الملاحق

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

obeikandl.com

obeikandl.com

الملحق (أ)

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

آلة قولبة الحقن (الدرس الثاني). وحدة التثبيت (الدرس الخامس).

وحدة التلدين والحقن (الدرس الثالث).

obeikandl.com

(١,أ) بنية شركة قولبة الحقن

شركة القولبة بالحقن

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

البنية التنظيمية

يمثل الشكل رقم (١,أ) 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 هيكلة الأقسام والوحدات الوظيفية بشكل متراتب ومترابط. ويبرز قطاعان، هما:

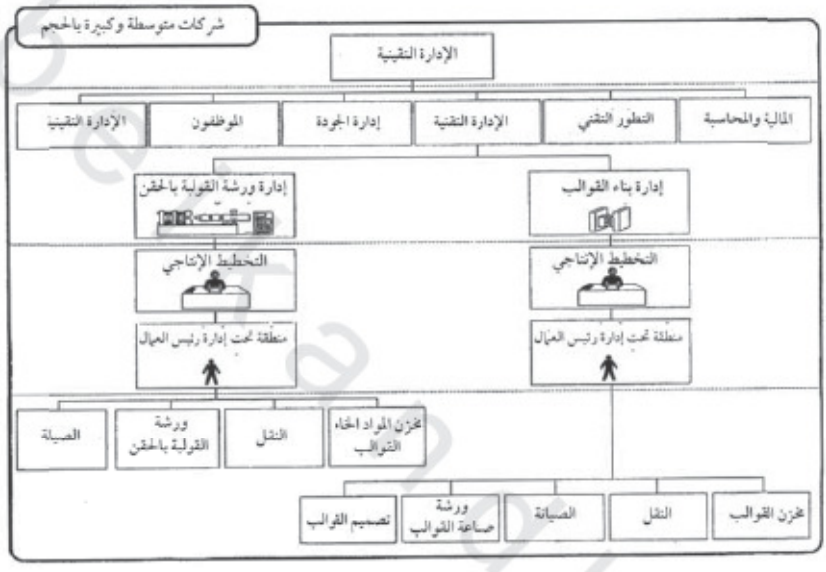
- صنع القوالب.
- ورشة القولبة بالحقن.

صناعة القالب

يهتم قسم صنع القوالب بتصنيع المعدن، في حين أن ورشة القولبة بالحقن تنتج مقولبات عن طريق تصنيع اللدائن، ويتم تنظيم كل منهما بطريقة مختلفة. وفي حين أن قسم صنع القوالب مزودة بُمصنعي أدوات مهرة في الغالب، فإن ورشة قولبة الحقن تستخدم كثيراً من العمال غير المهرة أو شبه المهرة، بصرف النظر عن فنيّ 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 أبدًا، لكن معظمها يقوم بالصيانة والإصلاح. ويمكن إضافة قطاعات إنتاج أخرى،

ورشة القولبة بالحقن

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



الشكل رقم (١,أ). البناء التنظيمي لشركة قولبة بالحقن.

التعاون الجماعي

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

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

تنظيم تسيير الطلبات

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 بدءًا 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) مثالاً على تنظيم معالجة الطلبات في شركة قولبة بالحقن، ويوضح هذا بجلاء الأقسام المعنية المختلفة: خطوط الإنتاج، وأي ورشة قولبة بالحقن، وقسم صنع القوالب.

الطلب الجديد

يمكن ملاحظة أن كل قطاعات العمل في الشركة تعمل معًا. في المعالجة، تنخرط أقسام مختلفة، بحسب كون الطلب جديدًا أو مكررًا، أو يتطلب تجميعًا إضافيًّا. وتتطلب الطلبات الجديدة زمنًا أكبر، بالنظر إلى أن المادة والقالب لا بد من تصميمهما أولًا، ثم إنتاجهما. وبالنسبة للطلب المكرر، فالمطلوب هو تغيير قالب آلة القولبة بالحقن، وذلك عن طريق طلب القالب المناسب من المخازن.

تجميع الطلب المكرر

openkanoi.com

الشكل رقم (٢,أ). تنظيم عملية الطلبات لشركة قولبة بالحقن.

