إنتاج

اللدائن

الوحدة الرابعة : اللدائن

كما تم ذكره سابقاً ، فإن التدريبات العملية في كل وحدة تحتوي على تدريب عملي واحد أو أكثر وكل تدريب يحتوي على الهدف منه وأجزائه وخطوات تنفيذه بالإضافة إلى النتائج. التدريبات العملية للوحدة الرابعة تحتوي على خمسة تدريبات كما يلي: حقن اللدائن، بثق اللدائن، نفخ اللدائن، تشكيل اللدائن بالضغط (الكبس)، التشكيل الحراري للدائن.

التدريب العملي الثاني عشر : بثق اللدائن

عملية البثق هي الطريقة المثالية لتصنيع أشكال بلاستيكية ذات أحجام قياسية مثل الأنابيب والشرائط والألواح، وهي تصلح للمواد البلاستيكية الحرارية فقط.

الهدف من التدريب العملي:

أن يقوم المتدرب بتنفيذ طريقة بثق اللدائن وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- قمع التغذية ٢- اللولب الدوار ٣ - أسطوانة التسخين ٤- وحدة التبريد ٥- اللقمة وهى قالب معدني قياسي الحجم حسب نوع المنتج.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

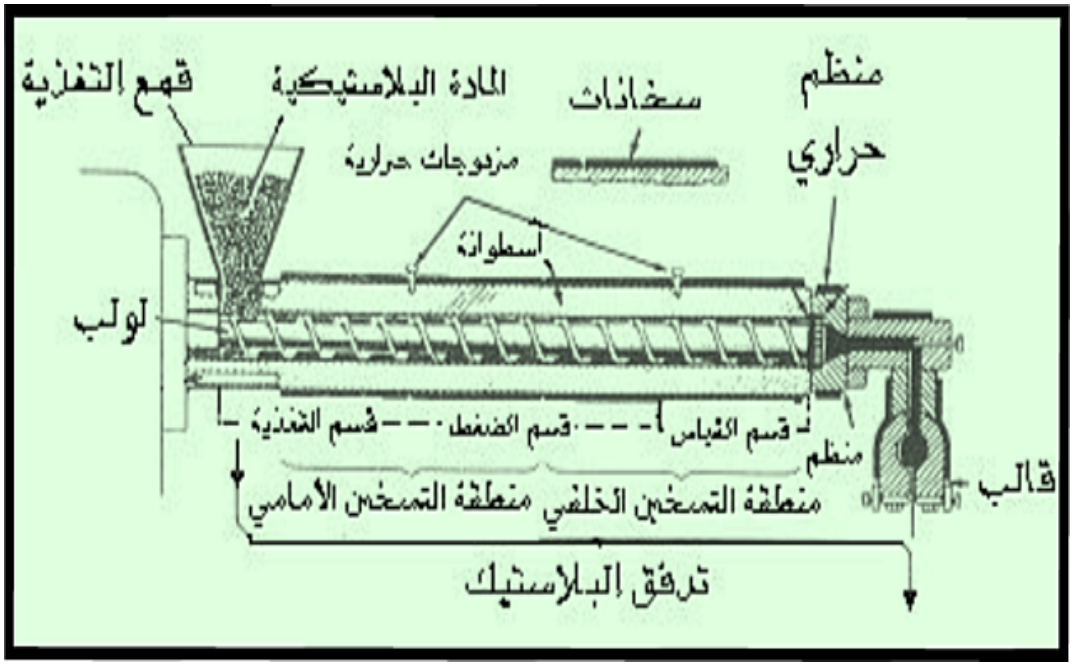
١- يملأ القمع بحبيبات البلاستيك الحراري إلى أسطوانة البثق.

٢- يقوم اللولب الدوار الموجود داخل الأسطوانة أثناء دورانه بعجنها بشكل متجانس ومتماسك

٣- يتم التحكم بدرجة حرارة أسطوانة التسخين حسب الحاجة.

٤- تدفع المادة المنصهرة إلى لقمة القالب (فوهة البثق).

