1.6 اللدائن Plastics

هناك مواد هندسية أخرى عدا المعادن ذات اهمية خاصة في الصناعة، والتي بدأت تحل محل المواد المعدنية في الكثير من الصناعات كاللدائن والسيراميك والخزف ،وتعتبر اللدائن من اهم المواد الهندسية غير المعدنية المستعملة بصورة واسعة صناعيا .يقصد باللدائن المواد المحضرة صناعيا من منتجات النفط والغاز الطبيعي بصورة رئيسية ،ومن خامات كالفحم والجير (الكلس) والهواء والماء .تشمل اللدائن مجموعة من المواد العضوية والصناعية التي تمتاز بمجموعة من الخواص تجعلها مؤهلة للاستعمال الواسع ،وحيث ان جميع المواد الصناعية تكون في اي من مراحل معالجتها عند درجة حرارة تتراوح بين 90 الى 200 م^{o} قابلة للتشكيل العجيني ، أي في الحالة اللدنة لذا فأنها تسمى بالبلاستك .

2.6 خواص اللدائن Properties of plastics

تشمل اللدائن مجموعة من المواد العضوية الطبيعية والاصطناعية التي تمتاز بمجموعة من الخواص تجعلها مؤهلة للاستعمال الواسع ،ومن اهم هذه الخواص هي :

1. السهولة والسرعة في التشكيل، اي منتوجات تمتاز بدقة الابعاد والانجاز السطحي الجيد .
2. الوزن النوعي الخفيف ومقاومة الصدأ والتأكسد والرطوبة .
3. امتصاص الاهتزازات والذبذبات .
4. العزل الجيد للحرارة والكهربائية .

الا ان هذه اللدائن لها في نفس الوقت بعض الخواص او العيوب التي تحدد من استعمالها ومن اهمها :

1. انخفاض مقاومة ومتانة اللدائن .
2. امكانية تغير الابعاد نتيجة الظروف الجوية المختلفة .
3. قابليتها للاحتراق .

3.6 انواع اللدائن Types of plastics

يمكن تصنيف اللدائن استنادا الى بعض التباين في الخواص الى مجموعتين :

1. اللدائن التي تتصلد اثناء التسخين بتأثير الحرارة ونتيجة تفاعلات كيمياوية ،وهذه لا يمكن اعادة تليينها وصهرها مرة ثانية ،ومن اهمها الابوكساید و السيلكات .
2. اللدائن التي لا تتصلد وتبقى لينة بتأثير الحرارة ،ولكنها تتصلد بعد التبريد الى درجة حرارة الغرفة ،ومن اهم انواعها البولسترين والبوليثيلين والنايلون والمطاط الاصطناعي .