(٣,أ) مواصفات شركات القولبة بالحقن

عوامل النجاح

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

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

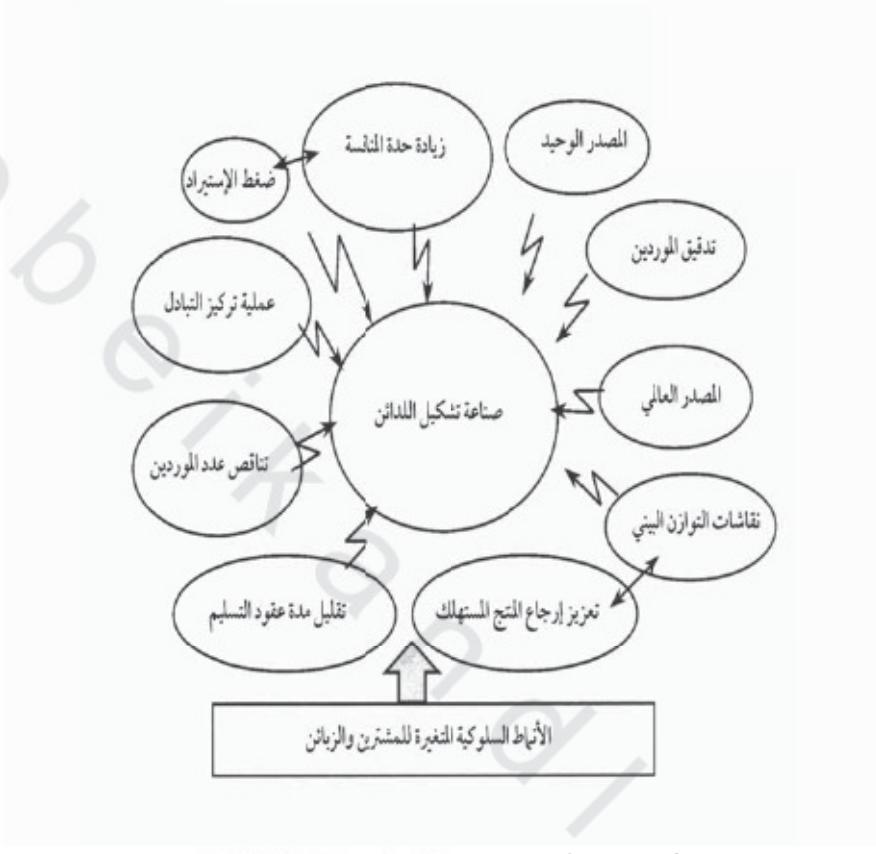
المورد

تتعرض 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 أيضًا على منظمة العقود الفرعية في الشركة.

في الوقت المناسب

بالتسلسل المناسب

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 المقولبات إلى الشريط الناقل في مصانع السيارات، بترتيب تركيبها نفسه في المركبات. وبالنسبة لمقاعد السيارات مثلًا، فيتطلب هذا أن تتناسب ألوانها مع المنظر الداخلي على خط التجميع. ويعني هذا أيضًا أن على المورد أن يُسلِّم منتجًا عالي الجودة؛ نظرًا لعدم وجود وقت لتصحيح العيوب، فإن خط التجميع سيتوقف؛ مما يتسبب في خسارة مادية كبيرة. وبعيدًا عن مواصفات التصنيع التقنية، فلا بد أن يكون المورد قادرًا على التعامل مع متطلبات الدعم.



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

obeikandl.com

الملحق (ب)

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.

obeikandl.com

(١,ب) التنظيمات الأوروبية

(١,١,ب) تنظيمات منع الحوادث لآلات القولبة بالحقن

الوقاية أثناء العمل

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

السلامة أثناء العمل

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

منع الحوادث

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

مكان العمل "آلة القولبة بالحقن"

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 القولبة بالحقن غير مشمولة بهذا التنظيم وإنما يوجد تنظيم خاص بها للوقاية من الحوادث (VGB 7 ac) ". وقد تمت الموافقة على آلات القولبة بالحقن" في أكتوبر ١٩٥٦ م. ويحدث هذا التنظيم بين حين وآخر، وآخر تعديل له كان بتاريخ الأول من يناير ١٩٩٣.

تعليمات الوقاية من الحوادث

تعليمات التطبيق

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

المعيار الأوروبي EN 201

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

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

obeikandl.com

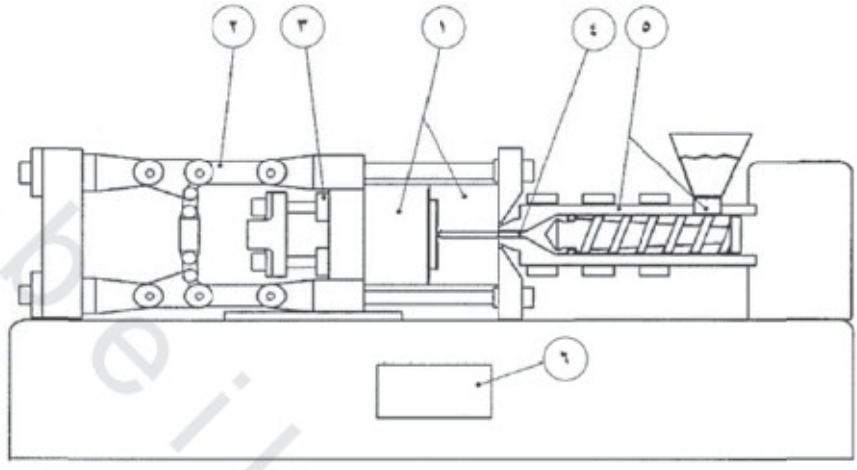
(٢,١,ب) التعرض للخطر ومناطقه الأساسية

قائمة المناطق الخطرة

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

- 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,ب).

openkandl.com



الشكل رقم (٢,ب). مناطق الخطورة الأساسية في آلات القولبة بالحقن الأفقية.
١– منطقة القالب، ٢– منطقة التثبيت، ٣– منطقة سواقة التحركات للمراكز والنوابذ، ٤– منطقة الفوهة، ٥– منطقة وحدة التلين و (أو) الحقن، ٦– المنطقة المحيطة بفتحة التفريغ.

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 اتحاد آلات القولبة بالحقن مع الملحقات، مثل أجهزة تغيير القوالب والملازم لحفظ القوالب.

