



الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

دراسة تأثير بارميترات التليبد والمعاملة الحرارية على بعض خواص المواد المتراكبة

شيماء محمد فياض¹ ، سكيانة سكندر يوسف¹ ، فؤاد نهاد عبد²

¹قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

²قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

تم في هذا البحث تصنيع متراكب ذات اساس معدني AINi وطور تدعيم سيراميكي MgO حيث صنعت النماذج باستخدام تقانة ميتالورجيا المساحيق لدراسة تأثير معلمات التليبد على خواص المواد المتراكبة فتم دراسة تأثير زمن التليبد للمدى المختار (2 , 1.5 , 1) h وكذلك تأثير درجة حرارة التليبد للمدى المختار (900, 1000, 1100) °C ، بالإضافة الى دراسة مقارنة بين تأثير كل من المعاملة الحرارية التقليدية والمعاملة السطحية بالليزر على الخواص الميكانيكية والتركيبية للمادة المتراكبة المنتجة.

حيث لوحظ ان تأثير زمن التليبد ودرجة حرارة التليبد بثبوت المتغير الاخر كان تأثير ايجابي على كل من الصلادة ومقاومة الانضغاط ، الا ان اعلى قيم لكل من مقاومة الانضغاط والصلادة كانت (34.5MaP) ، (45.3) على التوالي كانت عند زمن تليبد (2h) ودرجة حرارة تليبد (1100 °C)، اما تأثير المعاملة الحرارية التقليدية كان أكبر بقليل من تأثير المعاملة الحرارية السطحية بالليزر على الخواص الميكانيكية والتركيبية.

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية:

ميتالورجيا المساحيق، زمن التليبد، درجة حرارة التليبد، الخواص الميكانيكية، الخواص التركيبية. المعاملة الحرارية.

الاسم: شيماء محمد فياض

البريد الالكتروني:

رقم الهاتف:

1- المقدمة

والكبس والتليبد ، وتعد هذه الطريقة من عمليات التصنيع الواسعة الانتشار في وقتنا الحاضر والتي أصبحت من أكثر حقول علم المواد أهمية ، ولقد أدت العلاقة بين الأعداد والبنية والأداء العالي إلى نتائج جوهريّة للقطع المنتجة بهذه الطريقة [5]

2- الجانب العملي

أن تقانة ميتالورجيا المساحيق هي التقانة المعتمدة في هذا البحث ولتصنيع النماذج بهذه الطريقة نبدأ بالخطوة الاولى التي هي تحديد المواد الأولية حيث تم اختيار طور الاساس من مسحوق الالمنيوم والنيكل اما طور التدعيم اختير من مسحوق أكسيد المغنسيوم بحجم حبيبية متباينة كما مبين في الجدول (1) الذي كذلك يبين النسبة الوزنية من كل مادة والتي تم تحديدها باستخدام ميزان حساس نوع (Penver) بدقة اربع مراتب اما لاجراء عملية طحن وخطط المساحيق فتم استخدام الطاحونة اليدوية لمدة نصف ساعة مع مراعاة اضافة كحول الايثانول لتقليل تطاير الخليط بعدها وضعت المساحيق في فرن التجفيف بدرجة حرارة (100 °C) لمدة نصف ساعة لضمان التخلص من الرطوبة في النماذج بعد ذلك ننتقل الى المراحل الاخرى :-

إن الأنظمة الصلبة الناتجة عن اشتراك مادتين أو أكثر بحيث تمثل كل مادة طوراً منفصلاً في النظام تمثل مواد متراكبة الغرض منها الحصول على مواد جديدة ذات خواص مناسبة تجمع بين خواص المواد الأولية الداخلة في تحضير المادة المتراكبة وتتجاوز الخواص غير المرغوب بها لتكون أكثر ملاءمة للاستخدام [1] في تطبيقات واسعة ومتشعبة في العديد من المجالات [2] ، ومن الجدير بالذكر يمكن التحكم بخواص هذه المواد من خلال تصنيعها بطرق يمكن التحكم بمعلّمات تصنيعها بسهولة ومن أكثر هذه الطرق استخداماً لهذا الغرض طريقة ميتالورجيا المساحيق [3] حيث ان هذه الطريقة تساعد في تصنيع مواد متراكبة من مواد معدنية واخرى غير معدنية لانتاج قطع خاصة وتؤدي وظائف معينة كالمابكا ، أن من اهم مميزات هذه الطريقة عند صناعة المنتجات المختلفة هي خفض التكاليف عن طريق السيطرة بدقة كبيرة على نقاوة العناصر وبهذه الحالة على مواد باي تركيب كيميائي مطلوب [4] بالإضافة الى إنتاج بنية مجهرية متنوعة وتعتمد البنية والخواص الميكانيكية والفيزيائية النهائية للقطع المنتجة بهذه الطريقة على تركيبة خلطة المنتج وطريقة التحضير

