جامعة تكريت

كلية الزراعة

قسم المكائن و الالات الزراعية

المادة تصميم المعدات و الالات الزراعية

المرحلة الثالثة

قسم المكائن والالات الزراعية / الفصل الثاني

مدرس المادة : أ.م.د.ثائر تركي عبد الكريم

المصادر

الساحبات الزراعية / لطفي حسين محمد علي

تصميم المعدات و الالات الزراعية ٣ / د. ثائر تركي عبد الكريم

المحاضرة الثالثة

مواد تصنيع و بناء المكائن

تدخل في صناعة وبناء المكائن والآلات والقطع المكنية اعداد كبيره وبأنواع مختلفة من المواد يمكن حصرها ضمن التقسيم الرئيسي التالي : —

1) المعادن السوداء .

2) المعادن الملونة .

3) المواد غير المعدنية .

1) المعادن السوداء : —

تستعمل المعادن السوداء بشكل واسع جدا في بناء المكائن والقطع المكنية وتحتل حوالي (90 % وزنا) بالنسبة للمعادن الأخرى من هذه الناحية ، والمعادن السوداء هي كل من الفولاذ وحديد الزهر (الآهين) .

الفولاذ : هو سبيكة حديد تحوى على نسبة كاربون لاتتجاوز 2 % وكذلك تحوى هذه السبيكة على حوالي 1 % من الشوائب الطبيعية (عناصر) مثل : المنغنيز Mn ؛ السيليكون Si ، الكبريت S والفسفور P . وفي بعض الحالات ولغرض تكون سبائك فولاذية خاصة تضاف عناصر اخرى مثل : الكروم Cr ، النيكل Ni ، المولبيدنم Mo ، التيتان Ti وغيرها ، وتسمى عندها هذه السبائك بالفولاذ المطعم وتمتاز بالمتانة العالية واللدونة ومقاومتها للضربات وامكانية عالية لاجراء جميع المعاملات الحرارية (السطحية والداخلية) وكذلك امكانية عالية لتصنيعها (تحويلها الى قطع مكنية) بطرق مختلفة كالضغط والصب بقوالب واللحام والقطع .

هناك نوعيات مختلفة من الفولاذ يمكن التمييز بينها بما يلي . —

1 — بواسطة التكوين الكيميائي : وتقسم الى الفولاذ الكربوني والفولاذ المطعم .

الفولاذ الكربوني : هو الفولاذ الذي يدخل في تكوين سبيكته نسب مختلفة من الكربون . ويقسم الفولاذ الكربوني الى : —

أ) الفولاذ الكربوني الواطيء (نسبة الكربون C اقل من 25 %) .

ب) الفولاذ الكربوني المتوسط (نسبة الكربون تتراوح بين 0.25-0.60 %)

جـ) الفولاذ الكربوني العالي (نسبة الكربون اكثر من 0.60 %) .

الفولاذ المطعم : حسب كميات العناصر المضافة الى السبيكة يقسم الفولاذ المطعم الى :

أ) الفولاذ المطعم الواطيء (نسبة العناصر المضافة لتحسين نوعيته أقل من 2.5 %) .

ب) الفولاذ المطعم المتوسط (نسبة العناصر المضافة لتحسين نوعيته تتراوح بين 2.5 - 10 %) .

حـ) الفولاذ المطعم العالي (نسبة العناصر المضافة اكثر من 10 %) .

2 — هناك وسائط اخرى تقسم على اساسها سبائك الفولاذ فمثلا بواسطة التكوين الجزئي لكل سبيكة . وكذلك بواسطة المواصفات الميكانيكية لكل منها ، أى مدى تحمل كل سبيكة لضغط معين أو لدرجة حرارة معينة أو للضربات وغيرها من المؤثرات الميكانيكية التي تؤثر على الآلة أو القطعة المكنية المصنوعة من هذه الأنواع من السبائك وذلك اثناء استغلالها وقيامها بالعمل المصممة له . وعلى هذا الأساس يجرى اختيار المواد الملائمة لبناء وصناعة القطع المكنية ، ويمكن كذلك الاستعانة بهذه التقسيمات سواء كانت كيميائية أو ميكانيكية لطلب نوع الفولاذ

من المصادر العالمية أو الداخلية اذ يعطى لكل نوع سبيكة رمز خاص بها يرمز الى التركيب الكيميائي واهم عناصرها والنسبة المئوية لكل عنصر من العناصر الداخلة في تركيب السبيكة .