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

الوقاية من الحوادث

تصف معايير الوقاية من الحوادث DIN EN 201 مناطق الخطر الأساسية في آلات القولبة 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 القولبة بالحقن (VGB 7 ac).

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

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

٤- ينبغي - قدر الإمكان - تفادي وضعيات التكسير أو القص -كما في وحدة القياس - والأجزاء المتحركة هيدروليكياً وآليات القفل التبادلي، أو تغطيتها.

٥- (١) يجب عدم توظيف الأحداث على آلات القولبة بالحقن. ولا ينطبق هذا على الأحداث فوق سن السادسة عشرة، إذا كان ذلك ضرورياً لهم لإكمال أهدافهم التعليمية، مع ضمان سلامتهم تحت إشراف مهني.

(أ,٥) عدم ضبط آلات القولبة بالحقن قبل التأكد من أن جميع تجهيزات الوقاية فعالة.

(ج,٥) عند الحاجة إلى دخول مناطق الخطورة في آلات القولبة بالحقن تطبق البنود الآتية:

١- يجب أن تكون منطقة الخطورة مرئية من موضع التشغيل.

٢- يجب تزويد تلك الآلات بمفتاح كهرباء رئيس مؤمن ضد أي تشغيل غير مصرح أو مقصود.

٣- يجب تركيب تجهيزات تمنع إغلاق القالب مادام هناك أناس في منطقة الخطر.

الشكل رقم (٣,ب). مختارات من القانون الألماني للوقاية من الحوادث (VGB 7 ac).

openkamal.com

(د,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 المادة١، أو المادة أ,١، أو المادة ٣، أو المادة ٤، أو المادة أ,٥، أو المادة ج,٥.

تابع الشكل رقم (٣,ب).

(١,٤,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

متطلبات السلامة

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).

- ANSI/SPI B 151.29 : آلات القولبة بالحقن ذات التثبيت الأفقي (د) متطلبات السلامة للتصنيع والرقابة والاستخدام.

تعليمات الحصول على الشهادة

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

وفيما يأتي، الملخص المختصر لهذه التعليمات:

(١,٢,ب) إجراءات السلامة

أدوات السلامة

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

إن قولبة اللدائن بالحقن عملية غير خطرة 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.

مدخل التغذية

قد تكون منطقة التغذية خطرة. تُغذى المادة الخام إلى آلة القولبة بالحقن عبر فتحة (مدخل التغذية) عليا 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.

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 القولبة.
- الحروق من سوارات التسخين غير المحمية.
- الصدمات الكهربائية من سوارات التسخين غير المحمية.
- حقن الزيوت الهيدروليكية المتسربة من الخراطيم والأنابيب، تحت الجلد.
- الرضوض نتيجة إغلاق القالب.
- انغراز مسامير النبذ في اليدين أو الأصابع.
- الانصياد بسبب موصل اللولب في الآلات اللولبية.

تُحاط الأسطوانة (البرميل) في آلات القولبة بالحقن بسور حماية ليقي المشغل الحروق والصدمات الكهربائية. لا تشغل الآلة أبدًا ما لم يكن هناك حماية.

البوابات والأقفال

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

الإيقاف الطارئ

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

قضبان ومسامير السلامة

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.

سلامة الهيدروليك

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

النواقل

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

المجففات والمحملات

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

الخلاطات

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

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

ورقة بيانات السلامة

يجب – قانونيًّا – 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.

obeikandl.com

- 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.

تنظيمات إدارة السلامة والصحة المهنية

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.

obeikandl.com

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

قوانين وكالة حماية البيئة

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].

(١) "الفصل الخامس: السلامة" الشهادة الوطنية في دليل دراسة اللدائن، تحرير جمعية مصنعي اللدائن، هانزر جاردنر، سينسيناتي، ٢٠٠٠.

obeikandl.com

obeikandl.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

obeikandl.com

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., Vossebiirger, 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

obeikandl.com

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
Stoeckhert, 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

obeikandl.com

الملحق (د)

مسرد مصطلحات تقنية القولبة بالحقن
Glossary of Injection Molding Technology

الحالة الركامية اللدائن في الحالة الصلبة أو السائلة، لكنها تتفكك قبل أن تتحول إلى غاز.

احتباس الهواء يدخل الهواء أثناء عملية قولبة الحقن، ومن ثم يحتجز من قبل مصهور اللدائن. واحتباس الهواء يمثل نقطا ضعيفة تؤدي إلى انخفاض في المقاومة.

أبجدية رقمية تصف مجموعة من الرموز، مثل (لوحة مفاتيح الحاسوب)، والتي تحتوي على أرقام، وأحرف، ورموز خاصة.

غير بلوري ليس له شكل منتظم، يشبه الزجاج، غير بلوري، بنية عالية العشوائية أو منعدم البنية.

تباين الخواص بنية تعتمد على الاتجاه (للجسيمات الصغيرة مثلًا) ؛ مما يؤدي إلى خواص تعتمد على الاتجاه.

حالة الأتمتة تقيم مدى تحول وضعية الإنتاج إلى عملية آلية تماما.

obeikandi.com

محوري موضوع على المحور أو باتجاهه.