٥- يخرج القطاع البلاستيكي المنبثق من اللقمة إلى وحدة التبريد ليتصلب متخذاً شكله النهائي بعد تقطيعه إلى الأطوال أو المساحات المطلوبة أولفه على أسطوانات ذات أحجام وسعات معلومة شكل(١٢- ١).



شكل(١٢- ١) آلة قولبة بالبثق تبين مسار اللدينة من القمع إلى القالب

التدريب العملي الثالث عشر :حقن اللدائن

تع تبر هذه الطريقة من أهم الطرق الأكثر استعمالا في الصناعات البلاستيكية حيث تمكنا من الحصول على قطع ذات أبعاد دقيقة وأشكال معقدة نسبيا وتستخدم بشكل أساسي لتشكيل البلاستيك الحراري وبشكل ثانوي لتشكيل بعض مواد البلاستيك المتصلب حراريا.

الهدف من التدريب العملي:

أن يقوم المتدرب بتنفيذ طريقة حقن اللدائن وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- قمع التغذية ٢- مكبس الحقن ٣- وحدة حقن ٤- وحدة تسخين ٥- قالب تشكيل.

خطوات تنفيذ التدريب العملي: شكل(١٣- ١)

١- وضع اللدائن (البلاستيك الحراري) في القمع الخاص بالآلة سواء كانت بشكل حبيبات أو مسحوق.

٢- تدخل المواد من فتحة القمع السفلية إلى أسطوانة ضمنها فرن التسخين

٣- تنصهر اللدائن تدريجيا في فرن التسخين إعدادا لحقنها متقدمة للأمام نحو فوهة الحقن.

٤- تدفع اللدائن المصهورة إلى الأمام بكمية مناسبة بواسطة ذراع كباس لأسطوانة هيدروليكية تؤمن الحقن اللازم من فوهة الحقن إلى القالب المغلق.

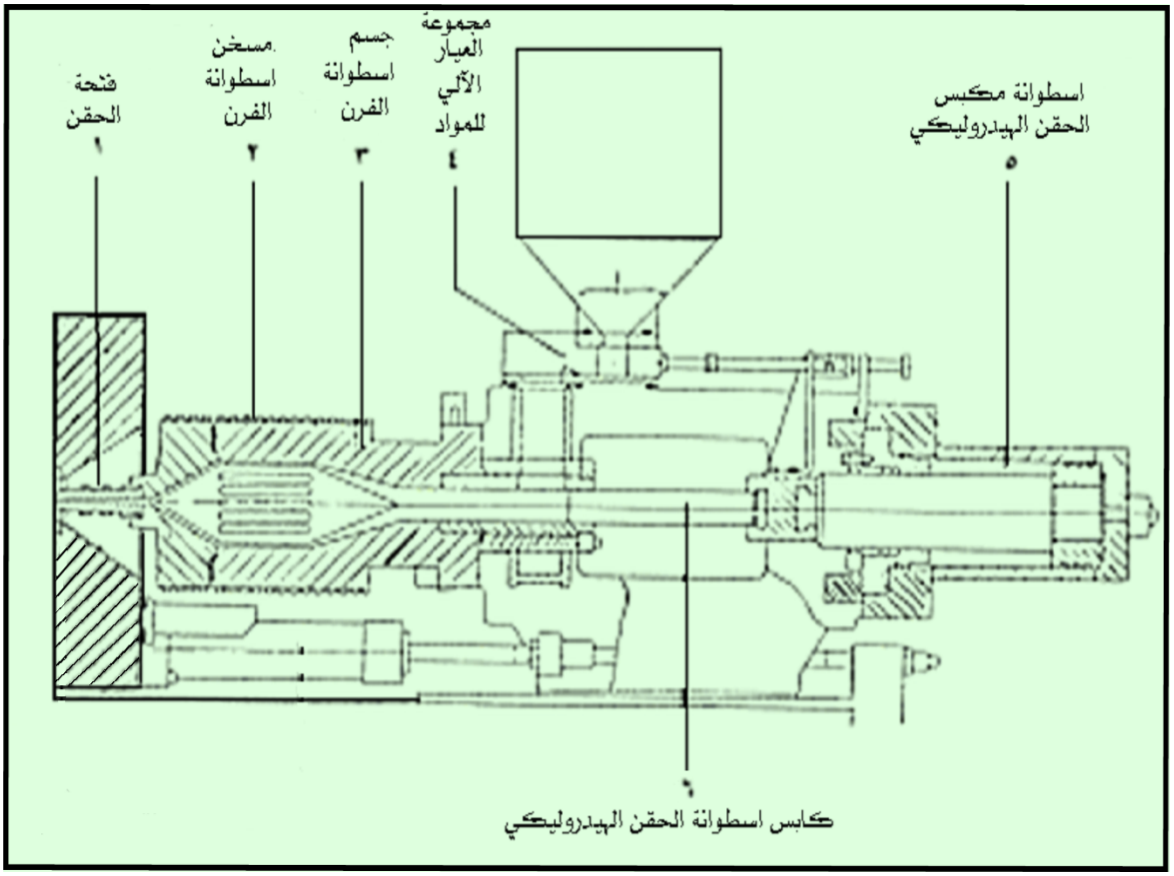
٥- يتم سريان اللدائن المصهورة في المجاري المخصصة في القالب لتعبئة تجاويف القطعة المقلوبة النهائية