حديد الزهر (الآهين) : هو سبيكة حديد تحوى على كميات من الكربون تتجاوز 2 ٪ وتحوى كذلك على عناصر طبيعية أو قد تضاف خصيصا بعض العناصر الى السبيكة لنفس الأغراض المذكورة بالنسبة لسبيكة الفولاذ . وتتصف سبيكة حديد الزهر بانخفاض كلفة انتاجها وكذلك امكانية عالية لاستعمالها في تصنيع القطع المكنية بطريقة الصب بقوالب . لكن حديد الزهر وبسبب التكوين الجزيئي لمادته يتصف بسرعة تحطمه (هش) ، وكذلك انخفاض متانته ، ومن هذا يمكن الاستنتاج بأن هذه الأنواع من السبائك غير صالحة لتشكيل القطع المكنية بطريقة الضغط ، ويمكن اضافة ملاحظة هامة لصفات سبيكة حديد الزهر وهي سرعة تغير مواصفاتها الميكانيكية أى قلة مقاومتها للتأثيرات الخارجية عندما تتعرض لتشوه ما نتيجة لتعرضها لمثل هذه التأثيرات الخارجية فمثلا لو تعرضت للتشوه قطعة مصنوعة من حديد الزهر متوازية الاضلاع بأن انحنى احد جوانبها بتأثير ضربة مطرقة فتتغير نتيجة لذلك المواصفات الميكانيكية لهذه القطعة بشكل كبير ، أى تنخفض بشكل فجائي قابلية هذه القطعة لتتحمل ضربات أخرى أو ضغط أو غيره من المؤثرات أو القوى .

يستعمل حديد الزهر في بناء وتصنيع القطن المكنية المعقدة الشكل وذلك بطريقة الصب بقوالب مثل : هيكل صندوق السرع في الساحبات أو كتلة الأسطوانات أو غطاء كتلة الاسطوانات في محركات الاحتراق الداخلي أو هيكل جهاز تفاوت السرع في الساحبات وغيرها من القطع المختلفة وغير المعرضة لتأثيرات ميكانيكية شديدة وخاصة الضربات الميكانيكية .

لغرض بناء وصناعة القطع المكنية للمكائن والاجهزة التي تعمل في ظروف صعبة ، مثل درجات الحرارة العالية مع الاحتفاظ بالمتانة أو عند بناء وصناعة

القطع المكنية الدقيقة الجدران أو المعرضة لقوى احتكاك كبيرة وغيرها من الظروف الصعبة، ففي هذه الحالات يمكن استعمال سبائك من حديد الزهر متقدمة الأنواع أى مضافا الى السبيكة بعض العناصر التي تزيد السبيكة متانة ومقاومة ومن هذه العناصر : الكروم Cr أو النيكل Ni أو السيليكون Si وغيرها .

في حالات خاصة تحضر سبائك من حديد الزهر مضافا اليها بعض العناصر الكيميائية الخاصة والتي تؤدى الى تحويل لون حديد الزهر الى اللون الأبيض (يقارب لونه من اللون الابيض) مع تبريد فجائي وسريع جدا للسبيكة ويسمى هذا النوع بحديد الزهر الابيض ، في حين يطلق اسم حديد الزهر الأسمر على الأنواع السابقة الذكر منه لكون لونها يميل الى السمرة . ويستعمل حديد الزهر الأبيض في صناعة القطع المكنية التي تتعرض الى درجات حرارة أو ضغط أو احتكاك بنسب عالية جدا اثناء فترة استغلالها .

هناك تسميات تطلق على انواع مختلفة اخرى وكثيرة من حديد الزهر وسبائكه وترمز هذه التسميات اما الى التكوين الكيميائي لحديد الزهر أو التركيب الجزيئي او الى طريقة تحضيره او الى العناصر المضافة لسبيكة حديد الزهر لغرض تحسين صفاتها الميكانيكية .

2) المعادن الملونـة :

من المعادن الملونة الكثيرة الأستعمال في تصنيع القطع المكنية تحتل المركز الأول سبائك النحاس والسبائك الخفيفة (العنصر الرئيسي فيها الالمنيوم أو المغنيسيوم) .