جدول (1) المساحيق المستعملة في تصنيع نماذج الدراسة الحالية ومتوسط

حجم جسيماتها ونقاوتها والنسب الوزنية

عناصر المركب	متوسط حجم الجسيمة (μm)	النقاوة %	النسب الوزنية %
Al	≤75	99.99	50
Ni	≤150	99.50	10
MgO	≤200	99.90	40

2-1 كبس النماذج Compressing the Samples

لإجراء عملية الكبس تم اخذ كمية من خليط المساحيق مقدارها (1 gm) ووضعت في قالب كبس اسطواني وبعدها تم اجراء عملية الكبس باستخدام مكبس هيدروليكي نوع (Hoytom) تم تحديد ضغط (5) ton والمدة المستغرقة لاتزيد عن دقيقة واحدة وكانت النماذج المنتجة على شكل اقراص بقطر (9.26mm) وارتفاع (4.15 mm).

2-2 التلييد Sintering

ولغرض اتمام عملية تصنيع النماذج يجب اجراء عملية التلييد التي يمكن تعريفها بأنها العملية التي بواسطتها يتم تحويل المسحوق المضغوط إلى جسم صلد كثيف، ومن اهم التغيرات التي ربما تصاحب هذه العملية هي [6]:-

- نقص في الأبعاد الأولية للنموذج مما يؤدي إلى زيادة كتلته الحجمية الظاهرة.
- زيادة في عدد الروابط بين الحبيبات وشدة التماسك بينها .
- نقص في الطاقة الإجمالية للمادة ناتج عن نمو أو كبر في حجم الحبيبات.

إن عملية التلييد لها تأثير كبير على خواص المنتج كالمقاومة الميكانيكية للمواد الحرارية التي غالبا ماتزداد بعد إجراء عملية التلييد والتي ترتبط بالنمو البلوري وتدرج عملية تلييد النموذج من خلال التدرج في رفع درجة حرارة التلييد الى الدرجة الحرارية المطلوبة [7] . ولقد تم اجراء عملية التلييد لكافة النماذج المستخدمة باستخدام فرن كهربائي نوع (Prothrm) يصل الى درجة (1200 °C) كحد اقصى حيث تم ادخال العينات الى الفرن ورفعت درجة حرارته بمعدل (8 °C) في الدقيقة الواحدة حتى الوصول الى درجة الحرارة المطلوبة والغرض دراسة تأثير اهم معلمات عملية التلييد (درجة الحرارة والزمن) على خواص المواد المنتجة تم تقسيم النماذج الى ثلاث مجاميع رئيسية وتم اختيار مدى من درجات الحرارة التي كانت (900,1000,1100) °C، اما لدراسة تأثير زمن التلييد على النماذج تم تقسيم المجاميع الرئيسية الى ثلاثة مجاميع ثانوية لتليد كل مجموعة بدرجة حرارة معينة وزمن تلييد معين مختار من المدى الذي هو (1,1.5,2)h وهكذا لبدت كافة النماذج المصنعة وتركزت داخل الفرن بعد الوصول الى درجة الحرارة المطلوبة وبعد انتهاء المدة المحددة تم اطفاء الفرن واخرجت العينات بعد 24 ساعة لتبرد النماذج بصورة بطيء .

بعد عمليتي الكبس والتلييد تصبح العينات جاهزة من ناحية التصنيع لكن يجب تهيئتها للمعاملة السطحية والفحوصات كافة من خلال اجراء عملية تنظيف وتنعيم وصقل باستخدام ورق (SiC) بدرجات

3- التلدين Annealing

أن عملية التلدين هي عملية تعريض النموذج في مدة زمنية محددة لدرجة حرارية معينة ويستعمل التلدين لتحسين الخواص الكهربائية والميكانيكية [8] لغرض دراسة تأثير التلدين على خواص النماذج المنتجة تم تقسيم العينات الى ثلاث اقسام حيث ترك القسم الاول بدون تلدين اما القسم الثاني فتم اجراء عملية معاملة حرارية تقليدية فتم تلدينه باستخدام فرن كهربائي نوع (Prothrm) حيث تم رفع درجة حرارة الفرن بمعدل (5 °C) للوصول الى درجة الحرارة (500C) ثم تركت لمدة زمنية تبلغ (30min) بعدها تركت العينات لتبرد بشكل بطيء وتلقائي الى ان تصل درجة حرارة الغرفة ، ولغرض اجراء مقارنة بين التلدين التقليدي وبين معاملة سطحية بالليزر التي تعرف بأنها عملية تسخين سريع جدا لطبقة سطحية رقيقة من السطح وذلك يعود الى طبيعة شعاع الليزر الذي هو عبارة عن حزمة احادية طول الموجة من الاشعاع الكهرومغناطيسي يتم امتصاصها خلال الطبقات السطحية الأولى من المادة [9] تم اخذ القسم الثالث واجري عليه المعاملة السطحية بالليزر باستخدام جهاز ليزر نوع (IR Laser diode with red guide بطول موجي (808nm) وقدره (1watt) وتمت المعاملة بالليزر لمدة (20)min .