٦- رجوع ذراع كباس الأسطوانة الدافعة للمواد المصهورة وتلقي دفعة مواد أولية جديدة عن طريق القمع حيث تبدأ بالانصهار.

٧- استمرار إغلاق القالب خلال فترة زمنية كافية لتبريد وتجميد القطعة المقلوبة

٨- يفتح القالب ويتم تحرير القطعة المقلوبة خارج تجويف القالب.

٩- يغلق القالب مرة أخرى لتكرار العملية من جديد



شكل (١٣- ١) مجموعة الصهر والحقن في آلة حقن مكبسية

التدريب العملي الرابع عشر : تشكيل اللدائن بالنفخ

تعتبر طريقة تصنيع البلاستيك بالنفخ واحدة من العمليات الرئيسية في صناعة البلاستيك وتستخدم قوالب النفخ في إنتاج الأجزاء البلاستيكية من مواد التلدن بالحرارة ذات التجويف رقيق الجدران مثل القوارير والزجاجات..

طرق قولبة البلاستيك بالنفخ:

أ- عملية النفخ عن طريق البثق.

ب- عملية النفخ عن طريق الحقن.

الهدف من التدريب العملي:

١- أن يقوم المتدرب بتنفيذ عملية النفخ عن طريق بثق البلاستيك وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

٢- أن يقوم المتدرب بتنفيذ عملية النفخ عن طريق حقن البلاستيك وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

٣- أن يشرح المتدرب الفرق بين النفخ عن طريق البثق والنفخ عن طريق الحقن بالبلاستيك ومعرفة العوامل المؤثرة على كل طريقة.

أولاً: عملية النفخ عن طريق البثق: شكل(١٤- ١)

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- قمع التغذية ٢- آلة البثق ٣- قالب التشكيل بالنفخ ٤- وحدة ضغط هواء ٥- وحدة تبريد.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

١- تغذية قمع التغذية بالمواد الأولية من اللدائن الحرارية اللازمة.

٢- تشغيل السخانات لصهر المادة البلاستيكية وتليينها في الأسطوانة.

٣- تخرج اللدائن من آلة البثق إلى مصفاة تحجز المواد الغريبة والأوساخ.

٤- تدخل المواد إلى قالب البثق ويتم تشكيل أنبوب منصهر مجوف بين نصفي القالب المفتوح ينبثق من اللدائن الواصلة إليه عن طريق آلة البثق ويدعى (الباريسون).