تقنية الحقن المرتد عملية قولبة حقن خاصة لإنتاج القطع المزخرفة.

الضغط المرتد ضغط "حشو" مبرمج عكس اللولب، حيث يغذي المادة في غرفة الحقن خلال مرحلة التلدين.

المصمت منتج شبه منته (أنابيب، أغشية، صفائح)، يجب أن يتحول إلى منتج نهائي بالتشكيل الحراري أو التركيب.

الحفز تسريع التفاعل الكيميائي بحفاز. والحفاز مادة تبتدئ التفاعل وتسرعه أو تثبطه بدون أن تتأثر.

التجويف حفر في القالب يحقن بمادة مصهورة لتشكيل المقولب.

السليولوز أكثر الكربوهيدرات شيوعاً. القطن، والقنّب، والكتان مكونة في الغالب من السليولوز النقي. والجزيئات الفردية هي جزيئات كبيرة تتكون من وحدات الجلوكوز (سكر العنب). ويحتوي الخشب على ٦٠٪ سليولوز.

رابطة سلسلية وحدة في الجزيء الكبري، تتكرر بشكل مستمر.

الرابطة الكيميائية القوى الكهربائية التي تربط الذرات في الجزيئات أو الأطوار الصلبة غير الجزيئية. وهناك ثلاثة أنواع من الروابط: الرابطة الأيونية أو الكهربائية، والتساهمية، والفلزية.

قوة التثبيت القوة المطلوبة لتثبيت القالب.

الانضغاط الضم و العصر معًا.

obeikandl.com

منطقة الانضغاط جزء من اللولب، يضغط مصهور اللدائن (المنطقة الانتقالية).

قولبة حقن المواد المركبة عملية قولبة حقن خاصة، حيث يتم قولبة مادتين على الأقل على التوالي، أو في طبقات واحدة فوق الأخرى.

مقعرة 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.

الترابط التقاطعي ترابط جزيئات اللدائن عن طريق تكافؤ أولي في شبكة ثلاثية الأبعاد. ويمكن أن تترابط اللدائن أيضًا 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 التشكل.

درجة انصهار البلورات الدرجة التي تنصهر عندها مناطق التبلور للدائن الحرارية المتبلورة جزئيًا.

الدورة ترجع إلى عملية تتكون عادة من مراحل متعددة، ويمكن تنفيذها بشكل متكرر، مثل (دورة قولبة الحقن).

درجة التفكك الدرجة التي تتفكك بعدها المادة كيميائيًّا، أي أن الروابط الكيميائية التي تمسك الجزيئات معًا تتكسر.

درجة الأتمتة تقيس تحول ورشة القولبة إلى إنتاج آلي بالكامل.

فك المقولب إخراج المادة المقولبة من التجويف.

عمليات التبديد (التشتيت) العمليات التي يتم فيها تحويل الاحتكاك إلى حرارة.

التقطير أكثر طرائق الفصل الكيميائي أهمية، وفيها يتم فصل السائل أو المواد المسالة عن المواد الأخرى (حتى الصلبة) بالتبخير وإعادة التكثيف.

التجريع القياس والضخ والتغذية بكميات محددة سلفاً.

النظام الثنائي يشكل جزءًا من نظام توجيه التغليف الألماني، الذي يُجبر منتجي 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.

obeikandl.com

الاستطالة (عند أقصى قوة) 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.

التفاعل الطارد للحرارة تفاعل كيميائي يطلق الحرارة.

الواجهة (لمجنحات اللولب) الواجهة الأمامية لسطح اللولب، باتجاه قادوس التغذية. الواجهة الخلفية هي التي تدفع باتجاه رأس اللولب.

منطقة التغذية جزء اللولب الذي ينتهي عنده القادوس (تحت القادوس مباشرة)، حيث تسحب المادة الخام وتُمرر إلى المنطقة التالية.

المقولب النهائي المادة اللدنة بصورتها النهائية على سبيل المثال (مسننة، ومربوطة معًا، ومجمعة).

وميض يتكون عندما يخترق مصهور اللدائن خط فصل القالب.

درجة حرارة الجريان تحتاج اللدائن الحرارية إلى قوة صغيرة جداً لقولبتها عندما تتجاوز درجة حرارة الجريان.

عملية المهد المميع مادة مسحوقة أو ذات حبيبات دقيقة، مثل (الرمل)، 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 للدائن، فإن هذه الطريقة تنقل الحرارة بسرعة، ويمكن تنفيذ العملية في مفاعلات مغلقة.

المجموعات الوظيفية مجموعة من الذرات التي تنقل تفاعلية معينة إلى الجزيئات، والتي تُمكِّن مجموعات المواد بتفاعلية كيميائية مشابهة من التمييز بينها، مثل (مجموعة الهيدروكسيل في الغول (الكحول)، ومجموعة الكربوكسيل في الأحماض العضوية، والمجموعات الأمينية في الأمينات).

تقنية الحقن الغازي عملية قولبة حقن خاصة، إذ يتم حقن اللدائن أولًا في القالب، متبوعًا بغاز خامل يقدم منفصلًا.

الفوهة مصطلح للمقطع العرضي لمصب القالب، حيث يتصل مع التجويف.

مساحة الفوهة مصطلح للمقطع العرضي لمصب القالب عند المدخل إلى التجويف.