يبين الشكل (6-1) منتوجات من اللدائن

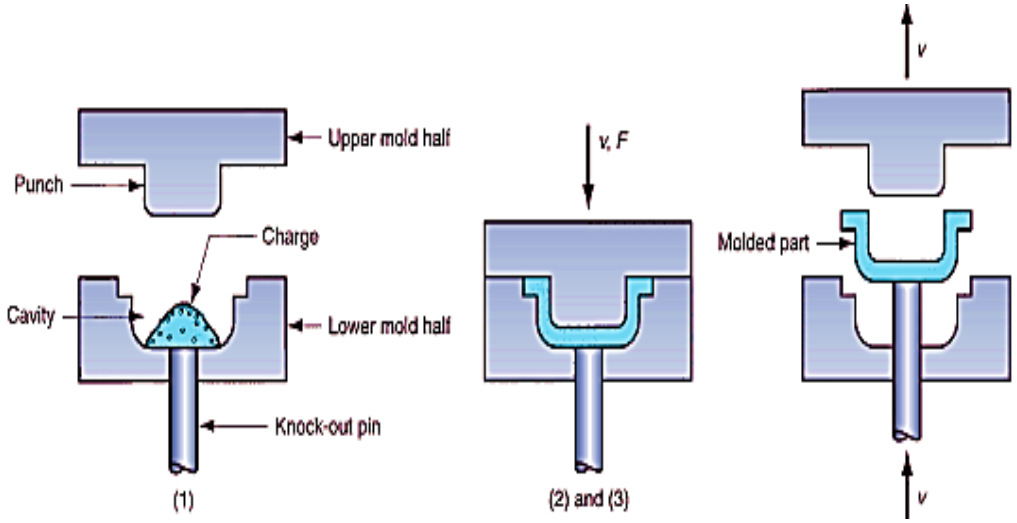
شكل (6-1)
منتوجات من اللدائن

4.6عمليات تشكيل اللدائن Shaping processes for plastics

يتم تصنيع معظم انواع اللدائن اما مباشرة من موادها الاولية التي تحضر على شكل مسحوق ناعم او حبيبات خشنة نسبيا او انه يتم بكبس المادة الاولية الى منتوج اولي على شكل اقراص حيث تشكل الى المنتوج النهائي بعملية ثانية .من اهم طرق الشائعة لتشكيل اللدائن :

1.التشكيل في القوالب بالكبس تحت الضغط على الساخن:

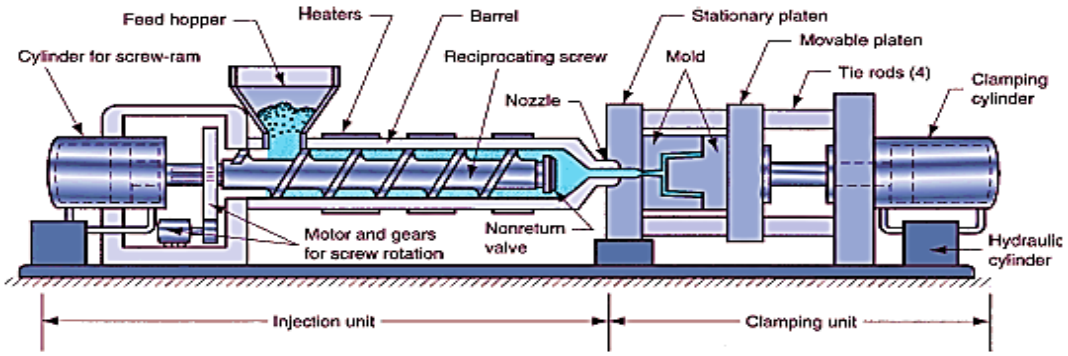
وتتضمن عادة خطوتين لإكمال عملية التشكيل هما كبس المادة الاولية الى منتوجات اولية على شكل اقراص ومن ثم تشكيل الاقراص بالكبس على الساخن في قوالب خاصة الى الشكل النهائي المطلوب ،وتستعمل هذه الطريقة لتشكيل اللدائن التي تتصلد بالحرارة .في هذه الطريقة ،يوضع مسحوق المادة الاولية او اقراصها في قالب له هيئة المنتوج المطلوب ،وذلك بعد تسخين القالب الى الحرارة المطلوبة حوالي من 120الى 220 درجة مئوية والتي تؤدي الى انصهار وانسياب المسحوق ويتم التشكيل بضغط المكبس الى فراغ القالب الحاوي على المنصهر ،فيتخذ الشكل المطلوب . الشكل (6 -2) لعملية التشكيل بالكبس تحت الضغط .



شكل (6 -2)
التشكيل في القوالب بالكبس تحت الضغط على الساخن

2.التشكيل بالحقن :