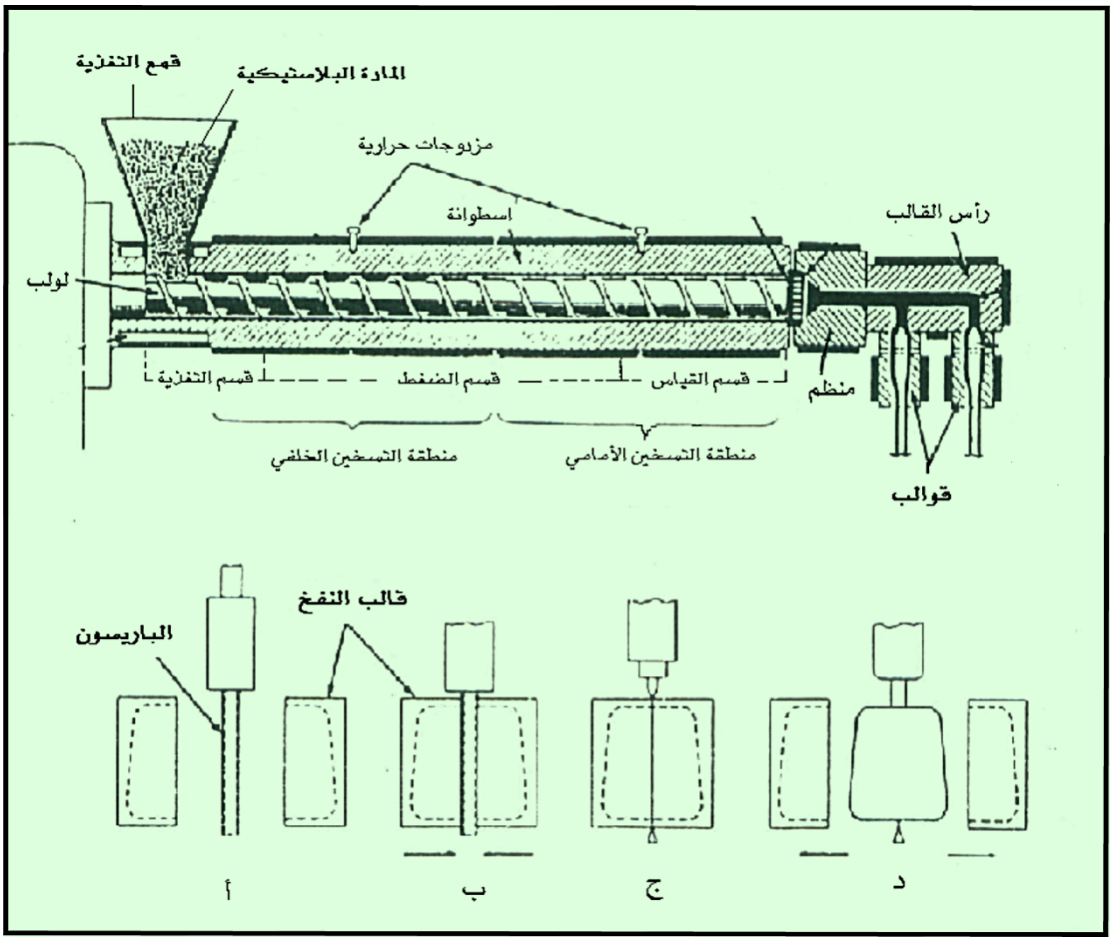
٥- يغلق نصفي القالب حول الأنبوب (الباريسون).

٦- يقوم ضغط الهواء بنفخ الأنبوب المنصهر على حدود جدران القالب البارد ويملؤها تماما آخذاً شكلها.

٧- تتجمد اللدائن ضمن القالب بعد أخذها شكله بتأثير دورة التبريد بالمياه.

٨- يفتح القالب وتحرر القطعة الموجودة فيه ليتلقى دفعة جديدة من الباريسون قبل أن يغلق ثانية.

٩- تقطع النهايات (الزوائد) للمنتج النهائي في عملية التشطيب.



شكل (١٤- ١) مقطع يبين وحدات القوالب والباثق في آلة قولبة بالنفخ ذات رأسين. ويوضح تتابع عملية القولبة بالنفخ خطوات (أ ، ب، ج، د).

ثانياً: عملية النفخ عن طريق الحقن:

تختلف هذه الطريقة عن الطريقة السابقة من ناحية تشكيل الباريسون ففي هذه الطريقة يتم إنتاجه بواسطة الحقن شكل (١٤- ٢).

