CONCEPT

دورة حقن ونفخ البلاستيك: البريفورم وعبوات PET وضبط القوالب وتشخيص العيوب



دورة حقن ونفخ البلاستيك: البريفورم وعبوات PET وضبط القوالب وتشخيص العيوب

مقدمة:

دورة حقن ونفخ البلاستيك، من البريفورم وعبوات البولي إيثيلين تيرفثالات PET إلى ضبط القوالب وتشخيص العيوب، تمتد أسبوع وتخاطب فرق تشغيل ماكينات الحقن والنفخ وورش القوالب والجودة، وتنتهي بخطة خفض الهالك ورعاية القوالب لخط قولبة في مصنع تعبئة حالة. فالمصانع تخسر إنتاجها حين يغير الفنيون عدة إعدادات دفعة واحدة، ويصل PET رطبا إلى الأسطوانة، وتعمل القوالب بفتحات تنفيس مسدودة. ويعمل المشاركون أصلا على تشغيل ماكينات الحقن والنفخ أو ضبطها، ويتعلمون عبر جولات فحص ميدانية على أوراق الضبط والقوالب والبريفورم والعبوات المعيبة. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في حقن ونفخ البلاستيك.

أهداف الدورة:

- ضبط دورة الحقن وتوثيق نافذة تشغيل مستقرة تغطي الملء والكبس والتثبيت واسترجاع اللولب والتبريد والقذف
- فحص مكونات القالب من المصب والمجاري والبوابات وفوهات المجاري الساخنة ودوائر التبريد وفتحات التنفيس ودبابيس القذف مقابل متطلبات المنتج والدورة
- إجراء دراسات القولبة العلمية مثل منحنى اللزوجة النسبية وتوازن التجاويف وتجمد البوابة وانخفاض الضغط لتثبيت إعدادات الماكينة بالأدلة
- تجهيز PET لحقن البريفورم بالتحكم في التجفيف ودرجة حرارة المصهور ومدة المكوث في الأسطوانة لحماية اللزوجة الجوهرية والحد من الأسيتالدهيد
- تعديل إعدادات النفخ بالتمطيط بعد إعادة التسخين والنفخ بالبثق، ومنها منحنى تسخين الفرن وتوقيت النفخ الأولي والتحكم في جدار الباريزون، لبلوغ مواصفات العبوات والحاويات
- تشخيص عيوب القطع المحقونة والعبوات المنفوخة وترتيب أسباب الهالك ووضع إجراءات رعاية وقائية للقوالب ضمن خطة لخفض الهالك

الفئة المستهدفة:

- فرق عمليات الحقن المسؤولة عن أوراق ضبط الماكينات وإعدادات الدورة وسجلات نافذة التشغيل
- فرق الضبط والإنتاج في الورديات المسؤولة عن تغيير القوالب وبدء التشغيل واعتماد أول قطعة
- فرق البريفورم ونفخ العبوات المسؤولة عن تجفيف PET ومنحنيات الأفران وجودة العبوة عند ماكينة النفخ
- فرق ورش القوالب وصيانة العدد المسؤولة عن المجاري الساخنة ودوائر التبريد والتنفيس وسجلات القوالب
- فرق مراقبة الجودة المسؤولة عن فحص البريفورم والعبوات وتصنيف العيوب وتقارير الهالك

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات أرضية الإنتاج وتشريح دورة الحقن ومراجعة الهالك الحالي

- وحدات ماكينة الحقن من الإغلاق والأسطوانة واللولب والفوهة
- خريطة الدورة بمراحلها الست من إغلاق القالب حتى القذف
- مقارنة عائلات النفخ بالبثق والنفخ بالحقن والنفخ بالتمطيط
- مراجعة ورقة الضبط مقابل قراءات الماكينة الفعلية
- تحليل باريتو للهالك حسب العيب والقالب والوردية

اليوم 2: عناصر تصميم القالب ومنهج القولبة العلمية

- اختيار المصب والمجاري الباردة ونوع البوابة حسب القطعة
- موزع المجاري الساخنة والبوابات الصمامية ومناطق تسخين الفوهات
- تخطيط دوائر التبريد ومعدل التدفق وفحص فرق الحرارة
- فحص فتحات التنفيس عند خط الفصل وتوزيع دبابيس القذف
- دراسات القولبة المنفصلة لمنحنى اللزوجة وتجمد البوابة وانخفاض الضغط

اليوم 3: حقن بريفورم PET وإنتاج العبوات بالنفخ والتمطيط بعد إعادة التسخين

- التحكم في نقطة الندى ومدة المكوث في مجففات PET
- إعداد حرارة مصهور البريفورم للحد من الأسيتالدهيد وفقد اللزوجة
- فحص العتامة البلورية في البريفورم وقياس أبعاد عنق العبوة
- منحنى مصابيح فرن إعادة التسخين وتوزيع حرارة البريفورم
- سرعة قضيب التمطيط وتوقيت النفخ الأولي وضغط النفخ النهائي