4- الفحوصات Tests

4-1 الفحوصات الميكانيكية Mechanical Properties

تعد الخواص الميكانيكية مقياسا مهما لاجراء عملية التلييد التي يتعرض لها النموذج لأنها تكون شاملة لصفات المادة وإمكانية تشكيلها وتطبيقها في الظروف المختلفة، إذ كلما زادت درجة حرارة التلييد تحسنت بالتالي خواصه الميكانيكية [10] ومن الخواص الميكانيكية قيد الدراسة هي :-.

4-1-1 الصلادة Hardness

تعرف الصلادة هي مقياسا لمقاومة المادة للخدش والتآكل على سطحها الخارجي والتي تبديها لكل من هذه المؤثرات . إن خاصية الصلادة تعتمد على تركيب المادة وكذلك نوع السطح الذي تتعامل معه أو درجة نعومته وعلى قوة الترابط بين الذرات والجزيئات في المادة اذ كلما كان الربط أقوى والذرات مترابطة ازدادت قيمة الصلادة [11] . تم اجراء فحص الصلادة بالاعتماد على طريقة برينل لقياس الصلادة وباستخدام جهاز الصلادة الرقمي نوع (Equotip2) وبمعدل خمس قراءات لكل نموذج .

4-1-2 مقاومة الانضغاط Compressive Strength

تعد مقياسا لمقاومة الجسم للضغط الخارجي المسلط عليه سواء أكانت على شكل نقطة أو نقاط عدة ، وإن اختبار مقاومة الانضغاط أكثر ملائمة للمواد الهشة اذ إن مقاومة الانضغاط تعادل (10-15) مره اكبر من مقاومة الشد بسبب العيوب الداخلية كما إن الشق في حالة الانضغاط ينحرف باستقرار وتتحرّف الشقوق خارج اتجاهاتها الأصلية

وكذلك الحال بنسبة لمقاومة الانضغاط التي تحسنت بزيادة زمن التلبيد كما مبين في الاشكال (5) الى (7) وهذا يتفق مع كل من [14,15] لمواد اخرى .

2-5 تأثير درجة حرارة التلبيد على الخواص الميكانيكية Effect of sintering temperature on Mechanical properties

إن الجداول (2) الى (4) تبين علاقة جميع درجات حرارة التلبيد قيد الدراسة بكل من الصلادة ومقاومة الانضغاط لكافة ازمة التلبيد هي طردية وتتفق مع ما توصل اليه كل من [16,15] لمواد أخرى نتيجة لزيادة الترابط بين المكونات بفعل التلبيد لأنتاج جسيمات متماسكة وذات مقاومة عالية .

إن اعلى قيم لكل من مقاومة الانضغاط والصلادة كانت عند (34.5MaP)، (45.3) على التوالي كما مبين في الجدول (4) عند زمن تلبيد (2h) ودرجة حرارة تلبيد (1100 °C) وربما يكون لتلك الدرجة الحرارية وزمن التلبيد الطويل نسبياً الدور الرئيس في حدوث الاسترخاء الذي انعكس بشكل ايجابي على الخواص الميكانيكية .

3-5 تأثير المعاملة الحرارية على الخواص الميكانيكية Effect of heat treatment on Mechanical properties

من ملاحظة الاشكال (2) الى (7) يتبين أن تأثير التلدين الحراري التقليدي والمعاملة السطحية بالليزر على كل من مقاومة الانضغاط والصلادة كان تأثير ايجابي عند كافة درجات حرارة التلبيد لكافة أزمات التلبيد وهذا يتفق مع [17] لمواد اخرى ، قد يعزى ذلك الى ازالة الاجهادات من النماذج وبالتالي زيادة الترابط بين الحبيبات مما ينتج عنه انخفاض في الفجوات وبالتالي تحسن الخواص الميكانيكية.

من الجداول (2) الى (4) يتبين أن تأثير كل من المعاملة الحرارية التقليدية والمعاملة السطحية بالليزر كان تأثير واضح الا انه عند المعاملة الحرارية التقليدية كان اعلى قليلاً من تأثير المعاملة السطحية بالليزر على كل من مقاومة الانضغاط والصلادة عند كافة معلمات التلبيد، قد يعزى هذا الارتفاع البسيط الى ان المعاملة الحرارية التقليدية تأثر على النماذج المصنعة من كافة جوانب النموذج بالمقارنة مع تأثير سطحي للمعاملة الحرارية السطحية بالليزر وبالتالي فإن عملية اندماج وتفاعل المكونات وتقليل المسامات الذي يعمل على تحسين الخواص الميكانيكية تكون اكبر في حالة المعاملة الحرارية التقليدية عما هي عليه في المعاملة الحرارية السطحية بالليزر .