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- آلة حقن ٢- آلة نفخ ٣- قالب حقن ٤- قالب نفخ ٥- وحدة تبريد٦- وحدة ضغط هواء

٧- إصبع القلب (ذراع متحرك لنقل الباريسون) ٨- قمع تغذية.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

١- تغذية قمع التغذية بالمواد الأولية من اللدائن الحرارية اللازمة.

٢- صهر المادة البلاستيكية.

٣- يتم تشكيل الباريسون بالحقن في قالب الحقن.

٤- ينقل الباريسون إلى قالب النفخ بواسطة الذراع المتحرك.

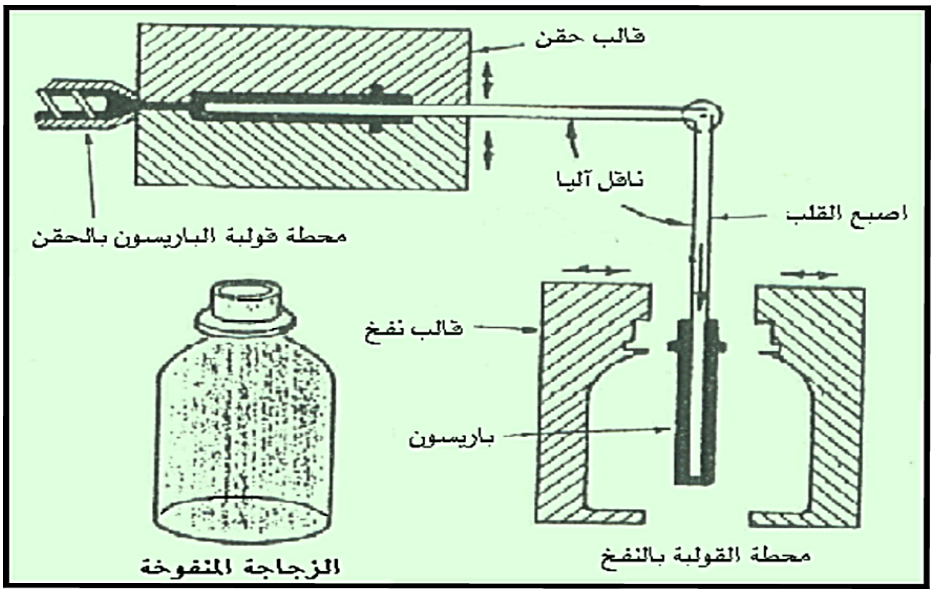
٥- يغلق نصفي القالب حول الأنبوب.

٦- يقوم ضغط الهواء بنفخ الأنبوب المنصهر على حدود جدران القالب ويملؤها تماما آخذا شكلها.

٧- تأخذ اللدائن شكل القالب وتتجمد بتأثير دورة التبريد بالمياه.

٨- يفتح القالب وتحرر القطعة الموجودة فيه.

وتتميز هذه الطريقة بأن المنتج لا يحتاج إلى قطع الزوائد كما أنها تعطي سطح أملس متجانس وكذلك شكل العنق يكون مضبوطا مما يعطي الفرصة لتصنيع الحاويات ذات الأشكال الغير تقليدية بهذه الطريقة إلا أن تكلفة مكائن النفخ عن طريق الحقن تكون أعلى من تكلفة مكائن النفخ عن طريق البثق وذلك لوجود قالبين وكذلك محطتين للقوالب فيها كما أن زمن المشوار فيها أطول من مكائن النفخ عن طريق البثق.



شكل (١٤- ٢) رسم تخطيطي لعملية قولبة النفخ عن طريق

التدريب العملي الخامس عشر: التشكيل الحراري للدائن

تعتبر عمليات التشكيل الحراري لصفائح البلاستيك واحدة من العمليات الرئيسية في صناعة البلاستيك، ويساعد في ذلك قابلية صفائح البلاستيك الحراري للتلدن وإعادة التشكيل عندما تعرض للحرارة. وبشكل أساسي كل عمليات التشكيل الحراري تتم بواسطة ضغط التخلخل أو ضغط الهواء أو الضغط الميكانيكي أو مع بعضهم شكل (١٥- ١). ويعتمد اختيار المادة المستخدمة بحسب الخواص المطلوبة في المنتج كالوضوح، مقاومة التآكل، المتانة، المرونة، اللون.

