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 ١/ د. ثائر تركي عبد الكريم

المحاضرة الاولى

أسس تصميم و بناء المكائن ١

محتويات وطرق التصميم والبناء :

أهم متطلبات التصميم والبناء للمكائن والاجهزة والآلات والقطع المكنية المكونة لها ، هو تحضير البيانات الفنية لها (كالرسوم الهندسية ، المرفقات الحسابية التوضيحية ، الارشادات والتعليمات الخاصة باستغلال واستعمال تلك المكائن والاجهزة وغيرها ..) ، والتي تكون ضرورية لغرض التصنيع والاعمال التكميلية واختبارات صلاحية العمل والاستغلال للمكائن والاجهزة المكنية المراد بناءها . من هذا يمكن الاستنتاج بأن مصطلح التصميم يمكن اطلاقه على تحضير الخرائط العامة للاجهزة والمكائن وكذلك لمعامل التصنيع أو الأبنية المدنية وغيرها . أما مصطلح البناء فيطلق على الاعمال التالية التي تضع التصميم المقترح في ادوار التصنيع الى حد الوصول الى الآلة أو الجهاز المكني أو الماكنة بأشكالها المطلوبة والمرضية .

تعتبر مجموعة العمليات الخاصة بالتصميم وبناء المكائن والآلات والاجهزة المكنية من الأمور المعقدة والتي يجب مراعاة الشروط التالية فيها :

أ) تثبيت ووضع أسس مبدأ تأثير ونظام عمل الماكنة المراد تصنيعها .

ب) تحضير الخارطة العامة للماكنة وجميع اجزاءها والقطع المكونة لها بشكل يضمن تنفيذ الشروط الموضوعة مقدما لفترة استغلالها .

ج) توضيح القوى والعزوم المؤثرة على اجزاء الماكنة والتغيرات التي قد تطرأ عليها خلال فترة الاستغلال (تحليل القوى للماكنة أو الجهاز) .

د) اختيار المواد التي تدخل في تصنيع قطع واجزاء الماكنة أو الجهاز .

ه) تحديد الشكل العام والقياسات لجميع الاجزاء والقطع المكونة للماكنة المقترحة .

و) تعيين تكنلوجيا تصنيع القطع وتجميع اجزاء الماكنة وتكنلوجيا الاعمال التكميلية لها .

ز) وضع الارشادات والنصائح لاختبار مدى صلاحية الماكنة للعمل المصممة من اجله وكذلك الارشادات والنصائح التي يجب اتباعها اثناء فترة استغلالها ، برسوم ايضاحية ولغة مبسطة قدر الامكان .

المتطلبات التي يجب توفرها في المكائن والقطع الميكانيكية المكونة لها :

جميع التصاميم للمكائن والاجهزة والقطع المكونة لها يجب ان تكون مطابقة لجملة من المتطلبات التي تقرر جودتها وصفاتها وأهمها : —

أ) اعطاء أعلى مستوى من نتائج عملها اثناء فترة استغلالها : اذ تقاس هذه النتائج للمكائن المصنعة بالنسبة لما متوفر من شبيهاتها والتي تؤدى نفس الأغراض ، فمثلا ينبغي ان تكون الماكنة أو الجهاز الجديد ذي وزن أو قياسات اقل من مثيلاته أو أن تحقق الماكنة انتاجية أو كفاءة عمل أعلى أو توفر قلة في الطاقة اللازمة لتشغيلها أو سهولة في ادارتها وصيانتها وغير ذلك من الامور ، التي تجعل الماكنة اكثر نفعا من الوجهة الأقتصادية.

ب) امكانية جيدة على أداء الغرض من تصميمها بحيث تكون لها قابلية شغالة عالية ، ويقصد بالقابلية الشغالة العالية للماكنة هو امكانيتها ككل أو امكانية أى من القطع الميكانيكية المكونة لها على أداء العمل المصممة على أساسه وبالقياسات المثبتة مسبقا لذلك في الوثائق الميكانيكية لعمل تلك الماكنة مع حفاظها والقطع المكونة لها على متانتها وبدون تغيير لقياساتها أو شكلها ، والمحافظة على قابليتها في مقاومة الاستهلاك السريع لأجزائها .