2-5-3 تأثير المعاملة الحرارية على نتائج مجهر القوة الذرية

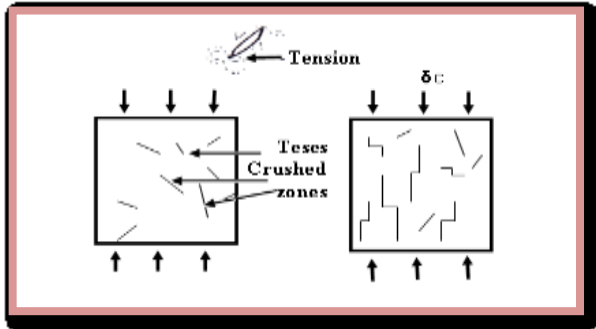
ان تأثير كل من المعاملة الحرارية التقليدية والمعاملة السطحية بالليزر على كل من معدل الجذر التربيعي و معدل خشونة السطح والحجم الحبيبي مبين في الجدول (5) والشكل (8) . نلاحظ انخفاض معدل الجذر التربيعي و معدل خشونة السطح والحجم الحبيبي كنتيجة لتقليص الفراغات بين الحبيبات وحوث انماء بلوري للحبيبات بشكل افقي على السطح وبالتالي حصول تجانس جيد بين الحبيبات السطحية مما يؤدي الى تقليل العيوب السطحية للمادج ، الا ان هذه النتيجة

لتنشئ بموازاة محور الانضغاط والكسرو هذا لا يحدث بسبب الانتشار السريع للشق الواحد ولكن يحدث بسبب التمدد البطيء لعدد من الشقوق والتي تشكل منطقة التهشم (Crushed Zone) والشكل (1) يوضح منطقة التهشم عند تسليط الحمل [12] .

ويمكن حساب مقاومة الانضغاط من العلاقة الآتية :-

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \text{-----(1)}$$

من الجدي بالذكر إن ارتفاع درجة حرارة التلبيد تسبب زيادة في مقاومة الانضغاط مع زيادة في الكثافة، إذ إن الارتفاع في درجة الحرارة تؤدي إلى حدوث زيادة في التفاعلات بين الأكاسيد المختلفة والتي قد ينتج عنها مركبات ذات درجة انصهار واطئة تسبب زيادة في الطور السائل الذي يؤدي إلى زيادة كثافة المادة وبالتالي انخفاض المسامية [13].



الشكل (1) منطقة التهشم عند تسليط الحمل [12]

تم فحص مقاومة الانضغاط القطرية فقماً في البداية بقياس كل من ارتفاع النموذج h وقطره R لتحديد طريقة تسليط الحمل حيث تم تسليط الحمل قطرياً لكون ارتفاع النموذج اقل من قطره باستخدام جهاز الكيس وقياس مقاومة الانضغاط الكهريائي الهيدروليكي نوع (Hoytom) أقصى حمل يمكن أن يصل اليه مقداره (200KN) بعد تحديد قيمة القوة المسلطة التي يحدث عنها الفشل تم حساب قيمة مقاومة الانضغاط للنموذج باستخدام المعادلة (1) .

2-4 مجهر القوة الذرية

لدراسة تأثير المعاملة الحرارية على الخواص الميكانيكية تم دراسة طبوغرافية السطح والتركيب البلوري السطحي لثلاث نماذج ملبدة بدرجة حرارة تلبيد (1100°C) وزمن تلبيد (2h) حيث كان النموذج الاول بدون معاملة حرارية والنموذج الثاني عرض للمعاملة حرارية تقليدية اما النموذج الثالث عرض للمعاملة الحرارية السطحية ، حيث استخدم مجهر القوة الذرية لهذا الغرض أذ من خلاله تم حساب معدل الجذر التربيعي (Room Mean Square) و معدل خشونة السطح (Roughness Average) والحجم الحبيبي (Grain Size) للنماذج .

5- النتائج والمناقشة

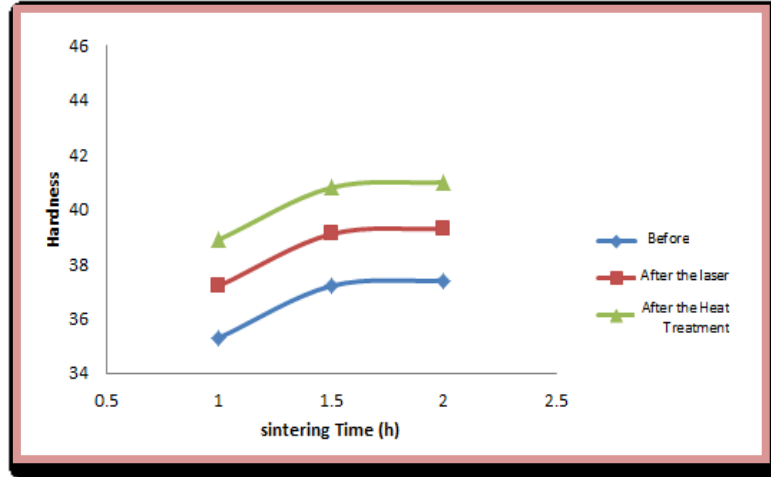
1-5 تأثير زمن التلبيد على الخواص الميكانيكية