الهدف من التدريب العملي:

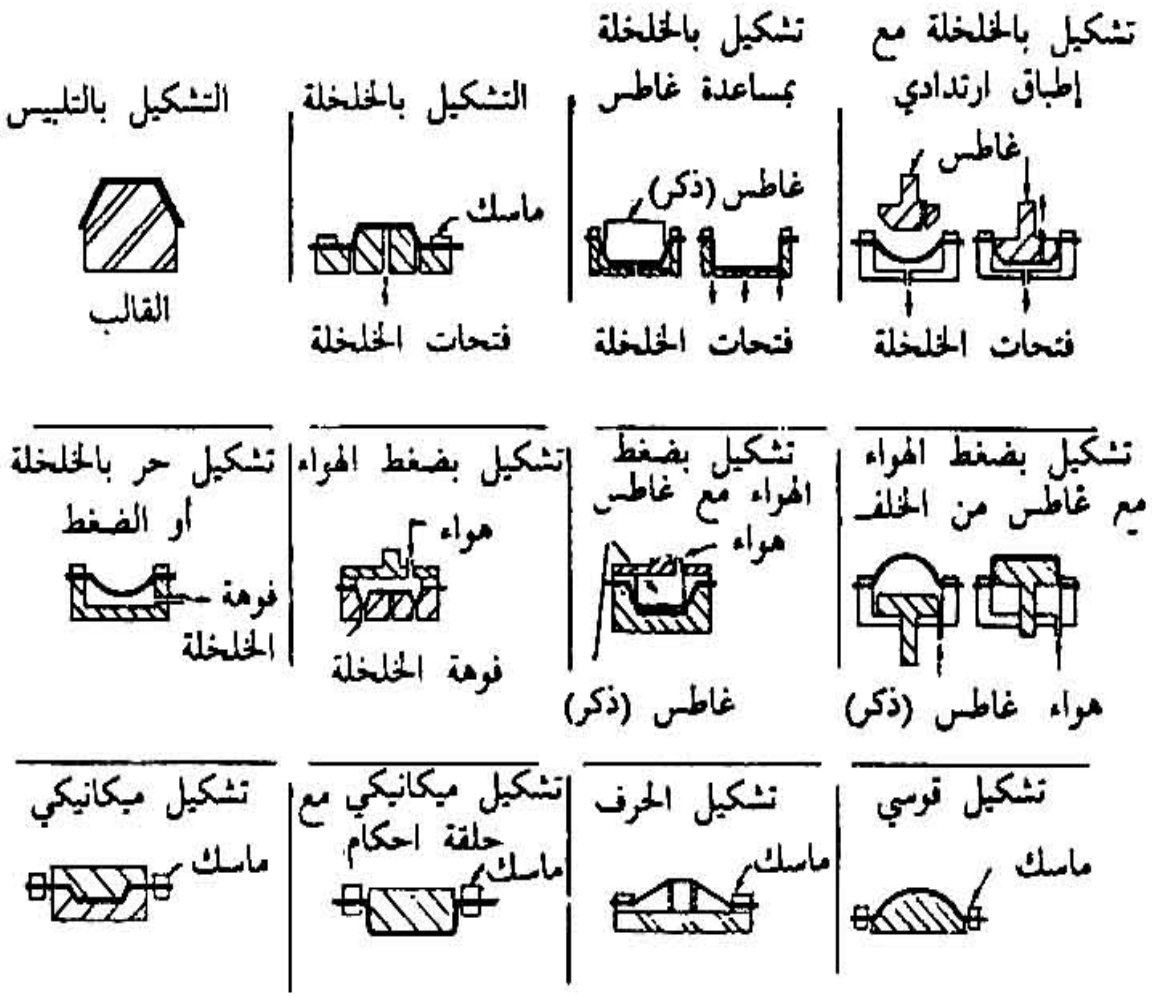
أن يقوم المتدرب بتنفيذ عملية تشكيل حراري للدائن وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- قالب ٢- وحدة تسخين ٣- وحدة تبريد ٤- وحدة هواء مضغوط.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

١- تسخين المادة البلاستيكية بشكل منتظم.
٢- وضع المادة البلاستيكية في القالب.
٣- تشكيل المادة البلاستيكية على حسب شكل القالب المستخدم.
٤- يستخدم التبريد المائي في تبريد القالب والتحكم في درجة حرارته.
٥- إخراج القطعة المقولبة.