اليوم 4: النفخ بالبثق وتشخيص العيوب ومخاطر تآكل القوالب

- برمجة سماكة جدار الباريزون وضبط فتحة رأس البثق
- متانة لحام منطقة القرص وتشذيب الزوائد ونسب المعاد طحنه
- مصفوفة عيوب القطع المحقونة وربط العرض بإعداد الماكينة
- عيوب العبوات المنفوخة كاللمعان اللؤلؤي وانحراف نقطة الحقن ورقة القاعدة
- أنماط أعطال تسرب المجاري الساخنة وانسداد التنفيس وترسبات التبريد

اليوم 5: جولة فحص ميدانية وخطة خفض الهالك ورعاية القوالب

- جولة فحص في خطوط الحقن والبريفورم والنفخ بمصنع الحالة
- خطة تجارب بتصميم التجارب DOE لعيب متكرر
- ترتيب أسباب الهالك بأداة PFMEA مع إجراءات الاحتواء
- جدول رعاية وقائية للقوالب حسب عدد الدورات وخسائر OEE
- استكمال خطة خفض الهالك ورعاية القوالب لخط القولبة

المهارات التي ستكتسبها:

- توثيق نافذة التشغيل
- فحص مكونات القوالب
- تنفيذ دراسات القولبة المنفصلة
- التحكم في تجفيف PET
- ضبط منحنيات أفران النفخ
- برمجة جدار الباريزون
- تحليل الأسباب الجذرية لعيوب القولبة
- جدولة الرعاية الوقائية للقوالب

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة خفض الهالك ورعاية القوالب لمصنع تعبئة حالة إلى مدير الإنتاج ورئيس ورشة القوالب
- تحديد الإعداد أو ظرف التجفيف أو إصلاح القالب الذي يغير أولا عند ظهور العيب استنادا إلى بيانات الدراسات
- تفادي فقد الإنتاج ورفض العبوات عند ماكينة التعبئة وسحب القوالب غير المخطط بسبب الراتنج الرطب والتنفيس المسدود والتجاويف غير المتوازنة
- نقل أوراق الضبط ودراسات منحنى اللزوجة ومنحنيات الأفران ومصفوفات العيوب إلى فنيي الضبط وفرق الورديات

الخاتمة:

بعد العودة إلى المصنع يسلم المشارك خطة خفض الهالك ورعاية القوالب إلى مدير الإنتاج ورئيس ورشة القوالب ومشرف الجودة، فيعتمدون عليها في تحديد العيوب التي تعالج أولا، والقوالب التي تخضع للرعاية الوقائية وعدد الدورات المحدد لكل منها، وأوراق الضبط التي يعاد إصدارها. ويستخدم فنيو الضبط مصفوفات العيوب على الخطوط العاملة. وبعد الشهر الأول من تطبيق الخطة تراجع الوحدة الهالك حسب العيب والقالب، وحالات سحب القوالب غير المخطط، ومدة تغيير القالب، ثم تحدث نوافذ التشغيل وفترات الرعاية.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة حقن ونفخ البلاستيك؟

يحتاج المشارك إلى خبرة عملية في تشغيل ماكينات الحقن أو البريفورم أو النفخ أو ضبطها أو فحص منتجاتها، مع قراءة أوراق الضبط ورسومات القطع. ويفيد إحضار أوراق ضبط أو تقارير هالك أو صور لقطع وعبوات معيبة دون بيانات تعريفية لتقريب جولات الفحص من خطوطه.

بم تختلف دورة حقن ونفخ البلاستيك عن دورات تكنولوجيا البوليمرات أو عمليات التصنيع العامة؟

تبقى هذه الدورة في أرضية الإنتاج: إعدادات الماكينة ومكونات القالب والبريفورم ونفخ العبوات والعيوب ورعاية القوالب. أما دورات تكنولوجيا البوليمرات فتتناول بنية الراتنج ورتبه والبثق، ودورات التصنيع العامة تقارن مسارات التشغيل الآلي والسباكة والتشكيل في مرحلة التصميم.

لماذا يجب تجفيف PET قبل حقن ونفخ البلاستيك لإنتاج البريفورم؟

لأن الرطوبة في PET تكسر السلاسل البوليمرية أثناء الصهر، فتنخفض اللزوجة الجوهرية ويصبح البريفورم والعبوة هشين. كما أن ارتفاع حرارة المصهور أو طول مدة المكوث يولد الأسيتالدهيد الذي يؤثر في الطعم، لذلك يضبط التجفيف وإعدادات الأسطوانة معا.

ماذا يعود به المشارك من دورة حقن ونفخ البلاستيك؟

يعود المشارك بخطة خفض الهالك ورعاية القوالب لمصنع تعبئة حالة، ومعها تحليل باريتو للهالك ومصفوفات عيوب للقطع المحقونة والعبوات المنفوخة وخطة تجارب وترتيب للأسباب بأداة PFMEA وجدول رعاية وقائية للقوالب.