درجة حرارة التحول الزجاجي درجة الحرارة التي تلين عندها المناطق غير البلورية للدائن الحرارية عند تسخينها.

الحبيبية مادة لدنة خام في شكل حبيبي، حيث تتخذ الحبيبات الشكل الأسطواني عادة.

النقطة الخضراء رمز يُطبع على العبوات التي تُعد مسترجعة، مثلًا (في النظام الثنائي تحت الحرف D).

وحدة التناول آلة حاسوبية التحكم (روبوت) للتناول.

مصلد مكون كيميائي ثانوي مطلوب لتنشيط تفاعل الترابط المتقاطع للمبلمرات؛ لأجل الحصول على مبلمرات حرارية التصلب أو مبلمرات مرنة.

obeikandi.com

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

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

ضغط الحجز 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.

التجانس التشابه ، التفرد ، الانتظام

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

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

القولبة بالحقن الإنضغاطي عملية قولبة حقن خاصة ، حيث يحصل الحقن فيما لا يزال القالب مفتوحًا جزئيًّا. وعند إغلاق القالب بشكل كامل عند ضغط التثبيت ، يتم قولبة المصهور بالانضغاط داخل المقولب.

دورة قولبة الحقن مجموع الزمن المستغرق في عملية القولبة بالحقن لإنتاج المقولبات في حقنة واحدة.

ضغط الحقن الضغط المطبق من قِبل اللولب في الوقت الذي يدفع مصهور اللدائن إلى القالب خلال عملية الحقن.

الاستثمار استثمار طويل المدى لرأس المال لاستبدال الأصول الرئيسة، 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، وتُستخدم في تحلية المياه.

توحد الخواص وضع، تكون فيه خواص المادة مستقلة تمامًا عن الاتجاه، فهي متماثلة في كل الاتجاهات.

طبقي يصف 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 مغلقًا في مواجهة قوة فصل القالب (مضروب ضغط الحقن في مساحة المسقط) خلال عملية التعبئة الأولية، وأيضًا خلال مرحلة ضغط الحجز (أو مرحلة التصلب في حالة المبلمرات المتصلبة حراريًّا).

حجم الحصة كمية من الأجزاء المتشابهة، والمجموعات الوظيفية، أو المنتجات النهائية.

openkandil.com

المواد الجزيئية الكبيرة تتكون من جزيئات كبيرة، مثل الخيوط أو ثلاثية الأبعاد بما لا يقل عن ١٠٠٠ ذرة. كما تحتوي على عدد من المواد الطبيعية، مثل السليولوز، والبروتينات، والمطاط.

الخلطة الرئيسة مُركّز لوني يُخلط مع مادة صلبة (حبيبات لدنة)، أو وسط سائل، والذي يُضاف إلى المحبب الطبيعي بشكل منفصل أو خلال الإنتاج.

المصهور مكون مقولب مصهور.

مدى درجة حرارة الانصهار مدى درجة الحرارة الذي تتحول فيه المادة الصلبة إلى سائل.

منطقة الضخ المنطقة النهائية في اللولب، المصممة لأجل تجانس المادة؛ لضمان درجة حرارة منتظمة. وتمرر هذه المنطقة الضغط الضروري لتغلب المصهور على المقاومة اللاحقة، كما أنها تحدد منطقة الضخ معدل المُخرج.

معامل المرونة نسبة الإجهاد إلى التشوه ضمن مدى مرونة المادة. ويمكن تحديدها باختبار الشد، واختبار الانضغاط، واختبار الثني. وبسبب خصائص اللزوجة المرنة للمبلمرات، فإن الاعتماد على الزمن اعتبار مهم.

تجويف القالب الجزء المجوف من القالب الذي يحتوي على شكل المقولب المطلوب.

المقولب قطعة تُنتج بالقولبة أو إعادة التشكيل، ويمكن استخدامها دون الحاجة إلى تشطيب نهائي.

obeikandl.com

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

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

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

وحدة بناء المبلمر 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 القولبة بالحقن.

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

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

مستوى الفصل المستوى الذي ينفصل 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.

الملدنات تستخدم الملدنات كملينات في اللدائن. وبالمعنى الفيزيائي يعني التليين 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 المبلمر بعضها بعضًا إلى لدائن، وذلك من خلال هجرة الذرات أو مجموعات من الذرات.

البلمرة تفاعل كيميائي تتكون من خلاله اللدائن من وحدات المبلمر عن طريق تذويب الروابط المزدوجة.

المبلمرات سلاسل جزيئية طويلة أو جزيئات متسلسلة تتكون من الموحودات، وتوجد داخل السلسلة كوحدات متكررة.

عديدات الأوليفينات مجموعة من اللدائن تتكون من عناصر الكربون والهيدروجين فقط. وتشمل عديد الإيثيلين وعديد البروبيلين مثلًا، وهي من أكثر اللدائن شيوعًا.

حاسوب عمليات اليوم، تقوم الحاسبات بمهمة معاملات عملية التحكم بالنطاق المفتوح والمغلق، ويمكن برمجة حاسوب العمليات بحرية. ويعزز الحاسوب ببرنامج وبمقاييس 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 بفنيٍّ هندسة العمليات في تقنية اللدائن والمطاط.