حـ) يجب ان تحافظ الماكنة أو الجهاز المصنع وكذلك القطع المكونة لها على انتاجيتها وقدرتها ومصاريفها للطاقة واتقانها لأداء عملها وغيرها ، وذلك اثناء أدائها للعمل المصممة له خلال الفترة الزمنية المطلوبة أو خلال استغلالها لعدد ثابت من وحدات العمل (كيلو مترات ، ساعات ، دورات أو أى وحدة قياسية استغلالية أخرى) .

د) يجب ان يتوفر في الماكنة القابلية على الاشتغال وتأدية العمل المطلوب منها دون حصول أى حادث قد يسبب خطرا للاشخاص القائمين بأدارة تلك الماكنة أو الآلات والمكائن الانتاجية الأخرى أو الأبنية المتواجدة فيها هذه الماكنة وغيرها .

هـ) لتصنيع اجزاء وقطع الماكنة يجب التوصل الى شكل ملائم واستعمال مواد لكل قطعة تضمن اقل وزن وقياسات ممكنة وبأستعمال اقل كمية ممكنة من هذه المواد ويجب ان يتم التوصل الى تصميم مبسط قدر الامكان وامكانية عالية في التصنيع .

الطرق الرئيسية في معاملة المعادن لغرض بناء وتصنيع القطع الميكانيكية للآلات والأجهزة :

تعتبر عملية تشكيل القطع الميكانيكية الخطوة الأولى في تصنيع وبناء تلك القطع ، وعملية التشكيل هذه عبارة عن تكوين الشكل البدائي للقطعة الميكانيكية بشكل مقارب وبقياسات اكبر نسبيا من الشكل والقياسات المطلوبين اصلا في الرسوم والخرائط الهندسية لتلك القطع ، ولغرض ايصال هذه القطع الميكانيكية بعد عملية تشكيلها الى الشكل والقياسات المطلوبة تلك تكون بحاجة الى اعمال تكميلية (معاملتها ميكانيكيا) ، وتسمى القطعة الميكانيكية بعد عملية التشكيل بخامة القطعة الميكانيكية (غفل القطعة الميكانيكية) . هناك طرق متعددة لتشكيل القطع الميكانيكية وتكوين خاماتها نذكر فيما يلي اهمها واكثرها انتشارا : —

أ) طريقة التشكيل بالصب (السباكة)

ب) طريقة التشكيل بالضغط (الكبس)

ح) طريقة التشكيل باللحام

د) طريقة التشكيل بالقطع (المعاملة الميكانيكية للمعادن بواسطة مكائن معاملة المعادن) .

أ) طريقة الصب (السباكة) لتشكيل القطع الميكانيكية :

تتلخص هذه الطريقة في أن خامة القطعة الميكانيكية يتم تشكيلها بطريقة صب المعدن وهو بحالة سائلة في قالب مجوف ، ويكون الشكل التجسيمي لهذا التجويف داخل القالب مشابه للشكل التجسيمي الخارجي للقطعة الميكانيكية المراد تشكيلها ، والقطعة المصبوبة التي يتم استخراجها من داخل القالب بعد تصلبها نتيجة لانخفاض درجة حرارتها تسمى خامة مصبوبة (مسبوكة) . والعمليات التكنولوجية لانتاج خامات القطع الميكانيكية بطريقة الصب (شكل 1) تتكون مما يلي : —

1) تجهيز خليط المواد التي تستعمل في تحضير قالب الصب ويتكون هذا الخليط من الرمل الشديد النقاوة (رمل الكوارتز أو المرو) والطين المقاوم للهب مع اضافة مسحوق الفحم الحجرى وبعض من سائل الكبريتات التي تنتج كمخلفات لصناعة الورق .