شكل (١٥- ١) التشكيل الحراري لصفائح البلاستيك الحراري.

التدريب العملي السادس عشر: قولبة البلاستيك بالضغط (الكبس): شكل(١٦- ١)

تستخدم هذه الطريقة غالبا من أجل قولبة البلاستيك المتصلب حراريا. إذ يتم وضع الكمية البلاستيكية الموزونة والمسخنة مسبقا في القالب، ثم تضغط لتأخذ الشكل المطلوب ويتألف عادة القالب المصنع من الفولاذ من جزأين مثبتين على الآلة. ويتم تسخين القالب بواسطة قنوات يجري فيها ماء ساخن أو زيت ساخن أو بواسطة مقاومات حرارية، وبعد أن تتصلب القطعة يفتح القالب وتلفظ منه ويحسب زمن بقاء القطعة في القالب على أساس سماكتها ويتراوح عادة بين (10إلى 20) ثانية.

وتحتاج طريقة القولبة بالضغط للعديد من العمليات المساعدة كالتشكيل والتسخين المسبق لمادة القولبة وإزالة الزوائد المتكونة عند خط فصل القالب أو في أماكن الاتصال. ويتم تصنيع معظم أنواع اللدائن إما مباشرة من موادها الأولية التي تحضر عادة على شكل مسحوق أو أنه يتم كبس المادة الأولية إلى منتج أولي على شكل أقراص ثم تشكل إلى المنتج النهائي بعملية ثانية.

الهدف من التدريب العملي:

أن يقوم المتدرب بتنفيذ تدريب قولبة البلاستيك بالضغط وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١- قالب علوي ٢- قالب سفلي ٣- وحدة تسخين.

خطوات تنفيذ التدريب العملي:

١- يتم تسخين القالب إلى درجة حرارة القولبة لكل مادة بلاستيكية.

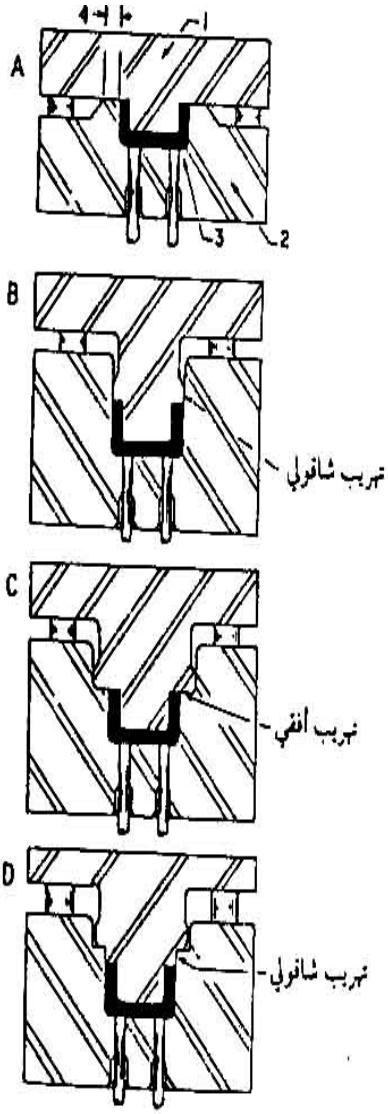
٢- تعبئة تجويف القالب بكمية موزونة ومحددة من المادة البلاستيكية المطلوب قولبتها أو أقراصها.

٣- يغلق القالب وتحت تأثير الحرارة والضغط تتلدن المادة البلاستيكية ضمن التجويف.

٤- تتصهر اللدائن آخذة شكل التجويف الموجود ضمن القالب المغلق بالضغط بواسطة مكبس.

٥- يفتح القالب بعد إزالة الضغط لإخراج المنتج من التجويف وتحريره.

٦- إعادة تنظيف القالب ثم إعادة تحضير القالب لعملية القولبة التالية.