الانحلال الحراري التفكك الحراري للروابط الكيميائية.

شبه التوحد 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 أيضًا؛ 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 المصبات من منتجات مقولبة بالحقن تُقدِّم مثالًا نموذجيًّا. ويُعاد تدوير هذه النفاية عن طريق طحنها إلى شرائح، ثم إعادتها إلى عملية القولبة بالحقن.

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

تفريغ القالب استخراج المقولب من القالب.

الراتنج مبلمر نقي غير مشكل (بدون إضافات). ويماثل أيضًا مصفوفة اللدائن حرارية التصلب.

حقن الراتنج بهذه العملية، فإن المقولبات الراتنجية يتم إنتاجها بقالب مغلق. وتدخل المادة المعززة في تجاويف القالب أولًا، ثم يغلق القالب، ويتم حقن الراتنج المحفز.

التسخين بالمقاومة تيار كهربائي يسري خلال سلك مقاومة يولد حرارة بالحث فيها. وتُستخدم هذه الطريقة مثلًا في مناطق تلدين أسطوانية.

المجرى قناة توصل المصهور المحقون والمضغوط إلى فوهة التجويف.

القولبة بالحقن الشطيري طريقة خاصة، حيث تُحقن مادتان على الأقل عن طريق عملية قولبة قلب الغشاء. الغشاء الخارجي – المحقون أولًا – يتكون من مواد أثمن، في حين أن القلب قد يكون معاد الطحن، ويتم حقنه لملء الغشاء، ومن هنا سمي "شطيرياً". وتوفر هذه العملية بعض التكاليف.

مدى التشتت مدى انتشار عشوائي، مستقى من عدة عينات لخاصية ما، حيث تقع كل القراءات الممكنة داخل هذا المدى.

نقطة الختم اللحظة التي تصبح عندها المادة في قناة المصب صلبة بما يكفي لمنع أي مزيد من الجريان.

تلدين اللولب يجانس اللولب مكون القولبة، حيث تُخلط كل مكوناتها بشكل منتظم مع بعضها، ويصل مكون القولبة إلى درجة منتظمة قبل بدء الحقن.

قوى التكافؤ الثانوية قوى بين الجزيئات، مثل (روابط الهيدروجين) بمدى مقيد جدًّا، والذي يساوي عدة نانومترات (أجزاء قليلة من المليون من المليمتر).

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

شبه منته (شبه منجز) انظر: (الأجوف).

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

حرارة 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 أيضًا بسبب الاحتكاك الداخلي للمصهور خلال مرحلة التلدين والحقن.

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

التقلص انخفاض في الحجم، ونسبة التقلص تتراوح بين ٠,٢٪ و ٢٪ بحسب نوعية اللدائن المصنعة.

جُلبة فتحة الصب إحدى أدوات القولبة 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.

المثبتات إضافات كيميائية تجعل اللدائن أكثر مقاومة لبعض التأثيرات، مثل (الأشعة فوق البنفسجية، والحرارة، والأكسدة، وعوامل المناخ).

الانحراف المعياري مقياس لمدى انحراف القيم الفردية للعينة عن القيمة المتوسطة.

الإحصاء طرائق علمية لتحديد التغيرات الرقمية في المقادير والعوامل، وحساب الاحتمالات.

قولبة الرغوة البنائية عملية قولبة بالحقن خاصة لإنتاج مقولبات تشتمل على بنية داخلية خلوية وسطح خارجي أملس.

الاصطناع تكون مواد جديدة عن طريق بناء المركبات الكيميائية من العناصر الأساسية أو الكيماويات الأساسية من بنية أبسط.

الطرفيات 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.

اللدائن الحرارية لدائن منصهرة ذائبة ليست مترابطة تقاطعياً. تقسم إلى لا بلورية وبلورية جزئيًّا. وتظهر الأخيرة مناطق بلورية ولا بلورية.

اللدائن حرارية التصلب لدائن غير منصهرة وغير ذائبة، تتصل الجزيئات فيها بروابط تساهمية ثلاثية الأبعاد.

عتلة مفصلية وحدة وصل بشكل السكين تُستخدم في تثبيت القالب.

وحيد الاتجاه محاذى باتجاه واحد.

اللزج المرن (المزج) حالة جسم يكون مرنًا، (كالأجسام الهوكية الصلبة)، ولزجًا (كالأجسام النيوتونية السائلة) في آن واحد.

اللزوجة مقياس لمقاومة السائل للجريان: كلما زادت اللزوجة، زادت مقاومة الجريان.

التقسية (الفلكنة) عملية ترابط تقاطعي كيميائية توفر للمطاط مرونته مع مقاومته للتشوه.

التصاق الجدار إذا جرى المائع على مستوى الجدار، فإن معدل جريان الجسيمات التي تمس الجدار يكون صفرًا؛ لأنها تلتصق بالجدار.

