

الملاحق

- الملحق (أ): شركة القولية بالحقن الحديدية
- الملحق (ب): السلامة المهنية حول آلات القولية بالحقن
- الملحق (ج): مراجع مختارة

oboeikandi.com

شركة القولبة بالحقن الحديثة

The Modern Injection Molding Company

أسئلة مفتاحية

كيف تبدو بنية شركة قولبة الحقن؟

كيف تتشكل الأوامر داخل شركة قولبة الحقن؟

ما أحدث المواصفات ذات الأهمية؟

المحتويات

الهيكل التنظيمي لشركة قولبة بالحقن

(١، أ) بنية شركة قولبة الحقن.

(٢، أ) تنظيم معالجة الأوامر في شركة قولبة الحقن.

(٣، أ) مواصفات شركات قولبة الحقن.

المعرفة المسبقة

وحدة التثبيت (الدرس الخامس).

آلة قولبة الحقن (الدرس الثاني).

وحدة التلدين والحقن (الدرس الثالث).

(١أ) بنية شركة قولبة الحقن

تمثل شركة القولبة بالحقن بنية تنظيمية اجتماعية، وكل العاملين فيها يسهمون في نجاح هذه الشركة. وحتى تتمكن شركة قولبة الحقن من إنتاج مقبولات عالية الجودة، فلا بد أن تتعاون الأقسام المتعددة فيما بينها.

شركة القولبة
بالحقن

يمثل الشكل رقم (١أ) بنية تنظيمية لشركة قولبة حقن من الحجم المتوسط إلى الكبير، أي هي شركة تحتوي على أكثر من ٥٠ وأقل من ٥٠٠ موظف. وتحدد البنية التنظيمية طريقة هيكله الأقسام والوحدات الوظيفية بشكل متراتب ومتربط. ويرز قطاعان، هما:

البنية التنظيمية

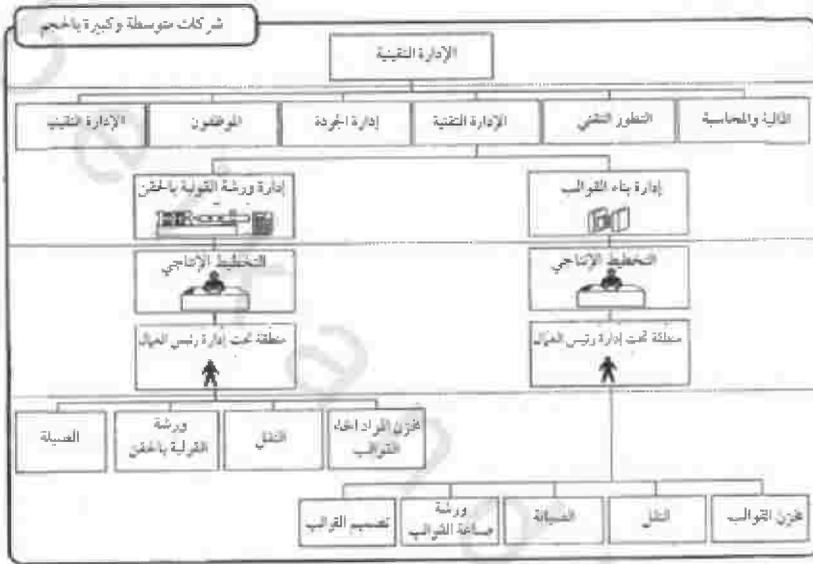
- صنع القوالب.
- ورشة القولبة بالحقن.

يهتم قسم صنع القوالب بتصنيع المعدن، في حين أن ورشة القولبة بالحقن تنتج مقبولات عن طريق تصنيع اللدائن، ويتم تنظيم كل منهما بطريقة مختلفة. وفي حين أن قسم صنع القوالب مزودة بمصنعي أدوات مهرة في الغالب، فإن ورشة قولبة الحقن تستخدم كثيراً من العمال غير المهرة أو شبه المهرة، يصرف النظر عن فني اللدائن والمطاط. ويختلف قسم صنع القوالب في الحجم في كثير من شركات قولبة الحقن: نسبة كبيرة تنتج كمية قليلة فقط محلياً، أو ربما لا تنتج أبداً، لكن معظمها يقوم بالصيانة والإصلاح. ويمكن إضافة قطاعات إنتاج أخرى،

صناعة القالب

ورشة القولبة
بالحقن

بحسب حجم الشركة، مثل قسم التجميع، حيث يتم تجميع نماذج متعددة باعتبارها جزءاً من النظام، على سبيل المثال.



الشكل رقم (١٠١). البناء التنظيمي لشركة قوية بالحقن.

بالنظر إلى المواصفات العالية التي يجب أن يلتزم بها الإنتاج، فقد تأسست أشكال جديدة من المنظمات العاملة في شركات قوية الحقن. وتطور التعاون الجماعي في ورشة الإنتاج إلى مبدأ تنظيم عمل حديث، كما لم يعد هناك حديث عن مناطق محددة في المسؤولية، تدار من قبل مشرفين، وإنما قطاعات إنتاج، أو حتى خلايا إنتاج فرعية. وتطور دور المشرف إلى إدارة وظيفية تجمع بين العمل والتدريب.

التعاون الجماعي

(٢، أ) تنظيم معالجة الأوامر في شركة قولبة بالحقن

بصرف النظر عن البنية التراتبية (الهيكلية) للشركة، فإنها تمتلك أيضاً تنظيمًا لتسيير الطلبات، والتي تحدد الطريقة التي يتم بها تداول الطلبات في الشركة. توثق المعالجة بدءاً من استقبال طلب الزبون وإقراره، إلى حين صرف البضائع. وكلما ازدادت فعالية معالجة الطلبات وتنظيمها، زادت فرص منافسة الشركة في السوق. يظهر الشكل رقم (٢، أ) مثلاً على تنظيم معالجة الطلبات في شركة قولبة بالحقن، ويوضح هذا بجلاء الأقسام المعنية المختلفة: خطوط الإنتاج، وأي ورشة قولبة بالحقن، وقسم صنع القوالب.

تنظيم تسيير
الطلبات

يمكن ملاحظة أن كل قطاعات العمل في الشركة تعمل معاً. في المعالجة، تنخرط أقسام مختلفة، بحسب كون الطلب جديداً أو مكرراً، أو يتطلب تجميعاً إضافياً. وتتطلب الطلبات الجديدة زمناً أكبر، بالنظر إلى أن المادة والقالب لا بد من تصميمهما أولاً، ثم إنتاجهما. وبالنسبة للطلب المكرر، فالمطلوب هو تغيير قالب آلة القولبة بالحقن، وذلك عن طريق طلب القالب المناسب من المخازن.

الطلب الجديد
تجميع الطلب
المكرر



المشكل رقم (١٠٢). تنظيم عملية الطلبات لشركة قولة بالحقن.

(١٠٣) مواصفات شركات القولة بالحقن

في الوقت الراهن تتعدد المواصفات التي يجب على شركة قولة الحقن أن تلتزم بها في إنتاجها. وبصرف النظر عن عوامل النجاح، مثل الجودة والشم، فإن عامل الزمن يكتسب أهمية متزايدة في خدمة سوق بعلاقات جيدة مع الزبائن، وقد أصبح في الحقيقة هو العامل الحاسم في المنافسة.

عوامل النجاح

مواصفات السوق الحالية والمطلوبة من قبل مقولبي الحقن في
وضعية تسويق عامة موضحة في الشكل رقم (أ، ٣).

تعرض ورشة قولبة الحقن لمتطلبات خاصة عند إنتاج مكونات
المركبات أو نظمها كمورد لصناعة السيارات، والتي تفرض معايير
عالية الجودة. وهذه لا تنطبق على المنتجات فقط، بل أيضاً على
منظمة العقود الفرعية في الشركة.

المورد

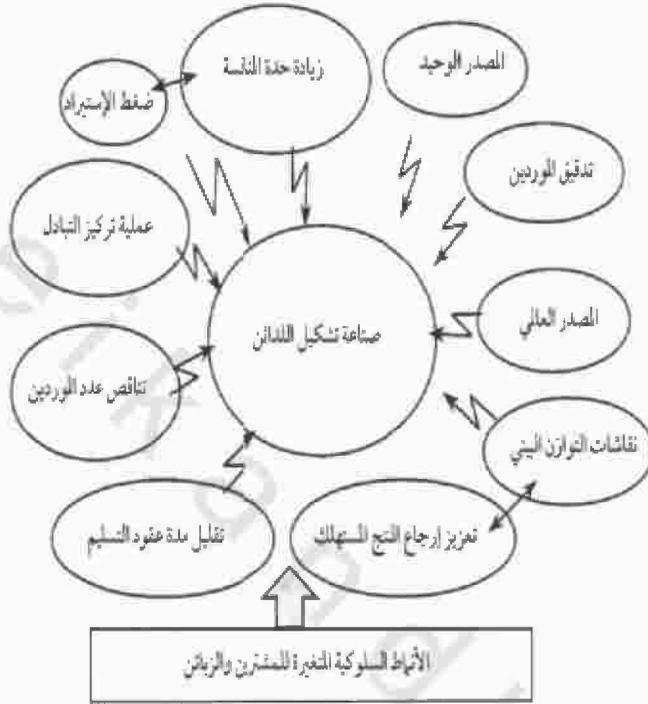
العبارات الأساسية في هذا الصدد، مثل: "في الوقت
المناسب"، و"بالتسلسل المناسب". تعني عبارة "في الوقت
المناسب" تسليم المنتجات للمصنع النهائي في الوقت الصحيح
حسب الاتفاق. وتعني عبارة "بالتسلسل المناسب" وصول
المقولات إلى الشريط الناقل في مصانع السيارات، بترتيب
تركيبها نفسه في المركبات. وبالنسبة لمقاعد السيارات مثلاً،
فيتطلب هذا أن تتناسب ألوانها مع المنظر الداخلي على خط
التجميع. ويعني هذا أيضاً أن على المورد أن يُسلم منتجاً عالي
الجودة؛ نظراً لعدم وجود وقت لتصحيح العيوب، فإن خط
التجميع سيتوقف؛ مما يتسبب في خسارة مادية كبيرة. وبعيداً
عن مواصفات التصنيع التقنية، فلا بد أن يكون المورد قادراً
على التعامل مع متطلبات الدعم.

في الوقت

المناسب

بالتسلسل

المناسب



الشكل رقم (٣،أ). المواصفات المطلوبة من شركة قولبة بالحقن.

oboeikandi.com

السلامة المهنية حول آلات القولبة بالحقن

Occupational Safety Around Injection Molding Machines

الأسئلة المفتاحية

- ما التنظيمات المتبعة لمنع وقوع الحوادث؟
- ما الهدف من قوانين الوقاية من الحوادث؟
- ما المناطق الأساسية الخطرة في آلات القولبة بالحقن؟
- ما احتياطات السلامة الواجب اتخاذها خلال القولبة بالحقن؟

المحتويات

- (١, ب) التنظيمات الأوروبية.
- (٢, ب) التنظيمات الأمريكية.