Effect of sintering time on Mechanical properties

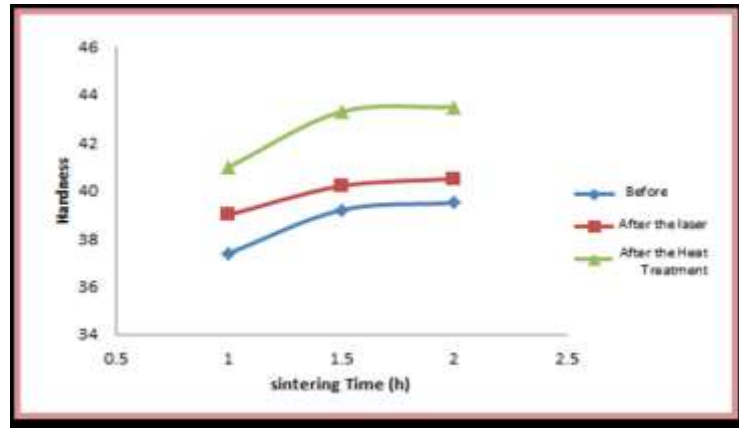
من الاشكال (2) الى (4) يتبين أن زيادة زمن التلبيد تحسن من قيم الصلادة لكافة درجات حرارة التلبيد وهذا يتفق مع [14] لمواد اخرى ،

كانت اكبر في المعاملة الحرارية التقليدية عما هي عليه في المعاملة السطحية بالليزر. **الاستنتاجات**

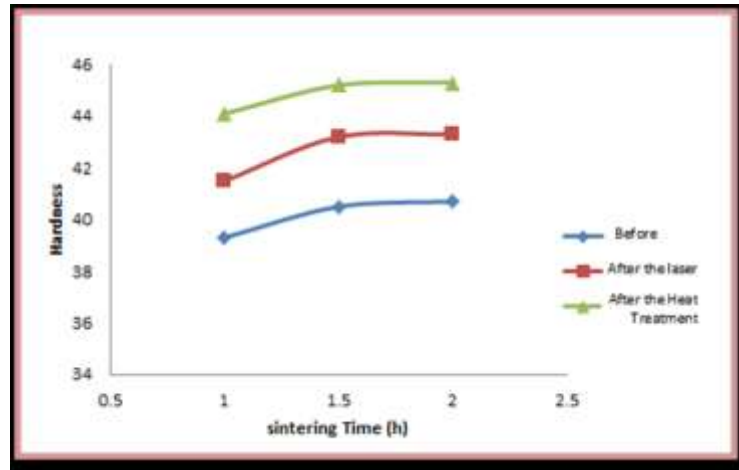
- 1- إمكانية تحسين الخواص الميكانيكية بزيادة زمن تلييد النماذج.
- 2- لاحظنا تحسن في كافة قيم الخواص الميكانيكية بزيادة درجة حرارة التلييد بثبوت زمن التلييد .
- 3- يمكن الاعتماد على المعاملة الحرارية التقليدية والمعاملة السطحية بالليزر لتحسين الخواص الميكانيكية لجميع درجات حرارة التلييد ولكافة ازمة التلييد.
- 4- انخفاض معدل الجذر التربيعي و معدل خشونة السطح والحجم الحبيبي عند اجراء عملية المعاملة الحرارية سواء كانت التقليدية او السطحية بالليزر الى انها كانت اقل بقليل في الحالة الثانية .



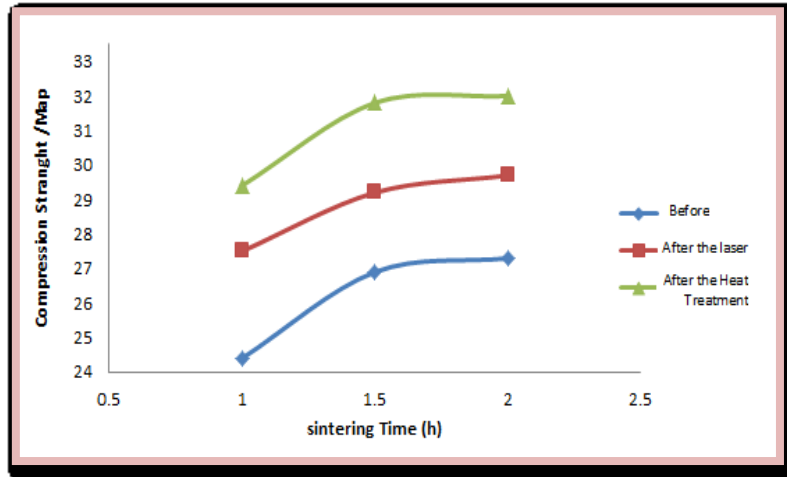
الشكل (2) تأثير زمن التلييد والتلدين الحراري على الصلادة عند درجة حرارة تلييد 900 °C