خط اللحام ينتج عندما يتواجه مصهوران جاريان خلال عملية القولبة، ويمكن لهذا الخط أن يمثل بقعة ضعيفة في المقولب.

obeikandi.com

إجابات أسئلة المراجعة

Answers to Review Questions

الدرس الأول

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

obeikan.com

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	حبيبات
٣	متماثلاً

obeikandl.com

تابع الدرس الثالث

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

الدرس الرابع

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

obeikandl.com

الدرس الخامس

م	الاختيار
١	الهيدروليكية
٢	وحدة التشبيت 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

oberkandl.com

الدرس السابع

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

الدرس الثامن

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

obeikandl.com

الدرس التاسع

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

الدرس العاشر

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

obeikandl.com

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي – إنجليزي

أ

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

obeikandl.com

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

ب

بثق	extrusion
بلمرة	polymerization
بلوري (متبلور)	crystalline

ت

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

opeikandl.com

decomposition	تحلل
thermal transition	تحول حراري
glass transition	تحول زجاجي
crosslink	ترابط تقاطعي
Pinions	تروس
Scatter	تشتت
Run	تشغيلة
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

obeikandl.com

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

ث

ثلم	Notch
ثني	deflection

ج

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

ح

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

خ

خط اللحام	weldline

opeikandl.com

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

obeikandl.com

ش

شهادة	Certification

ص

صفيحة	Platen
صفيحة ثابتة	Fixed Platen
صفيحة متحركة	Moving Platen
صلابة	rigidity
صلابة	Stiffness
صلب مرن	elastic solid
صمام حلقة الزنق	Check-ring valve
صمام ذو ملف لولبي	Solenoid Valve
صمام مانع للرجوع	Check valve
صمام مؤازرة	Servo valve
صمامات تناسبية	Proportional valves

ض

ضغط الحجز	Holding pressure
ضغط خلفي	Back pressure
ضغط هيدروليكي	Hydraulic Pressure
ضمان	Assurance
ضمان الجودة	Quality Assurance

obeikandl.com

ط

طاحونة (آلة جرش)	Granulator
طاقة	energy

ع

عتلة مفصلية	Toggle lever
عديد الإثيلين منخفض الكثافة	LDPE
عديد الأميد	polyamide
عديد الإثيلين	polyethylene
عديد الإثيلين عالي الكثافة	HDPE
عديد الروبلين	polypropylene
عديد كلوريد الفنيل	polyvinyl-chloride
عديد الكربونات	polycaronate
علم السريان	rheology
عمليات التحويل	Switching operations
عملية	processing
عينة	sample

غ

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

obeikandl.com

ف

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

ق

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

obeikandl.com

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

obeikandl.com

م

Hydraulic Fluid	مائع هيدروليكي
polymer	مبلمر
copolymer	مبلمر (ثنائي) إسهامي
polydisperse	متعدد التوزيع
average	متوسط
Runner	مجرى
Dryer	مجفف
Motor	محرك
Drive	محرك، مشغل
Auxiliary	محوري
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

obeikandl.com

elasticity	مرونة
Supplier	مزود
Thorough	مستفيض
Parting Plane	مستوى الفصل (الخط الفاصل)
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	معيار 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

obeikandl.com

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

ن

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

و

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

obeikandl.com

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	محوري
Average	متوسط

B

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

C

Cabinet	غرفة

obeikandl.com

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

openkandil.com

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	انحطاط (تحلل)
Design	تصميم
Destructive test	اختبار إتلافي
Diaphragm Gate	فوهة الحاجز
Dielectric	عازل

openkandl.com

Dimensioning	تحديد الأبعاد
Directional valve	صمام اتجاهي
Displacement	انزياح (إزاحة)
Dissipation	بث، 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

openkandl.com

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	صفيحة 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

obeikandl.com

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	قولبة بالحقن والضغط
Injection molding	قولبة بالحقن
Isotactic	ترتيب متماثل

K

Kinematics	حركيات

L

LDPE	عديد الإثيلين منخفض الكثافة
Liability	مسؤولية

obeikandl.com

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

openkandl.com

P

Parting Force	قوة الفصل
Parting Plane	مستوى الفصل
Pin Gate	الفوهة الإبرية
Pinions	تروس
Piston	مكبس
Plastic	لدن
Plasticating	تلدين
Plastics	لدائن
Platen	صفيحة
Plug	سدادة
Plunger	غطاس
Plunger	كابس
Polyamide	عديد الأميد
Polycaronate	عديد الكربونات
Polydisperse	متعدد التوزيع
Polyethylene	عديد الإثيلين
Polymer	مبلمر
Polymerization	بلمرة
Polypropylene	عديد البروبلين
Polyvinyl-chloride	عديد كلوريد الفنيل
Precision	دقة

obeikandl.com

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

opeikandl.com

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 حلقية
Rotary Table	طاولة دوارة
Run	تشغيلة
Runner	مجرى
Rupture	تحطيم

S

Safeguard	حماية
Safety	سلامة
Sample	عينة
Sandwich Molding	حقن شطيري
Scatter	تشتت
Screw	لولب

openkandl.com

Screw flights	أجنحة اللولب
Sealing	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

obeikandl.com

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
Totality	عمومية
Transition	تحول
Trapped	احتبس، احتجز
Tunnel Gate	الفوهة النفقية

openkandl.com

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

obeikandl.com

obeikandl.com

كشاف الموضوعات

أ

أجنحة اللولب ١٢٨ ، ٢١٩
إجهاد القص ٢٠ ، ٢١
احتكاك ٢ ، ٥٠ ، ١٢٨ ، ١٥٢
إحصاء ٢٢٩
إدارة الجودة ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٨
استطالة ٩ ، ٢١٩
استعادة ١٤٠ ، ١٤٢
إعادة الاستغلال ١٧٣
إعادة التدوير ١٥٧ ، ١٧٣ ، ٢٢٦
ألياف ١٩ ، ٢٢٦
انتقال حراري ٧٦ ، ١٢٦ ، ١٤٨
انتقال زجاجي ١٤
انسياب ٦٦ ، ١٤٩
انكماش ٢٢ ، ٧١ ، ١١٩