(١,١) المنظمات الأوروبية

(١,١,١) منظمات منع الحوادث لآلات القولية بالحقن

إن هدف الوقاية في العمل حفظ حياة الناس وصحتهم من أي خطر محتمل خلال العمل أو بسببه.

الوقاية أثناء العمل

يقصد بالسلامة خلال العمل حماية العامل من الأخطار المتعلقة بالعمل، ولهذا فإن السلامة خلال العمل، هي عمل مهم لصاحب العمل، وهي مسؤولية الإدارة.

السلامة أثناء العمل

لضمان دائم للسلامة خلال العمل داخل الشركات وورش الإنتاج خاصة، تصدر تعليمات حول منع الحوادث مبنية على القانون التشريعي. مثال ذلك المنظمات التي تحمي الناس من الأذى الجسدي خلال العمل.

منع الحوادث

يتعامل التنظيم الألماني للوقاية من الحوادث (VGB 22) مع " الآلات التي تستلزم وجود الفني المشغل في صناعة المواد الكيميائية، وكذلك صناعة المطاط واللدائن". غير أن آلات القولية بالحقن غير مشمولة بهذا التنظيم وإنما يوجد تنظيم خاص بها للوقاية من الحوادث (VGB 7 ac). وقد تمت الموافقة على آلات القولية بالحقن في أكتوبر ١٩٥٦ م. ويحدث هذا التنظيم بين حين وآخر، وآخر تعديل له كان بتاريخ الأول من يناير ١٩٩٣.

مكان العمل

آلة القولية

بالحقن

تعليمات الوقاية

من الحوادث

تصدر تعليمات التطبيق مكملة لتنظيمات الوقاية من الحوادث، وتوجه هذه التعليمات الشركات لتطبيق الحقوق الوقائية الإلزامية، بناءً على تنظيمات الوقاية من الحوادث المذكورة أعلاه.

تعليمات التطبيق

ترتبط هذه التنظيمات عن قرب بمتطلبات المعايير الأوروبية لآلات القوبلة بالحقن "الموز له ب (EN 201)". وهناك أيضاً إرشادات صادرة عن البرلمان الأوروبي والمجلس الأوروبي في يونيو ١٩٩٨ م لموائمة الأنظمة القضائية والإدارية لآلات لدى دول الاتحاد الأوروبي، ويُعرف ذلك بـ "إرشادات المجلس الأوروبي لآلات 98/37/EC".

المعيار الأوروبي
EN 201

وقد حوّلت اشتراطات المعايير الأوروبية EN 201 لآلات القوبلة بالحقن إلى معايير وطنية. وعلى سبيل المثال، يُطبّق حالياً في ألمانيا - بنسخة أبريل ١٩٩٧ - تحت اسم DIN EN 201. ويوضح الشكل رقم (١ ب) قائمة بالمعايير المتعلقة بآلات القوبلة بالحقن.

٠	المقدمة
١	منطقة التطبيق
٢	الإحالات المعيارية
٣	التعاريف
٤	قائمة مناطق الخطورة العامة والإضافية
٥	متطلبات واحترازات السلامة
٦	تحديد التوافق مع متطلبات واحترازات السلامة
٧	معلومات المستخدم

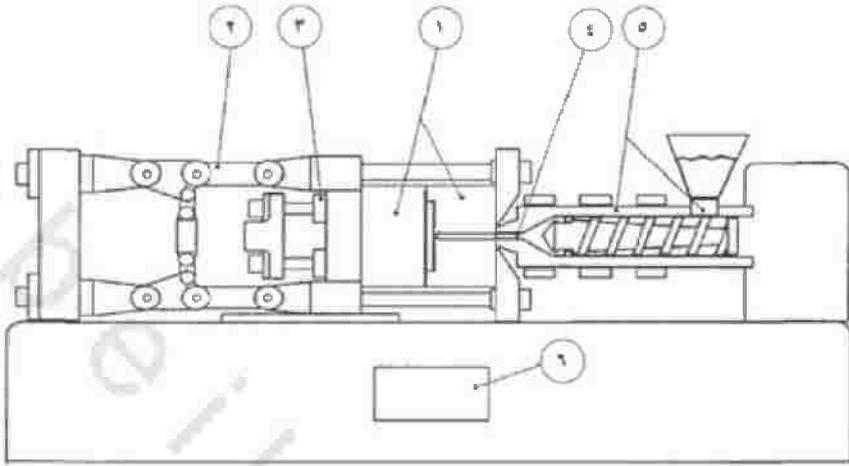
الشكل رقم (١ ب). محتويات المعايير الأوروبية لآلات القوبلة بالحقن،

(٢,١,٢) التعرض للخطر ومناطقه الأساسية

تُقسّم قائمة المناطق الخطرة الأساسية - كما هو مبين بالتفصيل في المعايير الألمانية DIN EN 201 - إلى المناطق الآتية:

قائمة المناطق
الخطرة

- القائمة التالية تقع ضمن التعرض للخطر بشكل عام: الخطر الميكانيكي، وخطر الطاقة الكهربائية، وخطر مصادر الحرارة، وخطر الضجيج، وخطر الغازات والأبخرة والأنواع المختلفة من الغبار، وكذلك الخطر الناجم عن الانزلاق والتعثر والسقوط.
- الخطورة الإضافية في كل قسم من أقسام الآلات شاملة منطقة القالب، والمنطقة المحيطة بوحدة التثبيت، ومنطقة توجيه حركة اللب والنوابذ خارج منطقتي القالب والتثبيت، والمنطقة المحيطة بالفوهة، والمنطقة المحيطة بوحدة التلدين والحقن، والمنطقة المحيطة بفتحة التفريغ. (انظر الشكل رقم ٢,٢).



الشكل رقم (٢،ب). مناطق الخطورة الأساسية في آلات القولية بالحقن الأفقية.

- ١- منطقة القالب، ٢- منطقة التثبيت، ٣- منطقة سواقة التحركات للمراكز والنوايد، ٤- منطقة الفوهة، ٥- منطقة وحدة التلدين و (أو) الحقن، ٦- المنطقة المحيطة بفتحة التبريد.

وتشمل المعايير الألمانية DIN EN 201 مناطق خطورة أخرى غير ما ذكر أعلاه موجودة في تصاميم ميكانيكية خاصة. وتعتني هذه مثلاً بمناطق خطورة معينة في آلات الطاولة الدوارة، أو الآلات متعددة المحطات ذات وحدة تلدين متحركة.

وتحتوي المعايير أيضاً على الخطورة الناجمة عن التحاد آلات القولية بالحقن مع الملحقات، مثل أجهزة تغيير القوالب والملازم لحفظ القوالب.

(١,٣,ب) قوانين الوقاية من الحوادث لآلات القوالب بالحقن

الوقاية من الحوادث

تصف معايير الوقاية من الحوادث DIN EN 201 مناطق الخطر الأساسية في آلات القوالب بالحقن، بينما تصف قوانين الوقاية من الحوادث احترازات محددة للوقاية من الحوادث. يسرد الشكل رقم (٣,ب) مختارات من التنظيم الألماني للوقاية من الحوادث لآلات القوالب بالحقن (VGB 7 ac).

(١,أ) (١) يجب الحذر عند آلات القوالب بالحقن لمنع اليدين من الإصابة خلال غلق القالب.

٣- يجب أن تصمم القوابض المقترنة والتروس المشبكة أو ترتب بطريقة لا يمكن معها حدوث اشتباك غير مقصود.

٤- ينبغي - قدر الإمكان - تنادى وضعيات التكسير أو القصر - كما في وحدة القياس - والأجزاء المتحركة هيدروليكيًا وآليات القفل التبادلي، أو تغطيتها.

٥- (١) يجب عدم توظيف الأحداث على آلات القوالب بالحقن. ولا ينطبق هذا على الأحداث فوق من السادسة عشرة، إذا كان ذلك ضروريًا لهم لإكمال أهدافهم التعليمية، مع ضمان سلامتهم تحت إشراف مهني. (أ,٥) عدم ضبط آلات القوالب بالحقن قبل التأكد من أن جميع تجهيزات الوقاية فعالة.

(ج,٥) عند الحاجة إلى دخول مناطق الخطورة في آلات القوالب بالحقن تطبيق البرود الآتية:

- ١- يجب أن تكون منطقة الخطورة مرتبة من موضع التشغيل.
- ٢- يجب تزويد تلك الآلات بمفتاح كهرباء رئيس مؤمن ضد أي تشغيل غير مصرح أو مقصود.
- ٣- يجب تركيب تجهيزات لمنع إغلاق القالب مادام هناك أناس في منطقة الخطر.

الشكل رقم (٣,ب). مختارات من القانون الألماني للوقاية من الحوادث

(VGB 7 ac).

(٥.٥) مع الأخذ بعين الاعتبار روح المادة ٧١٠، الفقرة الأولى من قوانين التأمين الوطني الألماني، فإن أي شخص ينتهك هذه القوانين عمداً أو إهمالاً يعد مخالفاً للمتطلبات القانونية المذكورة في المادة ١، أو المادة ١، أو المادة ٣، أو المادة ٤، أو المادة ٥، أو المادة ٥.ج.

تابع الشكل رقم (٣.ب).

(٤،١،ب) تعليمات التطبيق لقوانين الوقاية من الحوادث على

آلات القولبة بالحقن

تعطي تعليمات التطبيق نصائح محددة للمصنعين وأرباب العمل في ورش القولبة بالحقن من أجل تحقيق قوانين الوقاية من الحوادث. فمثلاً، تعطي تعليمات التطبيق للوقاية من الحوادث في آلات القولبة بالحقن التعليمات الآتية:

- (أ،١) الجزء الأول: يحقق هذا القانون عندما تُغطى كل منطقة القالب المغلق تماماً (منطقة خطر) من الأمام والخلف والأعلى والجوانب.

(٢،ب) التنظيمات الأمريكية

لدى الولايات المتحدة الأمريكية قوانين للسلامة لآلات القولبة بالحقن، أعدها قسم الآلات في جمعية صناعة اللدائن (SPI). على سبيل المثال:

- ANSI/SPI B 151.1-2002: آلات القولبة

بالحقن الأفقية (د) متطلبات السلامة للتصنيع والرقابة والاستخدام (معدلة من

(ANSI B 151.1-1997).

متطلبات السلامة

• ANSI/SPI B 151.29: آلات القولية بالحقن

ذات التثبيت الأفقي (د) متطلبات السلامة

للتصنيع والرقابة والاستخدام.

تعليمات الحصول

على الشهادة

المعلومات في هذه الوثائق خاضعة للتغيير بدون إشعار مسبق. مؤخراً، عدلت جمعية صناعة اللدائن "الوثيقة الوطنية لتعليمات اللدائن"، التي تغطي كل مواضيع السلامة المتعلقة بالقولية بالحقن.

وفيما يأتي، الملخص المختصر لهذه التعليمات:

(٢,١ب) إجراءات السلامة

تعطى معلومات مفصلة عن إجراءات السلامة وأدواتها لتشغيل الآلات شاملة الموانع، والأبواب، وقواطع الطوارئ، والستائر الضوئية، وأعمدة السلامة، وسلامة الهواء المضغوط، والهيدروليك.