2) تحضير قضبان خاصة لتكوين قنالات صب المعدن السائل داخل القالب 1 ، وكذلك قضبان تمركز قسمي قالب الصب على بعضهما 2 ، أن هذا القالب يحضر بشكل قسمين علوى وسفلي ، كل منهما يمثل نصف الشكل التجسيمي لخامة القطعة المراد تشكيلها ، وكما سنأتي على ذلك لاحقا .

3) تحضير هيكل القالب 3 ، على شكل اطار (صندوق مفتوح من الأعلى والأسفل) ومصنوع من الخشب أو المعدن ويتكون هذا الهيكل من قطعتين متشابهتين بالشكل والقياسات احداهما علوية والاخرى سفلية ويتم داخل هذا الهيكل تكوين قالب الصب من خليط مواد تحضير القالب .

4) تحضير نموذج للقطعة المراد تصنيعها (شكل 1 — أ) وذلك من احدى المواد التالية : البرافين(*) أو الستيارين (**) أو الخشب أو غيرها من المواد السهلة المعاملة ، على ان يكون النموذج مشابه شكله التجسيمي للقطعة الميكانيكية المراد تشكيلها وتصنيعها وبحيث تكون مطابقة بالقياسات ايضا عدا تلك السطوح التي تحتاج الى معاملة ميكانيكية تكميلية بعد تشكيلها لغرض تنعيمها حسب المتطلبات المثبتة في الرسوم الهندسية فتعطي هذه السطوح في النموذج سماحات متفاوتة بالقياسات (تكون قياساتها في النموذج اكبر من القياسات المطلوبة في الرسوم) وتكون مقادير هذه السماحات حسب نوع المعاملة التكميلية التي ستجرى للخامة المشكلة وعددها .

يوضع القالب السفلي على لوح مستو 4 ليكون معه صندوق مغلق القاعدة ثم يملأ بالخليط المخصص لتحضير القالب 5 .

6) يؤشر نموذج القطعة بواسطة القلم بحيث يقسم الى نصفين متساويين ثم يغمر النموذج الى حد التأشير داخل خليط القالب ضمن الهيكل السفلي ، وبعدها تجرى عملية دك الخليط فيما حول النموذج وتضاف كميات أخرى من الخليط بحيث يتكون سطح مستوى للخليط بأرتفاع

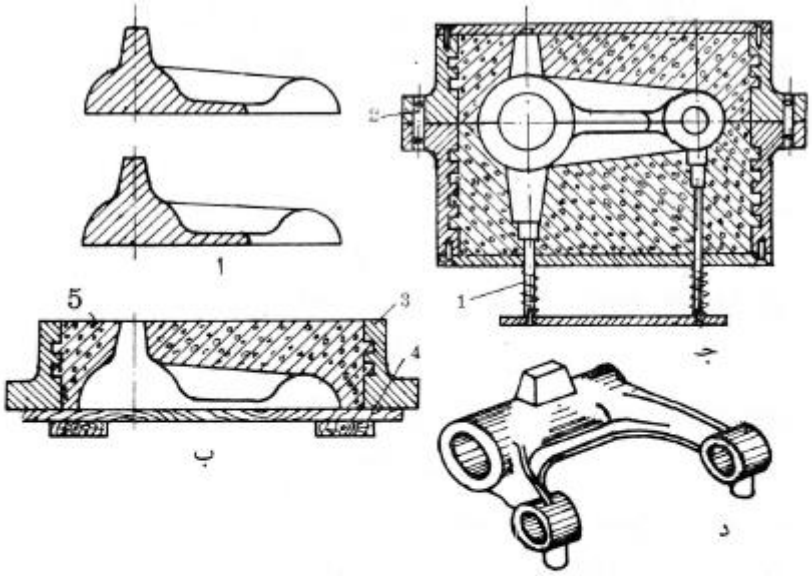
(*) البرافين : مادة دهنية تستخرج من الخشب أو الفحم الحجرى أو البترول وتستعمل بكثرة في صناعة الشموع .

(**) الستارين : مادة عديمة اللون والرائحة تشكل قوام كثير من الزيوت الحيوانية والنباتية وهي حوامض زيتية .