الشكل (١٦- ١) أنواع قوالب الضغط:

١- الغاطس (الذكر).

٢- الطبعة (الأنثى).

٣- القطعة المقلوبة.

٤- منطقة ارتكاز.

ومنها يتم التهريب:

A- قالب التهريب.

B- قالب موجب.

C- قالب موجب الارتكاز.

D- قالب شبه موجب.

مميزات قولبة البلاستيك بالضغط:

١- إن تكاليف قوالب التشكيل اللازمة غير مرتفعة نتيجة لبساطة هذه القوالب.

٢- قليل من اللدائن المشكلة معرضة للهدر من الرائش الزائد حول أطراف انطباق تجويف القالب.

٣- يمكن قولبة أكثر من قطعة في عدة قوالب على مكبس واحد مما يجعل الاستثمار اللازم للآلة والقوالب أقل كلفة.

التدريب العملي السابع عشر: القولبة بالتحويل ذات اللولب Screw Transfer Molding

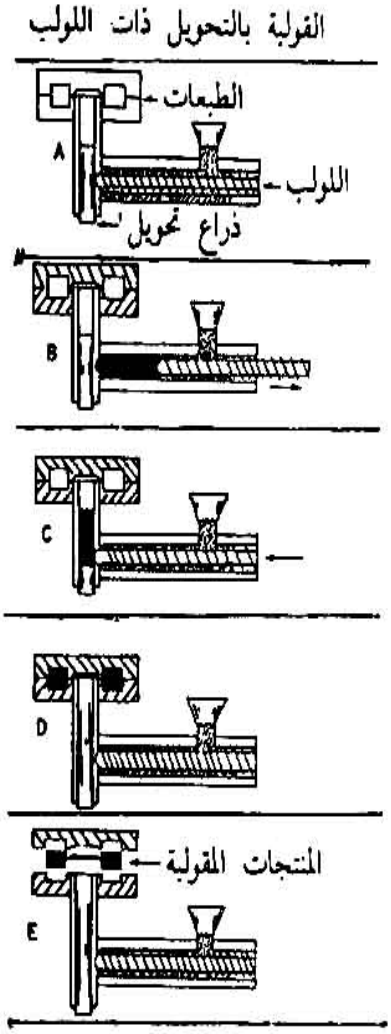
الهدف من التدريب العملي:

أن يقوم المتدرب بتنفيذ تدريب قولبة البلاستيك بالتحويل وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد.

أجزاء وأدوات التدريب العملي:

١. مكبس ذات اللولب ٢. قادوس ٣. ذراع تحويل ٤. قالب

خطوات تنفيذ التدريب العملي:



شكل (١٧- ١): يبين طريقة القولبة على آلات التحويل ذات اللولب:

A: وضع المادة البلاستيكية وتغذيتها إلى الاسطوانة.

B: تلدن المادة وتجميعها عند فوهة الاسطوانة.

C: تحرك اللولب الي الأمام تضغط المادة داخل القالب

D المادة وهي محفوظة في القالب.

E: القالب مفتوح والقطعة البلاستيكية المقولبة ملفوظة منه.

وفيها يستخدم اللولب الترددي لتسخين أو تلدين البلاستيك مسبقا كما في شكل (١٧- ١) .

١. تغذي مركبات القولبة من قمع الآلة إلى اسطوانة اللولب الترددي.

٢. عند دوران اللولب، تنتقل المادة إلى الأمام حيث تتلدن مسبقاً ميكانيكياً بفعل قص المادة وبفعل الاحتكاك، كما في الشكل (١٧- A١).

٣. ثم تتراكم المادة الملدنة في نهاية اللولب ضاغطة إياه إلى الخلف مسافة محددة كما في الشكل (١٧- B١).

٤. ثم تضغط المادة الملدنة من الاسطوانة إلى تجويف القالب بواسطة حركة الترددية إلى الأمام كما في الشكل (١٧- C١).

٥. وعندما يمتلئ القالب وتأخذ المادة شكل طبعة القالب كما في الشكل (١٧- D١)،

٦. يفتح القالب وتلفظ المنتجات المقولبة كما في الشكل (١٧- E١).