أدوات السلامة

إن قولبة اللدائن بالحقن عملية غير خطيرة عندما تعمل الأجهزة بشكل صحيح، وتكون الموانع وأدوات السلامة مستعملة، ويكون المشغل ماهراً وحذراً. القاعدة الأولى: لا تقم بأي تعديل على أي جزء من الجهاز.

قد تكون منطقة التغذية خطيرة. تُغذى المادة الخام إلى آلة القولبة بالحقن عبر فتحة (مدخل التغذية) علياً في مؤخرة أسطوانة الحقن. وعادة ما يكون هناك قادوساً أو قضيب مغناطيس، أو أدوات أخرى متصلة بالمدخل، ويوجد في أسفل مدخل التغذية لولب البثق. وعندما يشتغل اللولب قد يمسك أي شيء في مدخل التغذية، بما في ذلك العصي والأدوات والأصابع.

مدخل التغذية

المخاطر عند

التشكيل

يجب أن يكون المشغل على دراية بالمخاطر خلال

مرحلة المعالجة :

- الحروق الناتجة من لمس اللدائن الحارة خلال التنظيف أو بداية التشغيل.
 - الحروق الناتجة عن اللدائن الحارة أو الغازات من فتحات التهوية في الآلات ذات التهوية.
 - الفقاعات المفاجئة الناتجة عن الغازات أو اللدائن المصهورة الخارجة من فوهة الأسطوانة أو البخار الناتج من الرطوبة الزائدة في مادة القولية.
 - الحروق من سوارات التسخين غير المحمية.
 - الصدمات الكهربائية من سوارات التسخين غير المحمية.
 - حقن الزيوت الهيدروليكية المتسربة من الحراطين والأنابيب ، تحت الجلد.
 - الرضوض نتيجة إغلاق القالب.
 - انغراز مسامير النبد في اليدين أو الأصابع.
 - الانصياد بسبب موصل اللولب في الآلات اللولبية.
- تُحاط الأسطوانة (البرميل) في آلات القولية بالحقن بسور حماية ليقى المشغل الحروق والصدمات الكهربائية. لا تشغل الآلة أبداً ما لم يكن هناك حماية.

البوابات والأقفال

هناك نظام بوابات وأقفال مصمم لإبقاء القالب مفتوحاً ، مادامت البوابات مفتوحة. وهذه البوابات عبارة عن أبواب منزلفة تسمح للمشغل بالوصول إلى القالب المفتوح لإزالة المقبولات. وهي أيضاً تحمي المشغل من أن تصيده التوصيلات المتحركة خلال فتح القوالب وغلقها.

آلات القولبة بالحقن، إضافة إلى الأجهزة الآلية (روبوتات) والنواقل وغيرها من الأدوات المتحركة، مجهزة بأزرار إيقاف طارئ. لا تستعمل هذه الأزرار للاستخدام اليومي، فإن استخدام هذه الأزرار قد يضر بالآلة أو معداتها.

الإيقاف الطارئ

قضبان ومسامير السلامة أدوات ميكانيكية معدة لمنع انغلاق القالب، حتى في حالة تعطل مفاتيح السلامة أو تجاوزها، كما أن لها القدرة على تحمل قوة الغلق. وكما هي الحال مع مفاتيح السلامة، يجب عدم ربط قضبان ومسامير السلامة أو إزالتها.

قضبان ومسامير
السلامة

تستخدم معظم آلات القولبة مضخات كهربائية لتوليد ضغط على زيت مخصص. ويستخدم هذا الضغط الهيدروليكي لحقن المادة المدونة (البلاستيكية)، وتدوير اللولب، وفتح القالب وغلقه. وقد يُشكّل أي تسريب للزيت، وخاصة في الحراطيم والأنابيب ذات الضغط العالي؛ خطراً، إضافة إلى أن الزيت قد يكون حاراً ويسبب حروقاً.

سلامة الهيدروليكي

تُشغل سيور النقل بالمحركات. ابتعد عنها، واحذر الدخول تحت السير الناقل أو المحرك.

النواقل

المجففات والمحملات غير خطيرة عادة، مع إمكانية ارتفاع درجة حرارة المجففات إلى درجة قد تحدث حروقاً.

المجففات
والمحملات

تزود الخلاطات - غالباً - بكلايب ومسامير دوارة. لا تقترب من الخلاط أبداً لأي سبب، إلا إذا أطفئ مصدر الكهرباء.

الخلاطات

إضافة إلى أجهزة السلامة ، فإن الشهادة تغطي مواضيع أخرى متعلقة بالسلامة ، مثل :

- التعامل مع المواد الخطرة وتخزينها والتخلص منها.
- سلامة المصنع.
- التأمين والتأشير (إجراءات تتعلق بعزل الآلات الخطرة عن مصادر الطاقة ، ووضع إشارة بمنع التشغيل).
- الإبلاغ عن الحوادث وتوثيقها.
- إجراءات الطوارئ.
- إجراءات إدارة الممتلكات.

(٢,٢,ب) تنظيمات السلامة ومعلوماتها

- يجب - قانونياً - على المصنعين والموردين والموزعين نشر ورقة بيانات السلامة (MSDS) لكل مادة مستخدمة في المصنع. وتوضح هذه الوثيقة كل المخاطر المحتملة شاملة المخاطر الصحية ، ومخاطر التخزين والنقل والمناولة التي يمكن أن تسببها هذه المادة، مع وصف لمدى خطورة تلك المخاطر. كل وثيقة من هذه الوثائق تحوي معلومات عن :
- تعريف بالمنتج الكيميائي والشركة المصنعة.
 - نسبة مكونات المركبات ومقاديرها ومعلومات عنها.
 - تحديد الأخطار
 - تدابير الإسعافات الأولية.

ورقة بيانات

السلامة

- تدابير الإطفاء.
- تدابير الإطلاق غير المقصود (الخطأ).
- المناولة والتخزين.
- التحكم بالتعرض للمادة والحماية الشخصية.
- الخواص الفيزيائية والكيميائية.
- الاستقرار والتفاعلية.
- معلومات السمية.
- المعلومات البيئية.
- معلومات التخلص.
- معلومات النقل.
- معلومات تنظيمية.

الغرض من وثيقة بيانات السلامة هذه، هو توعية العاملين توعية تامة بما تشتمل عليه تلك المادة من مخاطر، محددة بمعايير تبادل معلومات المخاطر والخاضعة لقوانين إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA).

هناك قوانين وتنظيمات كثيرة تهدف إلى ضمان أمان منطقة العمل. وتعمل إدارة السلامة والصحة المهنية على المستوى الاتحادي (الوطني) والمحلي (داخل الولاية). وتقوم بسنّ تنظيمات مناطق العمل وفرضها، ويندرج تحتها - وليست حصراً لها - ما يلي:

- الضجيج.
- الإنارة.
- الأدوات.

تنظيمات إدارة
السلامة والصحة
المهنية

- أجهزة الحماية.
- الرافعات الشوكية.
- تخطيط الممرات والأرضيات.
- المساحات الفارغة حول الآلات.
- الطاولات والحوامل المعدة للعمل.
- السلالم.
- اللوحات الإرشادية.
- الأبواب.

تسن وكالة حماية البيئة (EPA) التنظيمات المتعلقة بالبيئة وتفرضها. ويدخل تحت تنظيمات هذه الوكالة ما يتعلق بالمواد المنسكبة (أو المنثورة) على أرض العمل، والتخلص من النفايات، وإطلاق الدخان أو الغازات إلى الجو^(١).

قوانين وكالة

حماية البيئة

(١) "الفصل الخامس: السلامة" الشهادة الوطنية في دليل دراسة اللدائن، تحرير جمعية مصنعي اللدائن،

هانز جاردنر، سينسيناتي، ٢٠٠٠.

oboeikandi.com

مراجع مختارة

Selected Literature

- Avery, J.** Injection Molding Alternatives. Hanser, Munich, 1998
- Avery, J.** Gas-Assist Injection Molding. Hanser, Munich, 2001
- Beaumont, J. P., Sherman, R., Nagel, R.** Successful Injection Molding. Hanser, Munich, 2001
- Belofski, H.** Plastics: Product Design and Process Engineering. Hanser, Munich, 1995
- Berins, M.** Plastics Engineering Handbook of the Society of the Plastics Industry, 5th ed. Kluwer, New York, 1991
- Birley, A., Haworth, B., Batchelor, J.** Physics of Plastics: Processing, Properties and Materials. Hanser, Munich and New York, 1992
- Brandrup, J., Immergut, E. H. (Eds.)** Polymer Handbook, 4th ed. Wiley-Interscience, New York, 1998

- Braun, D.** Simple Methods for Identification of Plastics, 4th ed. Hanser, Munich, 1999
- Charrier, J.-M.** Polymeric Materials and Processing: Plastics, Elastomers and Composites. Hanser, Munich and New York, 1990
- Domininghaus, H.** Plastics for Engineers: Materials, Properties, Applications. Hanser, Munich and New York, 1993
- Ehrenstein, G. W.** Polymeric Materials. Hanser, Munich, 2000
- Glenz, W. (Ed.)** A Glossary of Plastics Terminology in Five Languages: English-German-French-Spanish-Italian, 5th ed. Hanser, Munich, 2001
- Gordon, J. M.** Total Quality Process Control for Injection Molding. Hanser, Munich, 1992
- Gruenwald, G.** Plastics: How Structure Determines Properties. Hanser, Munich and New York, 1993
- Holden, G.** Understanding Thermoplastic Elastomers. Hanser, Munich, 2000
- Johannaber, F.** Injection Molding Machines: A User's Guide. 3rd Ed. Hanser, Munich and New York, 1994
- Jones, R. F.** Guide to Short Fiber Reinforced Plastics. Hanser, Munich, 1998
- Lindner, E., Unger, P.** Gastrow: Injection Molds: 108 Proven Designs, 2nd ed. Hanser, Munich and New York, 1993

- Macosko, C** **RIM: Fundamentals of Reaction Injection Molding.** Hanser, Munich and New York, 1989
- . Malloy, R. A.** **Plastic Part Design for Injection Molding.** Hanser, Munich and New York, 1994
- Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.** **How to Make Injection Molds,** 3rd ed. Hanser, Munich 2001
- Michaeli, W.** **Plastics Processing - An Introduction.** Hanser, Munich, 1995
- Michaeli, W., Greif, H., Kaufmann, H., Vossebürger, F.-J.** **Training in Plastics Technology,** 2nd ed. Hanser, Munich and New York, 2000
- Osswald, T. A.** **Polymer Processing Fundamentals.** Hanser, Munich, 1998
- Osswald, T. A., Gramann, P.** **Injection Molding Handbook.** Hanser, Munich, 2001
- Osswald, T. A., Menges, G.** **Materials Science of Plastics.** Hanser, Munich and New York, 1995
- Potsch, G., Michaeli, W.** **Injection Molding, An Introduction.** Hanser, Munich and New York, 1995
- Progelhof, R. C, Throne, J. L.** **Polymer Engineering Principles.** Hanser, Munich, 1993
- Rao, N. S., O'Brien, K. T.** **Design Data for Plastics Engineers.** Hanser, Munich, 1998
- Rauwendaal, C.** **SPC in Injection Molding and Extrusion.** Hanser, Munich, 2000
- Rees, H.** **Understanding Injection Molding Technology.** Hanser, Munich and New York, 1994