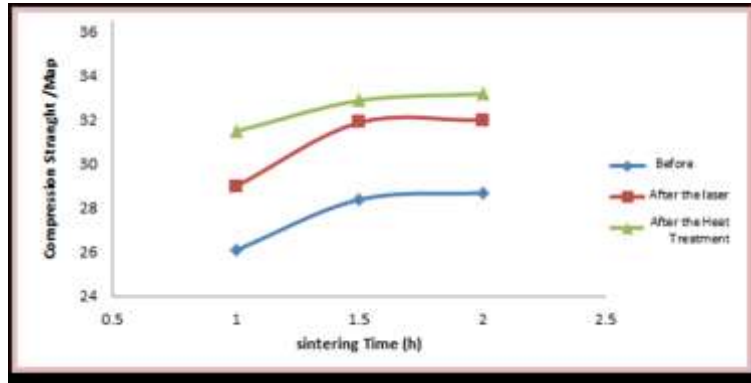
الشكل (3) تأثير زمن التلييد والتلدين الحراري على الصلادة عند درجة حرارة تلييد 1000 °C



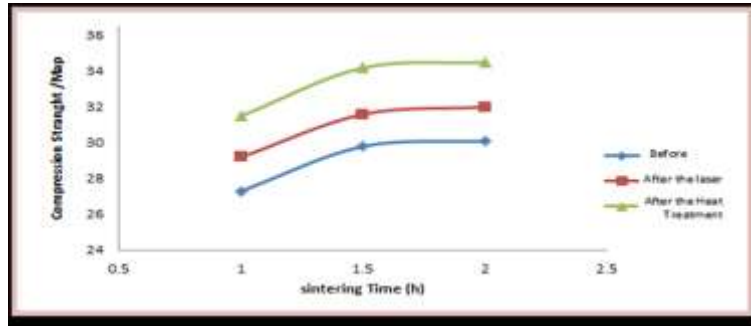
الشكل (4) تأثير زمن التلييد والتلدين الحراري على الصلادة عند درجة حرارة تلييد 1100 °C



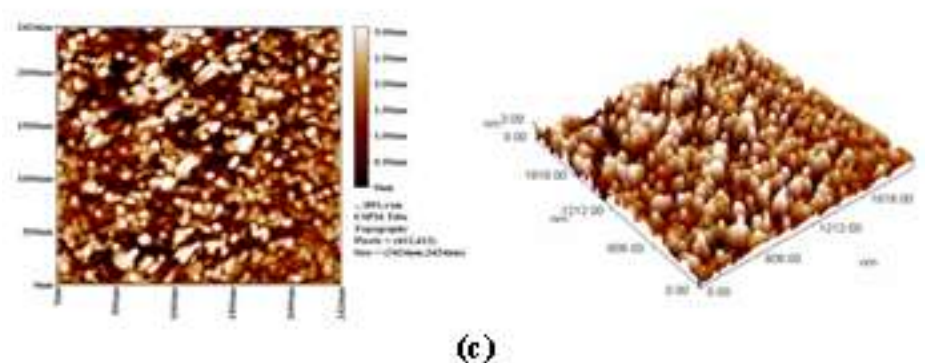
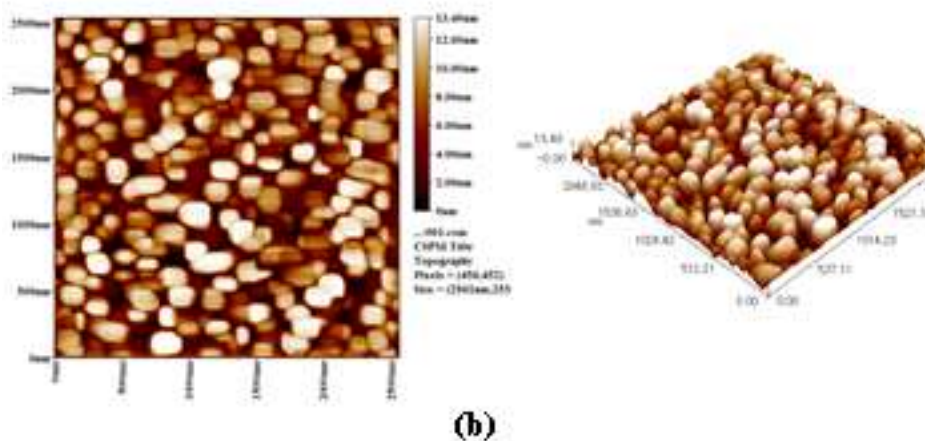
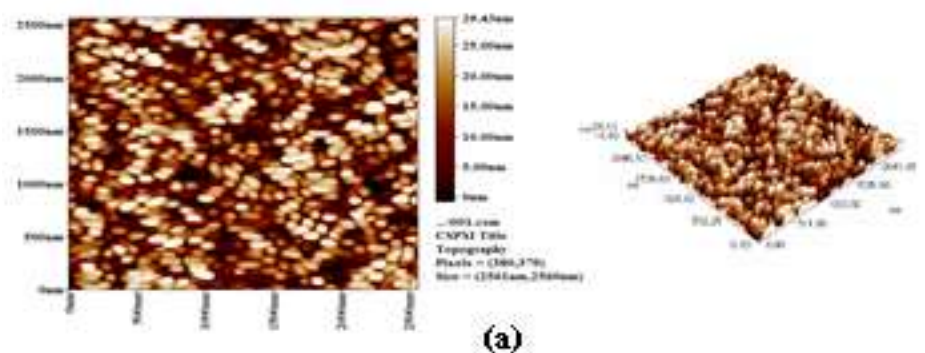
الشكل (5) تأثير زمن التلبيد والتلدين الحراري على مقاومة الانضغاط عند درجة حرارة تلبيد 900 °C



