

" ملخص البحث "

تناول البحث دراسة كيفية تكوين طبقة كاربيدية على سطح صلب العدة نوع (W100H,A100W,S100W,S140W) بطريقة السمنتة وباستخدام مادة الفروفتانديوم والفروفتيتانيوم والفروكروم . يتكون خليط الطلاء من مادة الطلاء بنسبة 98% مع 2% من المادة المنشطة كلوريد الامونيوم NH_4Cl وتم الطلاء لفترات زمنية مختلفة (6,4,2,1) ساعة عند درجة حرارة $1100^{\circ}C$.

وقد تمت دراسة التراكيب المكونة لطبقة الطلاء باستخدام جهاز حيود الاشعة السينية وتبين انه في حالة الطلاء بمادة الفروفتانديوم نحصل على طور أحادي من كاربيد الفناديوم (VC) في طبقة الطلاء، وفي حالة الطلاء بمادة الفروفتيتانيوم نحصل على طور أحادي من كاربيد التيتانيوم (TiC) في طبقة الطلاء، أما في حالة الطلاء بمادة الفروكروم ففي صلب العدة نوع A100W نحصل على طور أحادي من كاربيد الكروم ($Cr_{23}C_6$) في طبقة الطلاء، أما في صلب العدة نوع (S140W,W100H,S100W) فعند الطلاء لمدة 1 ساعة و 2 ساعة نحصل على الطور ($Cr_{23}C_6$) ومع نسبة قليلة من الطور (Cr_7C_3) في طبقة الطلاء، أما عند الطلاء لمدة 4 ساعة و 6 ساعة نحصل على طور أحادي هو كاربيد الكروم ($Cr_{23}C_6$) .

تهدف هذه الدراسة الحصول على طور أحادي في طبقة الطلاء لغرض الحصول على طبقة طلاء ذات صلادة عالية وتكون مقاومتها عالية للبلى لان وجود اطوار كاربيدية اخرى في طبقة الطلاء تقلل من صلادة طبقة الطلاء وتقلل من مقاومتها للبلى.

كذلك تم اجراء عملية الكربنة لصلب العدة نوع S100W,A100W باستخدام الفحم النباتي بنسبة 85% مع كاربونات الموديوم بنسبة 15% لمدة 2 ساعة عند درجة حرارة $950^{\circ}C$ ثم اجراء الطلاء بمادة الفروفتانديوم لمدة 4 ساعة عند درجة حرارة $1100^{\circ}C$ وكانت طبقة الطلاء عبارة عن طور أحادي من كاربيد

الفناديوم (VC)، اما صلب العدة نوع W100H, S140W حيث تمت كربنته ثم طلائه بمادة الفروتيتانيوم لمدة 4 ساعة عند درجة حرارة 1100م° وكانت طبقة الطلاء عبارة عن طور أحادي من كاربيد التيتانيوم (TiC) كما اثبتته جهاز حيود الاشعة السينية.

وتناول البحث قياس سمك طبقة الطلاء المتكونة عند ازمان مختلفة وبدرجة حرارة 1100م° باستخدام المجهر الضوئي مع ترتيبية مايكرومتر. وهذا التغير في سمك طبقة الطلاء يعتمد على نسبة الكاربون وعلى عناصر السبك الموجودة في السبيكة الاساس حيث ان وجود عنصر الفناديوم والتنجستن والموليبديوم يقلل من سمك طبقة الطلاء اما عنصر الكوبلت فيزيد من سمك طبقة الطلاء.

واتضح ان سمك طبقة الطلاء يزداد مع الزمن، وكذلك تبين ان اجراء عملية الطلاء بعد الكربنة يزيد من سمك طبقة الطلاء حيث نحمل على اكبر سمك وبفترة زمنية اقصر مما هي عليه بدون اجراء عملية الكربنة، بسبب اشباع الطبقة السطحية ولعمق معين بالكاربون.

وقد تم دراسة خواص البلى الانزلاقي لعينات مطلية بالانواع الثلاثة والغير مطلية لغرض المقارنة باستخدام جهاز قياس البلى الانزلاقي الجاف (Pin on disc) حيث تمت دراسة تاثير مسافة الانزلاق وباستخدام حمل ثابت 2400 غرام وبسرعة انزلاق ثابتة 143.2 سم/ثا فتبين ان مقاومة البلى لطبقات الطلاء هي بالتتابع حيث كان افضلهم كاربيد الفناديوم ثم كاربيد التيتانيوم واخيراً كاربيد الكروم.

وكذلك تم دراسة تاثير تغير الحمل وذلك باستخدام احمال مختلفة (5، 10، 15، 20، 25، 30) نيوتن وبسرعة انزلاق ثابتة 143.2 سم/ثا حيث تبين انه افضل مقاومة للبلى هي لكاربيد الفناديوم ثم يليه كاربيد التيتانيوم واخيراً كاربيد الكروم.

"ABSTRACT"

This study dealt with the formation of a carbide coating layer on the surface of tool steels type (S140W, S100W , A100W ,W100H) using a pack cementation method .

Three different packs were used, all containing 2% wt ammonium chloride as activator, the rest of the pack cement of agrain size large enough to avoid the use of an inert filler is composed of a ferroalloy of the element to be deposited (ferrovanadium , ferrotitanium , ferrochrome) in this study . The diffusion process was carried out at 1100C° for different periods of time up to 6 hrs.

The structure of coatings was studied using optical metallography and x-ray diffraction technique. While The wear properties of the coating layer were tested using (pin on disc) technique with constant load (2400)gm and constant speed(143.2) cm/sec .

The effect of load on wear properties of the different coatings was also evaluated using a constant sliding speed .

The results of this study can be summerized as follows:-

- Coating thickness increases with time and is generally thicker when acarburing treatment is carried out prior to coating treatment.

- A single carbide coating layer was generally formed on the tool steels used.

- Vickers hardness is close to 1113 Hv for chromium carbide and close to 2838 Hv for titanium carbide and close to 2500 Hv for

vanadium carbide .

- Vanadium and titanium carbide coatings and to lesser extent chromium carbide coatings have excellent tribological properties . These coatings appear to have a fairly good scuffing resistance rendering them suitable for all mechanical problems which involve high friction and wear rates.