- Rees, H.** Understanding Product Design for Injection Molding. Hanser, Munich, 1996
- Rees, H** Understanding Injection Mold Design. Hanser, Munich, 2001
- Rees, H.** Mold Engineering, 2nd ed. Hanser, Munich 2001
- Rosato, D. V.** Rosato's Plastics Encyclopedia and Dictionary. Hanser, Munich and New York, 1993
- Rosato, D. V. and Rosato, D. V. (Eds.)** Injection Molding Handbook, 3rd ed. Kluwer, New York, 2000
- Rosato, D. V. and Rosato, D. V. (Eds.)** Blow Molding Handbook. Hanser, Munich and New York, 1989
- Saechtling, H.-J. (Ed.)** International Plastics Handbook, 3rd ed. Hanser, Munich and New York, 1995
- SPI (Ed.)** National Certification in Plastics Study Guide. Hanser, Munich 2000
- Stevenson, J. F.** Innovation in Polymer Processing: Molding. Hanser, Munich, 1996
- Stoekhert, K., Mennig, G. (Eds)** Mold-Making Handbook: For the Plastics Engineer. Hanser, Munich and New York, 1998
- Tres, P. A.** Designing Plastics Parts for Assembly, 4th ed. Hanser, Munich, 2000

مسرد مصطلحات تقنية القولبة بالحقن Glossary of Injection Molding Technology

الدائن في الحالة الصلبة أو السائلة ، لكنها تنفكك قبل أن تتحول إلى غاز.	الحالة الركامية
يدخل الهواء أثناء عملية قولبة الحقن ، ومن ثم يحتجز من قبل مصهور اللدائن. واحتباس الهواء يمثل نقطة ضعيفة تؤدي إلى انخفاض في المقاومة.	احتباس الهواء
تصف مجموعة من الرموز ، مثل (لوحة مفاتيح الحاسوب) ، والتي تحتوي على أرقام ، وأحرف ، ورموز خاصة.	أبجدية رقمية
ليس له شكل منتظم ، يشبه الزجاج ، غير بلوري ، بنية عالية العشوائية أو منعدم البنية.	غير بلوري
بنية تعتمد على الاتجاه (للجسيمات الصغيرة مثلًا) ؛ مما يؤدي إلى خواص تعتمد على الاتجاه.	تباين الخواص
تقييم مدى تحول وضعية الإنتاج إلى عملية آلية تماما.	حالة الأتمتة

موضوع على المحور أو باتجاهه.	محوري
عملية قلبية حقن خاصة لإنتاج القطع المزخرفة.	تقنية الحقن المرتد
ضغط "حشو" مبرمج عكس اللولب، حيث يغذي المادة في غرفة الحقن خلال مرحلة التلدين.	الضغط المرتد
منتج شبه منته (أنابيب، أغشية، صفائح)، يجب أن يتحول إلى منتج نهائي بالتشكيل الحراري أو التركيب.	المصمت
تسريع التفاعل الكيميائي بحفاز. والحفاز مادة تبتدئ التفاعل وتسرعه أو تثبطه بدون أن تتأثر.	الحفز
حفر في القالب بحقن بمادة مصهورة لتشكيل المقولب.	التجويف
أكثر الكربوهيدرات شيوعاً. القطن، والقنب، والكتان مكونة في الغالب من السليلوز النقي. والجزئيات الفردية هي جزئيات كبيرة تتكون من وحدات الجلوكوز (سكر العنب)، ويحتوي الخشب على ٦٠٪ سليلوز.	السليلوز
وحدة في الجزيء الكبري، تتكرر بشكل مستمر.	رابطة سلسلية
القوى الكهربائية التي تربط الذرات في الجزئيات أو الأطوار الصلبة غير الجزئية. وهناك ثلاثة أنواع من الروابط: الرابطة الأيونية أو الكهربائية، والتساهمية، والفلزية.	الرابطة الكيميائية
القوة المطلوبة لتثبيت القالب.	قوة التثبيت
الضم والعصر معاً.	الانضغاط

منطقة الانضغاط	جزء من اللولب، يضغط مصهور اللدائن (المنطقة الانتقالية).
قوية حقن المواد	عملية قولبة حقن خاصة، حيث يتم قولبة مادتين على
المركبة	الأقل على التوالي، أو في طبقات واحدة فوق الأخرى.
مقعة	منحنية إلى الداخل.
متحد المركز	واقع في المركز، أو في الوسط.
التحكم	وظيفة نظام التحكم هي تنسيق تتابع حركة الآلة. ويوجد عادة بشكل مستقل في دولاب التحكم بجانب الآلة.
محدبة	منحنية إلى الخارج.
زمن التبريد	الفترة الزمنية التي تقضيها المادة المقولبة في القالب البارد بعد الحقن، إلى أن تصبح مستقرة بشكل كاف لإخراجها.
سحب اللب	تحريك المكون (القلب، اللب) داخل القالب وخارجه، وتعمل مع الأجسام المقطوعة أو المجوفة.
الترباط التقاطعي	ترابط جزيئات اللدائن عن طريق تكافؤ أولي في شبكة ثلاثية الأبعاد. ويمكن أن تترباط اللدائن أيضاً بشكل كيميائي، وذلك عن طريق إضافة جزيئات قنطرية مطابقة.
البلورة	في اللغة اليونانية تعني الثلج أو الرمل. وتتكون البلورات من ذرات بنائية مرتبة بشكل متكرر، أو جزيئات مترابطة بالسطوح المنتظمة، وتمثل حالة من الانتظام الشديد.
بلوري	مكون من بلورات دقيقة عديدة غير مكتملة الشكل.
درجة انصهار	الدرجة التي تنصهر عندها مناطق التبلور لللدائن الحرارية
البلورات	المتبلورة جزئياً.

- الدورة
ترجع إلى عملية تتكون عادة من مراحل متعددة، ويمكن تنفيذها بشكل متكرر، مثل (دورة قوالب الحقن).
- درجة التفكك
الدرجة التي تفكك بعدها المادة كيميائياً، أي أن الروابط الكيميائية التي تمسك الجزيئات معاً تنكسر.
- درجة الأتمتة
تقيس تحول ورشة القوالب إلى إنتاج آلي بالكامل.
- فك القوالب
إخراج المادة المقولبة من التجويف.
- عمليات التبديد
العمليات التي يتم فيها تحويل الاحتكاك إلى حرارة.
(التشتيت)
- التقطير
أكثر طرائق الفصل الكيميائي أهمية، وفيها يتم فصل السائل أو المواد المسالة عن المواد الأخرى (حتى الصلبة) بالتبخير وإعادة التكثيف.
- التجريع
القياس والضغط والتغذية بكميات محددة سلفاً.
- النظام الثنائي
يشكل جزءاً من نظام توجيه التغليف الألماني، الذي يُجبر منتج التغليف والموزعين على ضبط أنظمة التجميع، وإعادة تدوير مواد التغليف المستعملة، حيث إنه يعمل بشكل موازٍ مع تجميع النفايات العامة. التسمية الكاملة: النظام الثنائي - ألمانيا.
- المبلمرات المرنة
مجموعة من المبلمرات التي تشبه المطاط بروابط معترضة واسعة، والتي لا يمكن صهرها أو تذويبها، لكن يمكن نفخها.

تشير إلى التغير في طول جسم يتم سحبه في اتجاه واحد بالقوة، وتحدث الاستطالة العظمى عند تطبيق أقصى قوة، ويعبر عنها بنسبة من طول الجسم الأصلي.	الاستطالة (عند أقصى قوة)
تفاعل كيميائي يطلق الحرارة.	التفاعل الطارد للحرارة
الواجهة الأمامية لسطح اللولب، باتجاه قادوس التغذية. الواجهة الخلفية هي التي تدفع باتجاه رأس اللولب.	الواجهة (لمجنحات اللولب)
جزء اللولب الذي ينتهي عنده القادوس (تحت القادوس مباشرة)، حيث تسحب المادة الخام وتُمرر إلى المنطقة التالية.	منطقة التغذية
المادة اللدنة بصورتها النهائية على سبيل المثال (مستنة، ومربوطة معاً، ومجمعة).	المقولب النهائي
يتكون عندما يخترق مصهور اللدائن خط فصل القالب.	وميض
تحتاج اللدائن الحرارية إلى قوة صغيرة جداً لقولبتها عندما تتجاوز درجة حرارة الجريان.	درجة حرارة الجريان
مادة مسحوقة أو ذات حبيبات دقيقة، مثل (الرمال)، تتحرك في دوامة إلى الأعلى عن طريق غازات صاعدة عند معدل جريان مميز، إلى حد تشبه معه السائل في العديد من الجوانب، وعند استخدامها مع الانحلال الحراري لللدائن، فإن هذه الطريقة تنقل الحرارة بسرعة، ويمكن تنفيذ العملية في مفاعلات مغلقة.	عملية المهد المميع

مجموعة من الذرات التي تنقل تفاعلية معينة إلى الجزيئات، والتي تُكُن مجموعات المواد بتفاعلية كيميائية مشابهة من التمييز بينها، مثل (مجموعة الهيدروكسيل في الغول (الكحول)، ومجموعة الكربوكسيل في الأحماض العضوية، والمجموعات الأمنية في الأمينات).	المجموعات الوظيفية
عملية قولبة حقن خاصة، إذ يتم حقن اللدائن أولاً في القالب، متبوعاً بغاز حامل يقدم منفصلاً.	تقنية الحقن الغازي
مصطلح للمقطع العرضي لمصب القالب، حيث يتصل مع التجويف.	الفوهة
مصطلح للمقطع العرضي لمصب القالب عند المدخل إلى التجويف.	مساحة الفوهة
درجة الحرارة التي تلي عندها المناطق غير البلورية لللدائن الحرارية عند تسخينها.	درجة حرارة التحول الزجاجي
مادة لدنة خام في شكل حبيبي، حيث تتخذ الحبيبات الشكل الأسطواني عادة.	الحبيبية
رمز يُطبع على العبوات التي تُعد مسترجعة، مثلًا (في النظام الثنائي تحت الحرف D).	النقطة الخضراء
آلة حاسوبية التحكم (روبوت) للتناول.	وحدة التناول
مكون كيميائي ثانوي مطلوب لتنشيط تفاعل الترابط المتقاطع للمبلمرات؛ لأجل الحصول على مبلمرات حرارية التصلب أو مبلمرات مرنة.	مصلد

الزمن الذي تستغرقه مقولبات المبلمرات المرنة أو المتصلبة
حرارياً في القالب الساخن بعد الحقن ؛ لأجل الحصول على
كثافة الترابط المتقاطع للحفاظ على الاستقرار البعدي.