الشكل (6) تأثير زمن التلبيد والتلدين الحراري على مقاومة الانضغاط عند درجة حرارة تلبيد 1000 °C



الشكل (7) تأثير زمن التلبيد والتلدين الحراري على مقاومة الانضغاط عند درجة حرارة تلبيد 1100 °C



الشكل (8) صور مجهر القوة الذرية لمركب عند
(a) قبل المعاملة الحرارية (b) بعد المعاملة الحرارية التقليدية (c) بعد المعاملة بالليزر

الجدول (2) الخواص الميكانيكية وعلاقتها بدرجة حرارة التلييد عند (1h)

الصلادة HB			مقاومة الانضغاط Map			درجة حرارة التلييد °C
بعد المعاملة التقليدية	بعد المعاملة بالليزر	قبل	بعد المعاملة التقليدية	ب عد المعاملة بالليزر	قبل	
37.4	37.2	35.3	27.3	26.9	24.4	900
39.5	39.2	37.4	28.7	28.4	26.1	1000
40.7	40.5	39.3	30.1	29.8	27.3	1100

الجدول (3) الخواص الميكانيكية وعلاقتها بدرجة حرارة التليد عند (1.5 h)

HB الصلادة			مقاومة الانضغاط Map			درجة حرارة التليد °C
بعد المعاملة التقليدية	بعد المعاملة بالليزر	قبل	بعد المعاملة التقليدية	بعد المعاملة بالليزر	قبل	
39.3	39.1	37.2	29.7	29.2	27.5	900
40.5	40.2	39	32	31.9	29	1000
43.3	43.2	41.5	32	31.6	29.2	1100

الجدول (4) الخواص الميكانيكية وعلاقتها بدرجة حرارة التليد عند (2 h)

HB الصلادة			مقاومة الانضغاط Map			درجة حرارة التليد °C
بعد المعاملة التقليدية	بعد المعاملة بالليزر	قبل	بعد المعاملة التقليدية	بعد المعاملة بالليزر	قبل	
41	40.8	38.9	32	31.8	29.4	900
43.5	43.3	41	33.2	32.9	31.5	1000
45.3	45.2	44.1	34.5	34.2	32.5	1100

الجدول (5) نتائج صور SEM للعينات

الحجم الحبيبي nm	معدل خشونة السطح nm	معدل الجذر التربيعي nm	الارتفاع nm	المعاملة الحرارية
96.83	7.74	8.89	29.43	قبل المعاملة
89.132	3.16	3.69	13.49	بعد المعاملة بالليزر
68.22	1.19	1.38	4.94	بعد المعاملة التقليدية