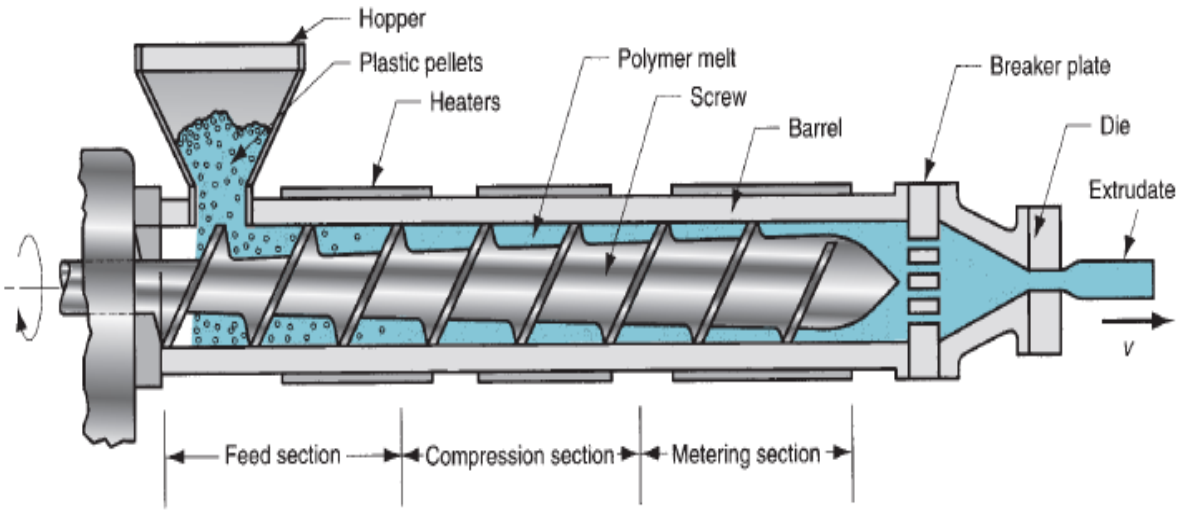
يتم بهذه الطريقة تشكيل معظم انواع اللدائن التي تتصلب بالتبريد فقط ،ويتم فيها صهر المادة الاولية ثم حقن المنصهر الى داخل قالب حيث يجمد متخذا الشكل المطلوب .ويتصلد المنتوج نتيجة التبريد في القالب ،الذي يبرد بدوره بواسطة قنوات حاملة لماء التبريد ويمتاز التشكيل بالحقن عن التشكيل بالضغط بالسرعة في الانجاز وانخفاض التكاليف وبإمكانية انتاج منتوجات ذات اشكال معقدة نسبيا مثل المحامل اللدائنية.
الشكل (6 -3) يبين اسلوب التشكيل بالحقن .



شكل (6-3)
اسلوب التشكيل بالحقن

3.التشكيل بالبثق :

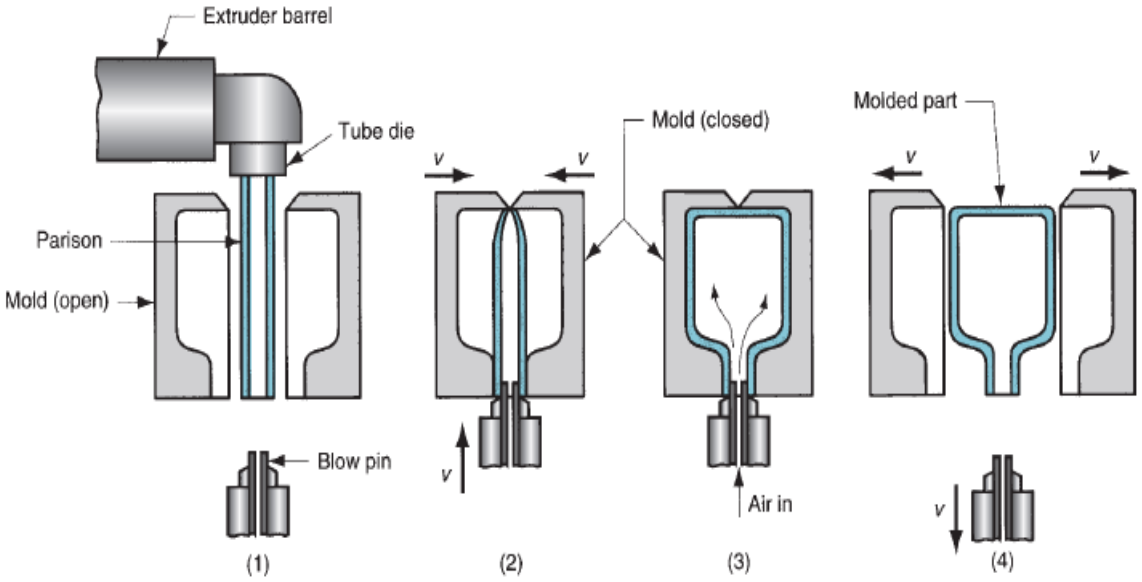
في هذه الطريقة يتم تزويد جهاز البثق بالمادة الاولية على شكل مسحوق ،حيث يتم صهره في نهاية الجهاز بواسطة معدات تسخين خارجية تحيط بغرفة التسخين ،ثم يتم بثق المنصهر بواسطة لولب حلزوني يدفعه الى فتحة القالب الساخنة ،فيخرج المنتوج محملا على حزام سيار حيث يتم تبريده بواسطة تيار هوائي او مائي .ويستعمل هذا الاسلوب بشكل واسع لإنتاج الانابيب الطويلة ذات الاسماك المختلفة والقضبان اللدائنية وكذلك لكساء الرقائق والاسلاك المعدنية بالمواد اللدائنية العازلة وكما تستعمل نفس الطريقة لإنتاج الرقائق والصفائح اللدائنية .الشكل (6 -4) يبين تشكيل اللدائن بالبثق .