زمن التسخين

كمية الحرارة التي تنطلق عند حرق كيلوجرام واحد من
الوقود الصلب أو السائل ، أو المتر المكعب من الغاز.

القيمة الحرارية

يدفع بالمصهور الإضافي إلى المقولب المتصلب عن نهاية
عملية الحقن. ويحافظ هذا على التقلص عند الحد الأدنى ،
عندما يبرد المقولب ، كما أنه يضغط بنية المادة الداخلية.

ضغط الحجز

التشابه ، التفرد ، الانتظام

التجانس

يعمل بضغط السائل (هيدرو تعني الماء ، لكن يستخدم
الزيت في هذه الأيام وسطاً هيدروليكيًا تقليدياً).

هيدروليكي

يُقصد به تلك الوحدة في آلة القولية بالحقن (أو أي آلة
أخرى لتصنيع اللدائن) ، المسؤولة عن تزويد القدرة
(الضغط) والحركة من المضخات والمراكمات خلال خطوط
الأنابيب والخراطيم إلى الصمامات والأسطوانات.

المنظومة

الهيدروليكية

عملية قولبة حقن خاصة ، حيث يحصل الحقن فيما لا يزال
القالب مفتوحاً جزئياً. وعند إغلاق القالب بشكل كامل عند
ضغط التشييت ، يتم قولبة المصهور بالانضغاط داخل المقولب.

القولبة بالحقن

الانضغاطي

مجموع الزمن المستغرق في عملية القولية بالحقن لإنتاج
المقولبات في حقنة واحدة.

دورة قولبة الحقن

- ضغط الحقن
الضغط المطبق من قبل اللولب في الوقت الذي يدفع مصهور اللدائن إلى القالب خلال عملية الحقن.
- الاستثمار
استثمار طويل المدى لرأس المال لاستبدال الأصول الرئيسية، مثل (الآلات) المستهلكة (استثمار الاستبدال)، أو إحداث طرائق جديدة في الإنتاج (استثمار جديد).
- التبادل الأيوني
المواد العضوية وغير العضوية التي تستطيع استبدال أيوناتها بأيونات أخرى بدون أن يتأثر استقرارها، وتستخدم في تحلية المياه.
- توحيد الخواص
وضع، تكون فيه خواص المادة مستقلة تماماً عن الاتجاه، فهي متماثلة في كل الاتجاهات.
- طبقي
بصف الجريان غير المضطرب، والذي يحصل على هيئة طبقات.
- المدرج
التفاف حول قلب اللولب يشبه الخيوط.
- بناء طبقي
بنية طبقات فردية وترتيبها لمركب لدائن ليفي.
- قوة الغلق
القوة المطلوبة لإبقاء القالب مغلقاً في مواجهة قوة فصل القالب (مضروب ضغط الحقن في مساحة المسقط) خلال عملية التعبئة الأولية، وأيضاً خلال مرحلة ضغط الحجز (أو مرحلة التصلب في حالة الملمرات المتصلبة حرارياً).
- حجم الحصة
كمية من الأجزاء المشابهة، والمجموعات الوظيفية، أو المنتجات النهائية.

تتكون من جزئيات كبيرة، مثل الخيوط أو ثلاثية الأبعاد بما لا يقل عن ١٠٠٠ ذرة. كما تحتوي على عدد من المواد الطبيعية، مثل السليولوز، والبروتينات، والمطاط.	المواد الجزئية الكبيرة
مُرَكِّز لوني يُخلط مع مادة صلبة (حبيبات لدنة)، أو وسط سائل، والذي يُضاف إلى المحبب الطبيعي بشكل منفصل أو خلال الإنتاج.	الخلطة الرئيسية
مكون مقولب مصهور.	المصهور
مدى درجة الحرارة الذي تتحول فيه المادة الصلبة إلى سائل.	مدى درجة حرارة الانصهار
المنطقة النهائية في اللولب، المصممة لأجل تجانس المادة؛ لضمان درجة حرارة منتظمة. وتمرر هذه المنطقة الضغط الضروري لتقلب المصهور على المقاومة اللاحقة، كما أنها تحدد منطقة الضخ معدل المُخرج.	منطقة الضخ
نسبة الإجهاد إلى التشوه ضمن مدى مرونة المادة. ويمكن تحديدها باختبار الشد، واختبار الانضغاط، واختبار الشني. ويسبب خصائص اللزوجة المرنة للمبلمرات، فإن الاعتماد على الزمن اعتبار مهم.	معامل المرونة
الجزء المجوف من القالب الذي يحتوي على شكل المقولب المطلوب.	تجويف القالب
قطعة تُنتج بالقولبة أو إعادة التشكيل، ويمكن استخدامها دون الحاجة إلى تشطيب نهائي.	المقولب

مكون القولية مادة غير مشكلة أو مشكلة مسبقاً ، والتي يمكن تصنيعها بالتشكيل إلى مواد قولبة ، وجزء من مقولبات أو غفل (مخوفات) ضمن مدى درجة حرارة معين.

الجزئية يتكون من ذرات مترابطة بروابط كيميائية ، وهو أصغر وحدة في المركب الكيميائي.

توزيع الوزن تختلف الجزيئات الكبيرة للمبلمرات في الطول. ويؤشر الوزن الجزيئي على التردد الذي يتوزع عنده الجزيء الكبري على طول معين.

وحدة بناء الملبمر مشتقة من اليونانية ، وتعني الجزء الوحيد. وهي الوحدة الأساسية التي تتركب منها الجزيئات الكبيرة ، مثلًا الإيثيلين هو وحدة البناء لعديد الإيثيلين.

متعدد المركبات إجراء قولبة حقن خاص ، والذي يحدث خلاله تصنيع لمادتين أو أكثر على الأقل عن طريق القولية بالحقن.

متعدد الوظائف يشير إلى اجتماع وظائف متعددة في مكون واحد. مثلًا: مصباح السقف يكون معلقًا بسلك (وظيفة ميكانيكية) ، يوصل الكهرباء إلى المصباح. فالسلك إذا يؤدي وظيفتين مختلفتين.

الاتجاه يُعرف أيضًا بالتباين العمودي ، ويشير إلى أن الخواص تعتمد على الاتجاه. وتكون الخواص متناظرة بالعلاقة مع منظومة بثلاثة سطوح متعامدة.

مستوى الفصل المستوى الذي يفصل عنده القالب عند فتحه. ولا بد من تزويد القوالب المعقدة مع مستويات فصل إضافية.

- كيمياء البترول مصطلح يُستخدم في الصناعة الكيميائية للتصنيع على المستوى الكبير، والمادة الخام له هي النفط الخام.
- التلدين يصف تحول مادة لدنة قاسية إلى وضع اللدائن الحرارية عن طريق الحرارة. ويمكن توليد هذا بالاحتكاك الداخلي، أو إضافته من الخارج.
- اللدنات تستخدم اللدنات كملينات في اللدائن. وبالمعنى الفيزيائي يعني التلدين تحريك درجة حرارة التحول الزجاجي في المواد عالية اللدونة باتجاه قيم أقل، وبشكل عام إلى نقطة أقل من درجة حرارة الغرفة. وتصبح المادة القاسية القصفة قابلة للتمدد، كالمطاط المرن (عند درجة حرارة الغرفة).
- قطبية اللدائن توليد توزيع الشحنة الكهربائية داخل الجزيئات يؤدي إلى قطبيات متباينة بشدة.
- الإضافة المتعددة تفاعل كيميائي تحول من خلاله المجموعات التفاعلية لوحدات الملمر بعضها بعضاً إلى لدائن، وذلك من خلال هجرة الذرات أو مجموعات من الذرات.
- البلمرة تفاعل كيميائي تتكون من خلاله اللدائن من وحدات الملمر عن طريق تذيوب الروابط المزدوجة.
- الملمرات سلاسل جزيئية طويلة أو جزيئات متسلسلة تتكون من الموحدات، وتوجد داخل السلسلة كوحدات متكررة.
- عديلات مجموعة من اللدائن تتكون من عناصر الكربون والهيدروجين فقط. وتشمل عديد الإثيلين وعديد البروبيلين مثلًا، وهي من أكثر اللدائن شيوعًا.
- الأولييفينات

حاسوب
عمليات

اليوم، تقوم الحاسبات بمهمة معاملات عملية التحكم بالنطاق المفتوح والمغلق، ويمكن برمجة حاسوب العمليات بحرية. ويعزز الحاسوب برنامج ومقاييس مثبتة في داخله، ومن ثم يمكنه اتخاذ قرار مستقل بخصوص عمليات التحكم ذات النطاق المغلق والمفتوح.

فني هندسة
العمليات

مصطلح يُطلق على الفنيين الصناعيين، ويعرفون بفني هندسة العمليات في تقنية اللدائن والمطاط.

الانحلال الحراري

التفكك الحراري للروابط الكيميائية.

شبه التوحيد في
الخواص

خواص متشابهة في الغالب في جميع الاتجاهات. ومع المركبات المقواة بالألياف، يمكن الحصول على تشابه الخواص على الأقل من خلال طبقات موجهة لمواد معززة سميكة متماثلة.

المادة الخام

مواد طبيعية أساسية، مثل الفحم، وخامات المعادن، والجلود، والقطن، والماء، والهواء أيضاً؛ تُستخدم في المواد اليدوية والصناعية. وكجزء من دورة التصنيع، يتم إنتاج مادة وسطية، والتي منها يتم تصنيع المنتج النهائي.

إعادة التدوير

إعادة استخدام المواد الخام من النفايات. في إعادة تدوير اللدائن، فإن إعادة استخدام المصببات من منتجات مقبولة بالحقن تُقدّم مثلاً نموذجياً. ويُعاد تدوير هذه النفايات عن طريق طحنها إلى شرائح، ثم إعادة تدويرها إلى عملية القولبة بالحقن.

التصفية

تنظيف المواد الطبيعية والمنتجات التقنية في المصفاة وتعزيزها (السكر، والنفط الخام وما شابه).

استخراج المقولب من القالب.	تفريغ القالب
مبلمر نقسي غير مشكل (بدون إضافات). ويمائل أيضاً مصفوفة اللدائن حرارية التصلب.	الراتنج
بهذه العملية، فإن المقولبات الراتنجية يتم إنتاجها بقالب مغلق. وتدخل المادة المعززة في تجايف القالب أولاً، ثم يغلق القالب، ويتم حقن الراتنج المحفز.	حقن الراتنج
تيار كهربائي يسري خلال سلك مقاومة يولد حرارة بالحث فيها. وتستخدم هذه الطريقة مثلاً في مناطق تلدين أسطوانية.	التسخين بالمقاومة
قناة توصل المصهور المحقون والمضغوط إلى فوهة التجويف.	المجرى
طريقة خاصة، حيث تُحقن مادتان على الأقل عن طريق عملية قولبة قلب الغشاء. الغشاء الخارجي - المحقون أولاً - يتكون من مواد أثنى، في حين أن القلب قد يكون معاد الطحن، ويتم حقنه لملء الغشاء، ومن هنا سمي "شطيرياً". وتوفر هذه العملية بعض التكاليف.	القولبة بالحقن الشطيري
مدى انتشار عشوائي، مستقى من عدة عينات لخاصية ما، حيث تقع كل القراءات الممكنة داخل هذا المدى.	مدى التشتت
اللحظة التي تصبح عندها المادة في قناة المصبب صلبة بما يكفي لمنع أي مزيد من الجريان.	نقطة الختم
يجانس اللولب مكون القولبة، حيث تُخلط كل مكوناتها بشكل منتظم مع بعضها، ويصل مكون القولبة إلى درجة منتظمة قبل بدء الحقن.	تلدين اللولب

قوى بين الجزيئات، مثل (روابط الهيدروجين) بمدى مقيد جداً، والذي يساوي عدة نانومترا (أجزاء قليلة من المليون من المليمتر).