المصادر

- 1 - Suleiman ,B . M. (2010) . The Effective Thermal Transport in Composite Materials . Department of Applied Physics , College of Sciences , University of Sharjah, P.O.Box 27272, Sharjah, United Arab Emirates .
- 2 - Hedjazi ,G.(2009) . Assessment of processing Technigues for Orthopaedic Composites . M. Sc. , University College of Boras .
- 3 - Mahdi ,A. S.; Mustapa1,M. S. ; lajis ,M. A. and Abd Rashid, M.W.(2016) .Effect Of Compaction Pressure On Mechanical Properties of Aluminium Particle Sizrs AA6061Al alloy through powder metallurgical process . *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* , **11(8)** : 5155- 5160.
- 4 - Krishna ,S. A; Raju P. R. and Duraiselvam ,M. (2014) . Statistical Analysis of Dry Sliding Wear Behavior of Graphite Reinforced Aluminum MMCs. *Procedia Materials Science* , **6 (1)**: 1110 – 1120.
- 5 – Aruri, D. et al . (2013) . Wear and mechanical properties of 6061-T6 aluminum alloy surface hybrid composites [(SiC + Gr) and (SiC + Al₂O₃)] fabricated by friction stir processing . *Journal Materials Resarch and Technology* , **2(4)**:362–369.
- 6 – Onbattuvelli, V. (2010) .The Effects of Nanoparticle Addition on the Processing, Structure and Properties of SiC and AlN . Ph . D thesis , Oregon State University.
- 7 - مناد، حرايز .(2010) .تحضير وتليد الخزفيات ذات الأساس كاولان - ألومينا ودراسة خصائصها الفيزيائية والميكانيكية. كلية العلوم، أطروحة دكتوراة، جامعة العقيد الحاج الخضر .
- 8- جاسم ، رشدي ابراهيم ؛ عبدالله ، حمد حميد و كاظم ، كيلان اسعد. (2010) . تأثير المعاملة الليزرية على بعض الخواص البصرية لأغشية (Fe₂O₃). *مجلة ديالى للعلوم الصرفة* , **6 (1)** : 73-55.
- 9- البرغوث ، تحسين ابراهيم ، سلامة محمد علي و عبد الهادي، ابراهيم .تأثير بارمترات الليزر في البنية البلورية والخواص الميكانيكية للفولاذ ، *مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية* ، **26(1)** : 127-115.
- 10 - Khamisa, S.S.; Lajisb .M.A. and Albert R.A. (2015). Sustainable Direct Recycling of Aluminum Chip (AA6061) in Hot Press Forging Employing Response Surface Methodology. *science direct Procedia CIRP* , **26(2)**: 477 – 481.
- 11 - Putyra P.; Podsiadlo M.and Smuk B. (2010) . Alumina Composites with Solid Lubricant Content . *Journal of Achiercments in Materials and Manufacturing Engineering* , **41(12)** :34-39 .
- 12 - كاظم ، فائز جواد (2006) . عوازل سيراميكية لخطوط الضغط العالي . رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة بابل.
- 13 - Reddy ,M.; Babu R and Reddy , R. (2011) . Effect of Heavy Metal Present in Mixing Water on Properties and Sulfate Attack on Blended Cement

Mortar. *International Journal of Civil and Strucyural Engineering* , **1 (4)** :804-819 .
14 – Ribeiro, S.; Strecker, K. (2004). Si₃N₄ Ceramics Sintered with Y₂O₃/SiO₂ and R₂O₃(ss)/SiO₂: A Comparative Study of the Processing and Properties . *Materials Research* , **7 (3)** :377-383
15 - Vieiraa ,M.T et al (1999) . Optimization of The Sintering Process of Raw Material Wastes . *Journal of Materials Processing Technology* , **93 (92)** : 97-101.

16- Liao , G. and Mingxue , L.Li . (2004) . Study On Application of Alumina In High-Purity Andalusite Based Refractory . *Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering* , **3(2)**: 81-89 .
17 - الجبوري، محمود محمد. (2014) دراسة الخواص الفيزيائية لطبقات الطلاء السيراميكية (Al₂O₃+MgO +NiAl) المحضرة بتقنية الرش الحراري باللهب . رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة تكريت.

Studying the Effect of Sintering Parameters and Heat Treatment on Some Properties of Overlapping Materials

Shaymaa Mohammed Fayyadh¹ , Sokayna Eskender Yussuf¹ , Fouad Nihad Abdel²

¹Department Of Physics , College Of Science , Tikrit University , Tikrit , Iraq

²Department Of Chemistry , College Of Science , Tikrit University , Tikrit , Iraq

Abstract

In this research, Has been manufactured a metal-based composite AlNi And phase a ceramic boost MgO The models were made using powder metallurgy technology to study the effect of sintering parameters on the properties of overlapping materials, Has been studied the effect of the sintering time of the selected range (1,1.5, 2) h as well as the effect of the sintering temperature of the chosen range (900,1000,1100) °C In addition to a comparative study between the effect of traditional heat treatment and laser surface treatment on the mechanical and structural properties of the overlapping material produced .

It was observed that the effect of the sintering time or the sintering temperature on the stability of the other variable had a positive effect on both hardness and compression resistance However, the highest values for both compressive resistance and hardness were (34.5MaP) and (45.3) respectively were at the sintering time (2h) And sintering temperature (1100 °C) The effect of traditional heat treatment was slightly greater than the effect of laser surface heat treatment on mechanical and structural properties .