ب

بثق ١٧ ، ٥٣
بلمرة ٨ ، ٢٢٥
بلوري (متبلور) ٨ ، ١٤ ، ٢١٧

ت

تبادل حراري ١٢٩
تثبيت هيدروليكي ٩٢
تجويف ٦٤ ، ٧١ ، ١١٦ ، ٢١٦
تحديد الأبعاد ١٤١
تحطيم ١٥٢
تحكم ٥٨ ، ٩٧ ، ١٠٤ ، ١١٦ ، ١٢٦ ، ١٦٥ ، ٢١٧
تحلل ١٤

obeikandl.com

ترابط تقاطعي ٣، ٧٥، ٢١٧
تشتت 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
تفريغ القالب ١٠٨، ٢٢٦، ٢٣١
تلدين ٥، ٣٦، ٤٧، ١١٢، ٢٢٤
تمدد ١٣
تنظيف ١٨٠، ٢٢٤
التواء ٧١، ١٢٤، ١٣٢
توجيه ٧٣، ٢٠٠
توازن حراري ٧٦، ١٤٩
توصيل حراري ٥٠، ٧٥، ١٢٥

ث

ثلم ١٥٦
ثني ١٧، ٢٢٣

ج

جلبة ٦٧، ٩٨، ٢٢٨
جودة ١٥٥

ح

حركيات ١٤٢
حشو ١٧٨، ٢١٦
حفاز ٢١٦
حقن شطيري ٣٩، ٢٢٧
حقن غازي ٤٠
حقن مكونات متعددة ٣٤، ٣٩

خ

خطي ١٣، ٩٨، ١٥١
خلاط ٢٠٦

د

درجة انصهار البلورات ١٥، ٢١٧
درجة حرارة الانصهار ١٥، ٢٢٣
درجة حرارة التبلور ١٦

ر

ربحية ١٢٥، ١٥٩
رسم بياني للتحكم ١٦٥

ز

زوائد ٨٠

س

سحب الطاقة (قطع التيار) ١٠٢
سدادة ٥٦، ١٣٢

obeikandl.com

سرعة ٢٠، ٨٩، ١١٦، ١٢٩
سلامة ١٥٥، ١٧٠، ١٩٧
سماحية ٥٥، ١٦٤

ش

شهادة ١٥٩، ٢٠٤

ص

صفيحة ثابتة ٨٧، ١٣٣
صفيحة 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
عديد الإثيلين الخطي منخفض الكثافة ١٢
عديد الأميد ١٧٧
عديد البروبلين ١٨٢، ٢٢٥
عديد الستايرين ١١٤، ١٧٨
عديد الكربونات ١٩، ٢٤، ١٧٧
عديد كلوريد الفنيل ٢٤، ١٧٧
عمليات التحويل ١٢٣
عملية ٣، ١٩، ٥٧، ١٠٦

غ

غرفة الحقن (غرفة الانتظار) ٥٧، ١١٢، ١٣١
غير بلوري 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

obeikandl.com

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
قولبة بالحقن ٣٢، ٨٦، ١٠٨
قولبة بالحقن الانضغاطي ٤١
قيمة مضبوطة ١٠٤، ١٦٧

ك

كبس ٢، ٥٤، ٨٨، ٩٩
كربون ٢٢٦

ل

لدائن ٢، ٨، ٢٢، ٧٦، ١٧٧، ٢٢٩
لزج 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
مرتجع 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

obeikandl.com

مضخة ٩٣، ٩٧
مطيل ٩
معامل المرونة ١٥١، ٢٢٤
معدل التبريد ٧٠
معيب ٥٨، ١٦٠
مغزل ١٠٣
مغناطيس كهربائي ١٠٢
مفتاح حدي ١٠٤
مقاومة الانثناء ١٥٦
مقولب ٣، ٨٠، ١٠٨
مقوى٢٣، ٢٢٦
مكبس ٢، ٨٨
منتظم ١٤٩، ١٦٥
منطقة ١٤، ٢٥، ٥٤، ٢٠١، ٢١٧
منع التسرب ٣٢، ١٢٠
مواءمة ١٦٢
مواصفات ١٤٧، ١٥٦، ١٥٩، ١٩٣

ن

نابذ ٧٨، ٩٨، ١٣١
نابض ١٠٢، ١٥١
ناقل ١٩، ٨٠، ١٣١، ٢٠٦
نصف قطر ٢١
نفاية ١٧٤، ٢٢٧
نقطة الانصهار ١٣٥

و

وحدة ٥، ٣٦، ٤٨، ٨٦، ٩٨، ٢٢٤
وسادة ٢٦
وضع ٨٠
وقاية ١٩٨، ٢٠٢، ٢٠٣

obeikandl.com