سبائك النحاس :

النحاس الأصفر والبرونز يكونان النسبة الرئيسية في السبائك النحاسية ويتصفان بمقاومة عالية للاحتكاك والصدأ ، ومن هاتين الصفتين اصبح مجال استعمال هذه المواد هو لتصنيع القطع المكنية التي لها علاقة مع المياه أو البخار

أو مشتقات الزيوت (المعرضة للصدأ) وكذلك تستعمل في صناعة القطع المكنية المتحاكة (أو باحتكاك مستمر اثناء اداءها عملها) .

يمكن تصنيع القطع المكنية من سبائك النحاس بطرق مختلة منها : طريقة الضغط أو الصب بقوالب أو القطع وغيرها من الطرق .

السبائك الخفيفة :

يحتل الالمنيوم والمغنيسيوم النسبة الكبرى في السبائك الخفيفة مع اضافة بعض العناصر الاخرى مثل (النحاس Cu ، Mn ، Si ، Fe وغيرها) .

تستعمل هذه السبائك في الغالب في صناعة الطائرات وكذلك تستعمل لصناعة القطع المكنية في المكائن والآلات السريعة الحركة مثل صناعة المكابس في محركات الاحتراق الداخلي ، وكذلك يصنع منها بعض هياكل الآلات أو الاجهزة أو كأغلفة لبعض الاجهزة وكذلك تستعمل في صناعة بعض أدوات السيارات مثل اطارات الانارة الامامية والالواح المعدنيـة البراقة وقطع وأدوات تزيين السيارات وغيرها .

للسبائك الخفيفـة صفة جيـدة رئيسية وهامـة ألا وهي قلة كثافتهـا (2 - 3 غم / سم ^{3}) مع انصـافها بمتانة جيـدة . تعتبر طريقة الضغط في التصنيع (التشكيل) من الطرق الرئيسية التي يتم بواسطتها صناعة القطع المكنية من السبائك الخفيفة .

في الوقت الحاضر انتشر استعمال سبائك التيتان Ti في صناعة وبناء القطع المكنية بالرغم من ارتفاع اسعارها وذلك لصفاتها الجيدة في مقاومة الصدأ والحرارة وفي بعض الصناعات اصبحت سبيكة التيتان لا بديل لها .

في بعض الحالات تستعمل سبائك التيتان او غيرها من السبائك المرتفعة الثمن في طلاء واكساء سطوح قطع مكنية مصنوعة من معادن اعتيادية وذلك بطبقة

خفيفة . والغرض من ذلك هو زيادة قابلية هذه القطع على مقاومة الصدأ والاستهلاك وزيادة متانتها .

3) المواد غير المعدنيـة :

اهم المواد غير المعدنية والواسعة الاستعمال في الوقت الحاضر في صناعة وبناء القطع المكنية هي مادة البلاستيك ، والبلاستيك مادة عضوية مرتفعة الجزيئية ويحضر البلاستيك بطريقة صناعية من مواد اولية اهمها الغاز الطبيعي والمادة الرئيسية منها هي الراتينج (مادة صمغية) . البلاستيك مختلف الأنواع من ناحية صفاته الفيزيا ــ كيميائية ، وتدخل انواع كثيرة منه ضمن المواد الخفيفة الوزن (من ناحية كثافتها فقط اذ يتراوح بين 1.2 - 2 غم / سم ^{3}) ؛ هذا ويتصف البلاستيك بقابلية كبيرة للعزل الحرارى والكهربائي ، وله متانة جيدة ومطاطية لابأس بها ومقاومة للاستهلاك .

يمكن استعمال البلاستيك لتصنيع القطع المكنية المتحاكة سواء كان الاحتكاك جافاً (بدون تزييت) أو رطب (بتزييت) وكذلك احتل البلاستيك في الوقت الحاضر كثير من الصناعات التي نراها منتشرة في مجالات عدة .

يمكن تصنيع القطع المكنية من البلاستيك بطرق عديدة كالصب بقوالب والضغط بدون تسخين أو الضغط مع التسخين ، وكذلك يمكن استعمال اللحام للربط بين القطع المصنوعة من البلاستيك ، وتكون مادة البلاستيك سهلة المعاملة بالقطع بأى واسطة قاطعة لغرض تشكيل أى قطعة مكنية . ومما يلاحظ في صناعة المكائن والآلات هو احتلال بعض انواع البلاستيك الخاصة محل الفولاذ في صناعة القطع المكنية المعرضة للاشتغال في ظروف صعبة جدا مثل الاحتكاك الكبير والقوى المسلطة الكبيرة وغيرها من المؤثرات ومثال ذلك صناعة التروس والكراسي والأعمدة وما شابه .