطن بالنحاس أجريت بنسب تخفيض سمك مختلف (10, 20, 30, 40)% عنده درجات حرارة درفلة متغيرة (500, 750, 900) °م . وجد إن قوة الدرفلة تزداد مع زيادة نسبة تخفيض السمك وتقل مع ارتفاع درجة الحرارة . كما وجد إن ضغط الدرفلة يتغير مع نسبة تخفيض السمك، حيث كانت قيم ضغط الدرفلة في هذا البحث تتراوح بين (250.01 – 367.11) , (168.75 – 232.47) , (119.76- 199.11) نيوتن / ملم2 لدرجات حرارة الدرفلة (500, 750, 900) °م على التوالي .

وجد إن مقاومة الخضوع لمادة الحديد المبطن بالنحاس تزداد مع زيادة معدل الانفعال وتقل مع ارتفاع درجة حرارة الدرفلة. إن قيم مقاومة الخضوع تتراوح بين (232.6 – 311.92) , (155.99 – 197.39) , (111.58 – 171) نيوتن / ملم 2 لدرجات الحرارة التي أجريت في هذا البحث .

إن نوعية وصلة الترابط وجدت بحساب أقصى مقاومة قص بناء على نتائج خضوع القص عند التشكيل اللدن حسب نظرية اللدونة. إن قيمة مقاومة القص لمعدن الحديد المبطن بالنحاس عند خط ترابط المعدنين كانت .

τp =(63.60 – 177.79) N/mm2 .

إن قيم القص لمادة الحديد المبطن بالنحاس المصنوع بواسطة الدرفلة على الساخن في هذا البحث، قورنت مع المصنوع بواسطة التفجير والسباكة الذي درس من قبل آخرين . وجد إن مقاومة القص تساوي177.8 N/mm2 عند درجة حرارة درفلة 500°م، بينما كانت بالتفجير تساوي 176 N/mm2 ، وللسباكة 8.33N/mm2 وهذا يمكن اعتباره نتيجة جيدة .

ABSTRACT

An experimental investigation study of the stresses which are subjected to the bimetal clad material (BCM) fabricated by hot rolling process , was done in this work. A hot rolling mill was designed and built for this purpose because this

machine is not available in the University of Basrah and the industrial establishments in the local area. This machine is used to produce BCM samples, which has the ability to change the size of the working rolls gap. It has sensors to measure the rolling force along the work piece length , rolling speed , and rolling temperature. A copper and mild steel metals BCM is successfully produced for the first time in Iraq, for our best knowledge.

Tensile tests , and microstructure observations are performed on specimens cut from the produced Cu – Fe ;BCM, to study the effect of rolling parameters on the mechanical properties , grains shape and size of the bonded line and microstructure of Cu – Fe ;BCM .

The experiments on the Cu – Fe ;BCM with different thickness reduction ratio (TRR) of (10, 20, 30, 40)% at various rolling temperature of (500, 750, 900) °C , are carried out .

The rolling force is found to be increased with the increasing of TRR, and reduced with the increasing of rolling temperature . Also the rolling pressure was found to be varied with TRR . The rolling pressure values in this work are (250.01 – 367.14), (168.75 – 232.47), (119.76 – 199.11) N/mm2 With TRR of (10, 20, 30, 40)% for rolling temperature of (500, 750, 900) °C respectively .

The yield strength of Cu – Fe ;BCM is found to be increased with the increasing of strain rate, and decreased with rolling temperature rising . The yield strength range from (232.62 – 311.92), (156.99 – 197.39), (111.58 – 171) N/mm2, for rolling temperature of (500, 750, 900) °C respectively . The yield strength – Strain rate relationship presented by an empirical equation and find material constants C and m for each rolling temperature is carried out in this investigation .

The quality of joint has obtained by determine maximum shear strength for specimens corresponds to the value of shearing yield stress results from the conditions of plasticity. Where the range of Cu – Fe ;BCM shearing values are τp=(63.60 – 177.79) N/mm2 .

The shearing value of Cu – Fe; BCM cladding material produced by hot rolling in this work was compared with that of Cu – Fe; BCM produced by explosive, and casting process done by others, found that is equal 177.8 N/mm2 for 500°C rolling temperature, while that of explosive was 176 N/mm2 and 8.33N/mm2, this can be considered as good results.