قوى التكافؤ
الثانوية

قدرة المواد المحترقة (اللدائن) على إطفاء نفسها، عند إزالة مصدر الحرارة الخارجي.

الإطفاء الذاتي

انظر: (الأجوف).

شبه متته (شبه
منجز)

تتحرك جسيمات مكون القولية بسرعات مختلفة خلال التلدين وعملية الحقن. بمعنى آخر تحك الجسيمات بعضها بعضاً. وهذه العملية هي القص.

القص

تنتج من تحول الطاقة الميكانيكية إلى حرارة. وتحدث في أسطوانة التلدين بسبب احتكاك الحبيبات بعضها ببعض، واحتكاكها باللولب وجدار الأسطوانة، وكذلك خلال تكسير الحبيبات وطحنها. وتحدث أيضاً بسبب الاحتكاك الداخلي للمصهور خلال مرحلة التلدين والحقن.

حرارة القص

حجم مكون القولية الذي يحقن في القالب بمكبس الحقن أو اللولب الترددي.

حجم الحقنة

انخفاض في الحجم، ونسبة التقلص تتراوح بين ٠.٢٪ و ٢٪ بحسب نوعية اللدائن المصنعة.

التقلص

إحدى أدوات القولية بالحقن، التي تتلقى دفع الفوهة ضدها خلال عملية الحقن لتتمكن من حقن المصهور. وجوف جلبة الصب له شكل المخروط متصلة مباشرة مع التجويف في كثير من القوالب المفردة.

جلبة فتحة
الصب

<p>إضافات كيميائية تجعل اللدائن أكثر مقاومة لبعض التأثيرات، مثل (الأشعة فوق البنفسجية، والحرارة، والأكسدة، وعوامل المناخ).</p>	المثبتات
<p>مقياس لمدى انحراف القيم الفردية للعينة عن القيمة المتوسطة.</p>	الانحراف المعياري
<p>طرائق علمية لتحديد التغيرات الرقمية في المقادير والعوامل، وحساب الاحتمالات.</p>	الإحصاء
<p>عملية قولبة بالحقن خاصة لإنتاج مقولبات تشتمل على بنية داخلية خلوية وسطح خارجي أملس.</p>	قولبة الرغوة البنائية
<p>تكون مواد جديدة عن طريق بناء المركبات الكيميائية من العناصر الأساسية أو الكيماويات الأساسية من بنية أبسط.</p>	الاصطناع
<p>أداة إدخال وإخراج، تُستخدم في الاتصال مع الحاسوب من موقع بعيد (الشاشة، لوحة المفاتيح، الطابعة). آلات القولبة بالحقن الحديثة مزودة بشاشة عرض ولوحة مفاتيح، وتعمل آلة القولبة بالحقن من خلال هذه المعدات.</p>	الطرفيات
<p>لدائن منصهرة ذائبة ليست مترابطة تقاطعياً. تقسم إلى لا بلورية وبلورية جزئياً. وتظهر الأخيرة مناطق بلورية ولا بلورية.</p>	اللدائن الحرارية
<p>لدائن غير منصهرة وغير ذائبة، تتصلب الجزئيات فيها بروابط تساهمية ثلاثية الأبعاد.</p>	اللدائن حرارية التصلب

وحدة وصل بشكل السكين تُستخدم في تثبيت القالب.	عتلة مفصلية
محاذي باتجاه واحد.	وحيد الاتجاه
حالة جسم يكون مرناً ، (كالأجسام الهوكية الصلبة) ، ولزجاً (كالأجسام النيوتونية السائلة) في آن واحد.	اللزج المرن (اللزج)
مقياس لمقاومة السائل للجريان : كلما زادت اللزوجة ، زادت مقاومة الجريان.	اللزوجة
عملية ترابط تقاطعي كيميائية توفر للمطاط مرونته مع مقاومته للتشوه.	التقسية (الفلكنة)
إذا جرى المائع على مستوى الجدار ، فإن معدل جريان الجسيمات التي تمس الجدار يكون صفراً ؛ لأنها تلتصق بالجدار.	التصاق الجدار
ينتج عندما يتواجه مصهوران جريان خلال عملية القولبة ، ويمكن لهذا الخط أن يمثل بقعة ضعيفة في المقولب.	خط اللحام

إجابات أسئلة المراجعة

Answers to Review Questions

الدرس الأول

م	الاختيار
١	المرنة
٢	قابلة للانصهار
٣	شفافة
٤	غير بلوري
٥	المرنة
٦	متربط تقاطعياً بكثافة
٧	أقوى
٨	PA
٩	أقل
١٠	خواص جريان
١١	زادت
١٢	معالجة أساسية
١٣	لدى حرارياً

الدرس الثاني

م	الاختيار
١	وحدة التثبيت
٢	المساحة المؤثرة على اتجاه التثبيت
٣	سم ^٢ بوصة ^٢ ١١٣ ١٧,٥
٤	كيلونيوتن طن ١٠٠٠ ١٠٠
٥	مساحتها المسقطية
٦	بار رطل/بوصة ^٢ ٢٠٠٠ ٢٩٠٠٠
٧	بجانب بعضهما
٨	تقنية الحقن الغازي
٩	تقنية الحقن الخلفي

الدرس الثالث

م	الاختيار
١	الحقن
٢	حييات
٣	متماثلاً

تابع الدرس الثالث

٤	احتكاك داخلي
٥	منطقة الضخ
٦	فوهات الإغلاق
٧	الصمامات مانعة الرجوع

الدرس الرابع

٤	الاختيار
١	التجويف
٢	مخروطي
٣	الفوهة الرقيقة
٤	مجري ساخن
٥	انكماشاً
٦	١-٢٪
٧	التواء
٨	أقل
٩	تسخن
١٠	يزال
١١	الزيت
١٢	خط قاصل
١٣	دبابيس التبذ
١٤	فوهة الحجز

الدرس الخامس

م	الاختيار
١	الهيدروليكية
٢	وحدة التثبيت ذات العتلة المفصلية
٣	منخفضة
٤	المكبس الهيدروليكي
٥	المساحة
٦	الأولى : صغيرة الثانية : كبيرة
٧	كيلونيوتن طن ٤٩٠٠ ٥٥٠

الدرس السادس

م	الاختيار
١	الهيدروليكية
٢	المحركات الهيدروليكية
٣	مضخة
٤	الصمامات
٥	الحاسوب المصغر
٦	الأولى : صمام الضغط الثانية : صمام مانع للرجوع

الدرس السابع

الاختيار	م
الإزالة	١
فتح	٢
الفوهة	٣
ضغط الحجز	٤
نقطة منع التسرب	٥
أقل	٦
صغيرة	٧
مربع	٨
يجب ألا	٩
التبريد	١٠
بجهاز تناول	١١

الدرس الثامن

الاختيار	م
إنشاء وثائق التصنيع	١
تبريد	٢
القوى الماصة	٣
خواص التعبئة	٤
ينقص	٥
سريع	٦
خطية	٧

الدرس التاسع

الاختيار	م
عالية	١
مكتب موظفين	٢
جودة المنتج	٣
ميكراً	٤
بصرية	٥
تخطيط الجودة	٦
القيمة المتوسطة	٧
٢٠	٨
إنتاج	٩

الدرس العاشر

الاختيار	م
الطاقة والمواد الخام	١
قصرت	٢
غير مختلطة	٣
ممكنة	٤
صناديق القوارير	٥
عديد الإثيلين (PE)	٦
العالية	٧
يسهل	٨
قيمة	٩
يمكن	١٠

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي - إنجليزي

أ

Heat Balancing	اتزان حراري
shear stress	إجهاد القص
Entrapment	احتباس
Trapped	احتبس ، احتجز
friction	احتكاك
elongation	استطالة
Recovery	استعادة
Warpage	التواء
flow	انسياب
strain	انفعال
contraction	انقباض أو تقلص
Shrinkage	انكماش
Statistics	إحصاء

quality management	إدارة الجودة
total quality management	إدارة الجودة الكلية
Reutilization	إعادة الاستغلال
Recycling	إعادة التدوير
Screw flights	أجنحة اللولب
fiber	ألياف
Machine	آلة

١.

extrusion	بثق
polymerization	بلمرة
crystalline	بلوري (متبلور)

٢.

Heat Exchange	تبادل حراري
crystallinity	تبلور
dissipation	تشتت
Compiling	تجميع
Equipment	تجهيزات
Cavity	تجويف
Dimensioning	تحديد الأبعاد
rupture	تخطيم
quality control	تحكم في الجودة

decomposition	تحلل
thermal transition	تحول حراري
glass transition	تحول زجاجي
crosslink	ترابط تقاطعي
Pinions	تروس
Scatter	تشتت
Run	تشخيلة
cracking	تشقق
Shaping	تشكيل
blow molding	تشكيل بالنفخ
deformation	تشوه
design	تصميم
classification	تصنيف
Filling	تعبئة
Feed	تغذية
chemical reaction	تفاعل كيميائي
Removal from the mold	تفريغ القالب
secant	تقاطع
technical	تقني أو فني
Plasticating	تلدين
expansion	تمدد
Purging	تنظيف

Orientation	توجيه
conduction	توصيل
Thermal Conduction	توصيل حراري
Hydraulic Clamping	تثبيت هيدروليكي

ش

Notch	ثلم
deflection	ثني

ج

Chart	جدول أو رسم بياني
Bush	جلبية
quality	جودة
Shot	جولة، ومضة

ح

Kinematics	حركات
Filler	حشو
catalyst	حفاز
Sandwich Molding	حقن شطيري
Gas-Assisted Injection	حقن غازي
Multi-component Injection	حقن مركبات متعددة

خ

weldline	خط اللحام
----------	-----------

Hazard	خطر
linear	خطي
Blender	خلاط

د

crystalline melting point	درجة انصهار البلورات
temperature	درجة حرارة
melting temperature	درجة حرارة الانصهار
crystallization temperature	درجة حرارة التبلور
accuracy	دقة
precision	دقة

ر

Profitability	ربحية
control charts	رسم بياني للتحكم
Racks	

ز

Undercuts	زوائد
-----------	-------

س

De-energize	سحب الطاقة، قطع التيار
Plug	سدادة
velocity	سرعة
Safety	سلامة
Tolerance	سماحية