شكل (6-4)
تشكيل اللدائن بالبثق

4.التشكيل بالنفخ :

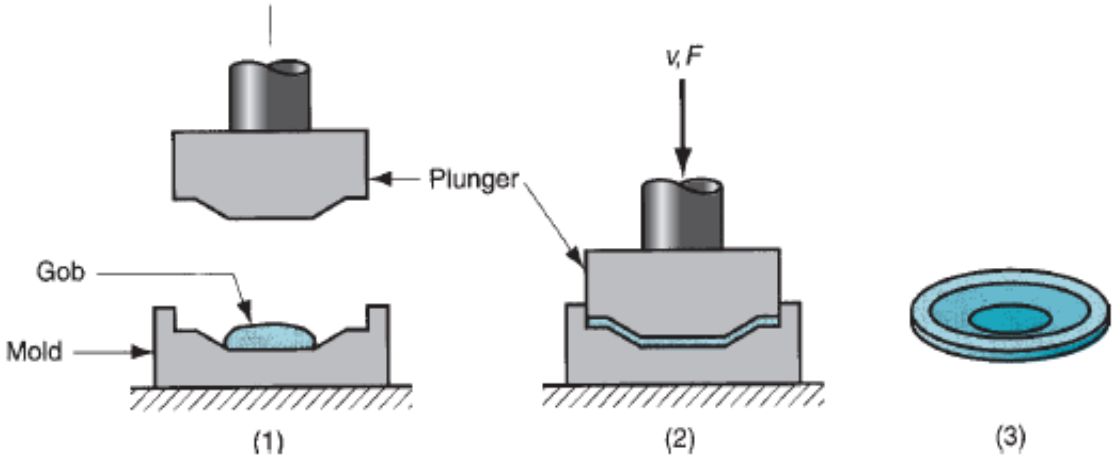
من عمليات الكبس الحار والتي تتم بضغط البلاستك الطري في داخل فجوة القالب ،وهي من الطرق الصناعية المهمة في تصنيع المنتوجات البلاستيكية المجوفة ذات الجدران الرقيقة مثل قناني الماء .لاحظ الشكل (6 -5) خطوات الذي يبين خطوات التشكيل بالنفخ .



شكل (6-5)
خطوات التشكيل بالنفخ

5.تشكيل اللدائن على البارد :

في هذه الطريقة يتم كبس مسحوق المادة الاولية الى الشكل المطلوب في داخل قالب خاص على البارد .ثم ينقل المنتوج الى فرن للتسخين واكمال تصليد المنتوج بالشكل المطلوب .وتمتاز هذه الطريقة بانخفاض التكاليف ، الا ان الانجاز السطحي للمنتوج يكون رديئا بالإضافة الى ان ابعاد المنتوجات تفتقر الى الدقة المطلوبة .لاحظ الشكل (6 -6) الذي يبين هذا النوع من القوالب .



شكل (6-6)
التشكيل في القوالب بالكبس تحت الضغط على البارد

اسئلة الفصل السادس

س1/ما هو الفرق الاساسي بين اللدائن من حيث تأثرها بالحرارة ؟
س2/ماهي المزايا والخواص التي تجعل اللدائن من المواد الهندسية الهامة ؟
س3/عدد اربعة طرق لتصنيع اللدائن ؟
س4/اشرح طريقة تشكيل اللدائن بالحقن ؟
س5/كيف يتم اسلاك النحاس ؟اشرح الطريقة ؟
س6/اشرح طريقة تشكيل اللدائن بالكبس تحت الضغط الساخن مع الرسم ؟

مع تمنياتنا بالنجاح
قسم الهندسة الميكانيكية
مدرس المادة /أ. عبد فارس العزاوي / موبايل 07703947587
العام الدراسي 2022/2023