السطح العلوى لهذا الهيكل السفلي ، وتثبت قضبان تمركز قسمي هيكل القالب على بعضهما وذلك على اطراف القالب (شكل 1 — ج) وبعدها يتم طلاء لسطح خليط القالب (وهو السطح الفاصل بين قسمي القالب) بطلاء مانع للالتصاق لتسهل عملية فصل قسمي القالب بعد ذلك ، ثم يتم وضع القسم العلوى من هيكل القالب وبمساعدة قضبان التمركز التي ثبتت سابقا بحيث يأخذ محله الطبيعي فوق القسم

السفلي تماما ، ثم يملأ القسم العلوى بخليط القالب ايضا بعد ان يثبت فوق النموذج قضيب أو عدة قضبان حسب حجم النموذج (وذلك لتكوين قنال أو قنالات صب المعدن السائل من خلالها نحو التجويف المتكون داخل القالب بعد انتزاع النموذج والقضبان منه) .

وتجرى عملية دك الخليط في القسم العلوى من هيكل القالب بشكل جيد ، وقد تستعمل في بعض الحالات مكائن خاصة لذلك وتضاف كميات اخرى من الخليط الى ان يتكون سطح مستو له بارتفاع مساوى لسطح الهيكل العلوى .



شكل ١ : مخطط لتحضير قالب تشكيل القطع المكنية بطريقة الصب (السباكة) :

أ ــ نموذج القطعة المكنية .

ب ــ تحضير احد نصفي القالب .

جـ ــ القالب متكامل .

د ــ القطعة المشكلة بطريقة الصب بهذا القالب .

7) يرفع القسم العلوى من هيكل القالب بشكل حذر لينفصل عن القسم السفلي من المنطقة التي تم طلاؤها بمادة منع الالتصاق ويوضع القسم العلوى جانبا ليبقى نموذج القطعة ضمن نصف القالب السفلي ، ويتم استخراجه بحذر ايضا ليتكون لدينا في كل قسم من قسمي القالب نصف شكل الخامة المراد تشكيلها ، وكذلك تستخرج قضبان قنوات صب المعدن مكونة محلها قنوات توصل بين خارج القالب والتجويف المتكون داخله .

8) يعاد وضع القسم العلوى من القالب فوق القسم السفلي بنفس الطريقة السابقة وبمساعدة قضبان التمركز ليكون عندها التجويف الكامل للشكل التجسيمي للقطعة الميكانيكية (شكل ١ — ج) .

9) يصب المعدن السائل والذى يتم تسييله بواسطة بوادق وافران خاصة من خلال قناة الصب الى داخل تجويف القالب حتى ملئه بالسائل تماما ثم يترك ليبرد بمساعدة المحيط الخارجي لتتصلب بداخله خامة القطعة الميكانيكية .

10) تستخرج خامة القطعة الميكانيكية (شكل ١ — د) من داخل القالب بعد فصل قسمية ثم تجرى للخامة معاملة حرارية لبعض انواع القطع

التي تتطلب تكنولوجية صناعتها ذلك حسب المواصفات الموضوعة لها ثم ترسل الى ورشات الاعمال التكميلية لغرض اجراء المعاملات الميكانيكية لسطوحها التي تحتاج الى ذلك حسب المواصفات الموضوعة ايضا لها . بعد اجراء هذه المعاملات الاخيرة تكون القطعة الميكانيكية قد اخذت شكلها وقياساتها النهائية المطلوبة وجاهزة للاستعمال المخصص لها .

يتم تشكيل القطع الميكانيكية بطريقة الصب السالفة الذكر من معدن الفولاذ أو حديد الزهر (الآهين) أو سبائك النحاس أو الالمنيوم أو سبائك الزنك (الخارصين) وجميع هذه المواد تتصف بقابلياتها الجيدة في التصنيع بطريقة الصب (قابلية سباكية جيدة) . والمعدن الاكثر انتشارا واستعمالا في التصنيع بهذه الطريقة من المواد السابقة الذكر هو حديد الزهر المتمتع بصفات سباكية عالية وانخفاض درجة حرارة صهره .