ش

Certification شهادة

ص

Platen صفيحة

Fixed Platen صفيحة ثابتة

Moving Platen صفيحة متحركة

rigidity صلابة

Stiffness صلابة

elastic solid صلب مرن

Check-ring valve صمام حلقة الزنق

Solenoid Valve صمام ذو ملف لولبي

Check valve صمام مانع للرجوع

Servo valve صمام مؤازرة

Proportional valves صمامات تناسبية

ض

Holding pressure ضغط الحجز

Back pressure ضغط خلفي

Hydraulic Pressure ضغط هيدروليكي

Assurance ضمان

Quality Assurance ضمان الجودة

ط

Granulator	طاحونة (آلة جرش)
energy	طاقة

ع

Toggle lever	عتلة مفصلية
LDPE	عديد الإثيلين منخفض الكثافة
polyamide	عديد الأמיד
polyethylene	عديد الإثيلين
HDPE	عديد الإثيلين عالي الكثافة
polypropylene	عديد الرويلين
polyvinyl-chloride	عديد كلوريد الفينيل
polycarbonate	عديد الكربونات
rheology	علم السريان
Switching operations	عمليات التحويل
processing	عملية
sample	عينة

غ

Cabinet	غرفة
Ante-chamber	غرفة الانتظار
Plunger	غطاس (مكبس)
amorphous	غير متبلور
Hetero-chain	غير متجانس السلاسل

ف

Gate, Nozzle	فوهة
Diaphragm Gate	فوهة الحاجز
Pin Gate	الفوهة الإبرية
Bar Gate	فوهة العمود
Film Gate	فوهة الغشاء
Tunnel Gate	الفوهة النفقية
Ring Gate	فوهة حلقيّة

ق

Hopper	قادوس
Locomotive	قاطرة
Single-Cavity Mold	قالب أحادي التجويف
Multi-Cavity Mold	قالب متعدد التجاويف
Rigidity	قساوة
brittle	قصيف
Core	قلب
compressive yield strength	قوة الخضوع تحت الانضغاط
Parting Force	قوة الفصل
compressive strength	قوة الكبس
Clamping Force	قوة التثبيت
injection molding	قولبة بالحقن

Injection Compression Molding

قولبة بالحقن الانضغاطي

strength

قوي

Set value

قيمة مضبوطة

ك

Plunger

كابس

compression

كبس

Bulk

كتلي، حجمي

carbon

كربون

Sleeve

كم، أكمام

ل

Plastics

لدائن

Thermosetting

لدائن متصلبة حراريا

plastic

لدن

Thermoplastic

لدن حراريا

Elastomer

لدن مرنة

viscous

لزج

viscosity

لزوجة

dynamic viscosity

لزوجة حركية

screw

لولب

Gloss

لمعان



Hydraulic Fluid	مائع هيدروليكي
polymer	مبلمر
copolymer	مبلمر (ثنائي) إسهامي
polydisperse	متعدد التوزيع
average	متوسط
Runner	مجري
Dryer	مجفف
Motor	محرك
Drive	محرك، مشغل
Auxiliary	محموري
cone	مخروط
Profile	مخطط
Audit	مدقق
Billet	مدلفنة
range	مدى
durability	مدى التحمل (الدوام)
Linear Elastic Range	مدى المرونة الخطية
Regulation	مراقبة
Reject	مرتجع
elastic	مرن

elasticity	مرونة
Supplier	مزود
Thorough	مستفيض
Parting Plane	مستوى الفصل (الخط القاصِل)
Liability	مسؤولية
Sprue	مصب
Additive	مضاف (مادة مضافة)
Masterbatch	مضافة تحسينية
Pump	مضخة
ductile	مطيل
equations of state	معادلات الحالة
Cooling Rate	معدل التبريد
Modulus of Elasticity	معيَار المرونة
Faulty	معيب، معطوب، مختل
Spindle	مغزل
Electromagnet	مغناطيس كهربائي
Limit switch	مفتاح حدي
Flexural strength	مقاومة الانثناء
Molding	مقولب
Article	مقولب، مادة القالب، صنف
reinforced	مقوى
Piston	مكبس
Ram	مكبس

systemic	منتظم
Zone	منطقة
Sealing	منع التسرب
Fitness	مواءمة ، ملاءمة
specifications	مواصفات

ن

Sleeve-ejector	نايذ مكمم
Spring	نايض
Conveyor	ناقل
Ejection	نبد
Energize	نشط ، أمد بالطاقة
radius	نصف قطر
Waste	نفاية ، عادم
melt point	نقطة الانصهار
softening point	نقطة الطراوة

و

Unit	وحدة
ethylene monomer	وحدة بناء الإثيلين
propylene monomer	وحدة بناء البروبيلين
Cushion	وسادة
mode	وضع
Retracted position	وضع الانكماش
Accident Prevention	وقاية من الحوادث

ثانياً : إنجليزي-عربي

A

Accident Prevention	وقاية من الحوادث
Accuracy	دقة
Additive	مضاف (مادة مضافة)
Amorphous	غير متبلور
Ante-chamber	غرفة الانتظار
Article	مقولب
Assurance	ضمان
Audit	مدقق
Auxiliary	محموري
Average	متوسط

B

Back pressure	ضغط خلفي
Bar Gate	فوهة العمود
Bias	انحياز
Billet	مدلفنة
Blender	خلاط
Blow molding	تشكيل بالنفخ
Brittle	قصيف
Bulk	كتلي ، حجمي
Bush	جلبة

C

Cabinet	غرفة
---------	------

Carbon	كربون
Catalyst	حفاز
Cavity	تجويف
Certification	شهادة
Change-over	تبديل
Chart	جدول أو رسم بياني
Check valve	صمام غير راجع
Check-ring valve	صمام حلقة الزنق
Chemical reaction	تفاعل كيميائي
Clamping Force	قوة التثبيت
Classification	تصنيف
Compiling	تجميع
Compression	كبس
Compressive strength	قوة الكبس
Compressive yield strength	قوة الخضوع تحت الكبس
Concentric cylinders	أسطوانات متحدة المركز
Conduction	توصيل
Cone	مخروط
Contraction	انقباض أو تقلص
Control charts	رسم بياني للتحكم
Conveyor	ناقل

Cooling Rate	معدل التبريد
Copolymer	مبلمر (ثنائي) إسهامي
Core	قلب
Cracking	تشقق
Creep	زحف
Crosslink	ترابط تقاطعي
Crystalline	بلوري (متبلور)
Crystalline melting point	درجة انصهار البلورات
Crystallinity	تبلور
Crystallization	تبلور
Crystallization temperature	درجة حرارة التبلور
Cushion	وسادة
Cecomposition	تحلل

D

De-energize	سحب الطاقة ، قطع التيار
Deflection	ثني
Deformation	تشوه
Degradation	المحطاط (تحلل)
Design	تصميم
Destructive test	اختبار إتلافي
Diaphragm Gate	فوهة الحاجز
Dielectric	عازل

Dimensioning	تحديد الأبعاد
Directional valve	صمام اتجاهي
Displacement	انزياح (إزاحة)
Dissipation	يثر، إشعاع
Drive	محرك، مشغل، تحريك
Dryer	مجفف
Ductile	مطيل
Ductile failure	انهيار مطيل
Durability	مدى التحمل (الدوام)
Dynamic viscosity	لزوجة حركية

E

Ejection	إخراج
Elastic	مرن
Elastic solid	صلب مرن
Elasticity	مرونة
Elastomer	لدن مرنة
Electromagnet	مغناطيس كهربائي
Elongation	استطالة
Energize	نشط، أمد بالطاقة
Energy	طاقة
Entrapment	احتباس
Equations of state	معادلات الحالة

Equipment	تجهيزات
Ethylene monomer	وحدة بناء الإثيلين
Expansion	تمدد
Extrusion	بثق

F

Faulty	معيب، معطوب، مختل
Feed	تغذية
Fiber	ألياف
Filler	حشو
Filling	تعبئة، امتلاء، ملء
Film Gate	فوهة الغشاء
Fitness	مواءمة، ملاءمة
Fixed Platen	صفحة ثابتة
Flexural strength	مقاومة الانثناء
Flow	انسياب
Friction	احتكاك

G

Gap setting	ضبط الفجوة
Gas-Assisted Injection	حقن غازي
Gate	فوهة
Glass transition	تحول زجاجي
Gloss	لمعان
Granulator	طاحونة

H

Hazard	خطر
HDPE	عديد الإثيلين عالي الكثافة
Heat Balancing	اتزان حراري
Heat Exchange	تبادل حراري
Hetero-chain	غير متجانس السلاسل
Holding pressure	ضغط الحجز
Hopper	قادوس
Hose	خرطوم
Hydraulic Clamping	تثبيت (كبس) هيدروليكي
Hydraulic Fluid	مائع هيدروليكي
Hydraulic Pressure	ضغط هيدروليكي

I

Impurities	شوائب
Injection Compression Molding	قوالب بالحقن والضغط
Injection molding	قوالب بالحقن
Isotactic	ترتيب متماثل

K

Kinematics	حركيات
------------	--------

L

LDPE	عديد الإثيلين منخفض الكثافة
Liability	مسؤولية

Limit switch	مفتاح حدي
Linear	خطي
Linear Elastic Range	مدى المرونة الخطية
Locomotive	قاطرة

M

Machine	آلة
Masterbatch	خلطة جاهزة
Melt point	نقطة الانصهار
Melting temperature	درجة حرارة الانصهار
Mode	وضع
Modulus of Elasticity	معيار المرونة
Molding	مقولب
Motor	محرك
Moving Platen	صفيحة متحركة
Multi-Cavity Mold	قالب متعدد التجاويف
Multi-component Injection	حقن مركبات متعددة

N

Non-return Valve	صمام غير راجع
Notch	ثلم
Nozzle	فوهة

O

Orientation	توجيه
-------------	-------

P

Parting Force	قوة الفصل
Parting Plane	مستوى الفصل
Pin Gate	الفوهة الإبرية
Pinions	تروس
Piston	مكبس
Plastic	لدن
Plasticating	تلددين
Plastics	لدائن
Platen	صفحة
Plug	سدادة
Plunger	غطاس
Plunger	كابس
Polyamide	عديد الأמיד
Polycarbonate	عديد الكربونات
Polydisperse	متعدد التوزيع
Polyethylene	عديد الإثيلين
Polymer	مبلمر
Polymerization	بلمرة
Polypropylene	عديد البرويلين
Polyvinyl-chloride	عديد كلوريد الفينيل
Precision	دقة

Processing	عملية
Profile	مخطط
Profitability	ربحية
Proportional valves	صمامات تناسبية
Propylene monomer	وحدة بناء البروبيلين
Pump	مضخة
Purging	تنظيف
Push button	زر كبس

Q

Quality	جودة
Quality Assurance	ضمان الجودة
Quality control	تحكم في الجودة
Quality management	إدارة الجودة

R

Racks	رفوف
Radius	نصف قطر
Ram	مكبس
Range	مدى
Recirculating	استرجاعي
Recovery	استعادة
Recycling	إعادة التدوير
Regulation	مراقبة

Reinforced	مقوى
Reject	مرتجع
Relaxation time	زمن الاسترخاء
Removal from the mold	تفريغ القالب
Reset spring	نابض رد
Retracted position	وضع الانكماش
Reutilization	إعادة الاستعمال
Rheology	علم السريان
Rigidity	جسوءة
Rigidity	صلابة
Ring Gate	فوهة حلقيية
Rotary Table	طاولة دوارة
Run	تشغيلة
Runner	مجرى
Rupture	تخطيم
S	
Safeguard	حماية
Safety	سلامة
Sample	عينة
Sandwich Molding	حقن شطيري
Scatter	تشتت
Screw	لولب

Screw flights	أجنحة اللولب
Scaling	منع التسرب
Secant	تقاطع
Servo valve	صمام مؤازرة
Set value	قيمة مضبوطة
Shaping	تشكيل
Shear stress	إجهاد القص
Shot	جولة، ومضة
Shrinkage	انكماش
Shut-off Nozzle	فوهة الإغلاق
Single-Cavity Mold	قالب أحادي التجويف
Sleeve	كم، أكمام
Sleeve-ejector	نابذ مكمم
Softening point	نقطة الطراوة
Solenoid Valve	صمام ذو ملف لولبي
Specifications	مواصفات
Spindle	عمود دوران (مغزل)
Splits	أجزاء
Spring	نابض
Sprue	مصب
Statistics	إحصاء

Stiffness	صلابة
Strain	انفعال
Strength	قوي
Stress	إجهاد
Supplier	مزود
Switching operations	عمليات التحويل
Systemic	منتظم

T

Technical	تقني أو فني
Temperature	درجة حرارة
Thermal Conduction	توصيل حراري
Thermal transition	تحول حراري
Thermoplastic	لدن حرارياً
Thermosetting	لدائن تصلب (تتصلب بالحرارة)
Thorough	مستفيض
Toggle lever	عتلة مفصلية
Tolerance	سماحية
Total quality management	إدارة الجودة الكلية
Totally	عمومية
Transition	تحول
Trapped	احتبس، احتجز
Tunnel Gate	الفوهة النفقية

U

Undercuts زوائد

Unit وحدة

V

Velocity سرعة

Viscosity لزوجة

Viscous لزج

W

Warpage التواء

Waste نفاية، عادم

Weldline خط اللحام

Weldseam درزة اللحام

Z

Zone منطقة

oboeikandi.com

كشاف الموضوعات

ب	أ
بثق ١٧ ، ٥٣	أجنحة اللولب ١٢٨ ، ٢١٩
بلمرة ٨ ، ٢٢٥	إجهاد القص ٢٠ ، ٢١
بلوري (متبلور) ٨ ، ١٤ ، ٢١٧	احتكاك ٢ ، ٥٠ ، ١٢٨ ، ١٥٢
تد	إحصاء ٢٢٩
تبادل حراري ١٢٩	إدارة الجودة ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٨
تثبيت هيدروليكي ٩٢	استطالة ٩ ، ٢١٩
تجفيف ٦٤ ، ٧١ ، ١١٦ ، ٢١٦	استعادة ١٤٠ ، ١٤٢
تحديد الأبعاد ١٤١	إعادة الاستغلال ١٧٣
تحطيم ١٥٢	إعادة التدوير ١٥٧ ، ١٧٣ ، ٢٢٦
تحكم ٥٨ ، ٩٧ ، ١٠٤ ، ١١٦ ، ١٢٦ ،	ألياف ١٩ ، ٢٢٦
٢١٧ ، ١٦٥	انتقال حراري ٧٦ ، ١٢٦ ، ١٤٨
تحلل ١٤	انتقال زجاجي ١٤
	انسياب ٦٦ ، ١٤٩
	انكماش ٢٢ ، ٧١ ، ١١٩

- ح**
- ترابط تقاطعي ٣، ٧٥، ٢١٧
 نشئت ٥٠، ٢٢٧
 تشوه ١٢، ١٥٣، ٢٢٣
 تصميم ١٣٧، ١٤٠، ١٦٤
 تصنيف ٨، ٣٠
 تعبئة ١٤٢
 تغذية ٥٢، ١٢٤، ٢٠٤، ٢١٩
 تفاعل كيميائي ٦٤، ٢١٩، ٢٢٥
 تفرغ القالب ١٠٨، ٢٢٦، ٢٣١
 تلمدين ٥، ٣٦، ٤٧، ١١٢، ٢٢٤
 تمدد ١٣
- خ**
- خطي ١٣، ٩٨، ١٥١
 خلاط ٢٠٦
- د**
- درجة انصهار البلورات ١٥، ٢١٧
 درجة حرارة الانصهار ١٥، ٢٢٣
 درجة حرارة التبلور ١٦
- ذ**
- رطوبة ١٢٥، ١٥٩
 رسم بياني للتحكم ١٦٥
- ز**
- زوائد ٨٠
- س**
- سحب الطاقة (قطع التيار) ١٠٢
 سداة ٥٦، ١٣٢
- ص**
- تنظيف ١٨٠، ٢٢٤
 التواء ٧١، ١٢٤، ١٣٢
 توجيه ٧٣، ٢٠٠
 توازن حراري ٧٦، ١٤٩
 توصيل حراري ٥٠، ٧٥، ١٢٥
- ض**
- ثلم ١٥٦
 ثني ١٧، ٢٢٣
- ط**
- جلية ٦٧، ٩٨، ٢٢٨
 جودة ١٥٥

عديد الإثيلين الخطي منخفض الكثافة ١٢

عديد الأמיד ١٧٧

عديد البروبيلين ١٨٢ ، ٢٢٥

عديد الستايرين ١١٤ ، ١٧٨

عديد الكربونات ١٩ ، ٢٤ ، ١٧٧

عديد كلوريد الفينيل ٢٤ ، ١٧٧

عمليات التحويل ١٢٣

عملية ٣ ، ١٩ ، ٥٧ ، ١٠٦

غ

غرفة الحقن (غرفة الانتظار) ٥٧ ،

١١٢ ، ١٣١

غير يلوري ٨ ، ١٣ ، ٧١ ، ٢١٦

ف

فوهة ٥٤ ، ٦٦ ، ١١٦ ، ٢٢٠

الفوهة الإبرية ٥٧ ، ٦٦

فوهة الإغلاق ١١٦ ، ١٣٠

فوهة الحاجز ٦٦

فوهة العارضة ٦٦

الفوهة الرقيقة ٦٨

الفوهة النفقية ٦٨

الفوهة الحلقية ٦٦

سرعة ٢٠ ، ٨٩ ، ١١٦ ، ١٢٩

سلامة ١٥٥ ، ١٧٠ ، ١٩٧

سماحية ٥٥ ، ١٦٤

ش

شهادة ١٥٩ ، ٢٠٤

ص

صفحة ثابتة ٨٧ ، ١٣٣

صفحة متحركة ٨٧ ، ١٣٣

صلابة ٢٥

صمام تناسب ١٠٢

صمام منع الرجوع ٥٨ ، ١١٤ ، ١٣٠

صمام مؤازرة ١٠٢

ض

ضغط الحجز ١١٩ ، ٢٢١

ضغط خلفي ٥٤ ، ١٢٩

ضغط هيدروليكي ٩٣

ضمان الجودة ١٥٥

ط

طاقة ١٢٩ ، ١٤٨ ، ١٧٥

ع

عتلة مفصلية ٨٨

عديد الإثيلين ١٢ ، ١٨٢ ، ٢٢٥

- ق**
- قادوس ٥٣ ، ٢٢٠
- قاطرة ١٤٥
- قالب أحادي التجويف ٦٤
- قالب متعدد التجاويف ٦٤
- قصف ١١ ، ٢٢٦
- قلب ٢١٨
- قوة التثبيت ٣١ ، ٨٨ ، ١١٥ ، ٢١٧
- قوة الفصل ٣١
- قوية بالحقن ٣٢ ، ٨٦ ، ١٠٨
- قوية بالحقن الانضغاطي ٤١
- قيمة مضبوطة ١٠٤ ، ١٦٧
- ك**
- كبس ٢ ، ٥٤ ، ٨٨ ، ٩٩
- كربون ٢٢٦
- ل**
- لدائن ٢ ، ٨ ، ٢٢ ، ٧٦ ، ١٧٧ ، ٢٢٩
- لزوج ١٣ ، ٢٠ ، ٢٣٠
- لزوجة ١٩ ، ٢٣٠
- لمعان ١٥٧
- لولب ٢ ، ٥٣ ، ٩٨ ، ١٢٨ ، ٢٢٨
- م**
- مائع هيدروليكي ١٠٠
- مبلمر ٣ ، ٧ ، ١٩ ، ٢٢٠
- متوسط ١٦٦
- مجرى ٦٦ ، ٢٢٧
- مجفف ٢٠٦
- محرك ٩٨ ، ١٠٣
- محوري ٥٦ ، ٩٨ ، ٢١٦
- مخروط ٦٦ ، ٢٢٨
- مخطط ١٠٠ ، ١٤٠ ، ١٤٩
- مدقق ١٦٩
- مدى ١٣ ، ١٦٦ ، ١٧٧ ، ٢٢٣
- مراقبة ١٠٤ ، ١٧٠
- مرجع ١٦٠ ، ١٧٩
- مرن ٣ ، ٩ ، ١٩ ، ٧٦ ، ٢١٨
- مرونة ١٤ ، ١٥١ ، ٢٢٤
- مزود ١٥٩
- مستوى الفصل ١٣٢ ، ٢٢٥
- مسؤولية ١٥٨
- مشغل ٢٦ ، ٢٠٦
- مصب ٦٥ ، ١٢٠

نصف قطر ٢١	مضخة ٩٣ ، ٩٧
نفاية ١٧٤ ، ٢٢٧	مطيل ٩
نقطة الانصهار ١٣٥	معامل المرونة ١٥١ ، ٢٢٤
و	معدل التبريد ٧٠
وحدة ٥ ، ٣٦ ، ٤٨ ، ٨٦ ، ٩٨ ، ٢٢٤	معيب ٥٨ ، ١٦٠
وسادة ٢٦	مغزل ١٠٣
وضع ٨٠	مغناطيس كهربائي ١٠٢
وقاية ١٩٨ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣	مفتاح حدي ١٠٤
	مقاومة الاثناء ١٥٦
	مقولب ٣ ، ٨٠ ، ١٠٨
	مقوى ٢٣ ، ٢٢٦
	مكبس ٢ ، ٨٨
	منتظم ١٤٩ ، ١٦٥
	منطقة ١٤ ، ٢٥ ، ٥٤ ، ٢٠١ ، ٢١٧
	منع التسرب ٣٢ ، ١٢٠
	مواومة ١٦٢
	مواصفات ١٤٧ ، ١٥٦ ، ١٥٩ ، ١٩٣
	ن
	نابد ٧٨ ، ٩٨ ، ١٣١
	نابيض ١٠٢ ، ١٥١
	ناقل ١٩ ، ٨٠ ، ١٣١ ، ٢٠٦