



تكنولوجيا البوليمرات وبثق البلاستيك: اختيار الرتب ومعالجة الراتنجات وتشخيص عيوب التشغيل



تكنولوجيا البولييمرات وبثق البلاستيك: اختيار الرتب ومعالجة الراتنجات وتشخيص عيوب التشغيل

مقدمة:

تظهر فجوات تكنولوجيا البولييمرات وبثق البلاستيك بين منتجي الراتنجات والمحولين في صورة حبيبات هلامية في الأفلام وأنابيب هشة وقطع مقولبة ملتوية، وشكاوى تنتقل بين دفعة المفاعل وخط الإنتاج دون حسم. تربط هذه الدورة من كور كونسبت بنية البوليمر ومسارات المحفزات والمفاعلات والخلط وممارسات البثق والقولبة باختيار الرتب وتشخيص العيوب والاختبارات المخبرية للبولي إيثيلين والبولي بروبيلين والبوليسترين والبولي فينيل كلوريد. ويعمل المشاركون على بيانات حالات من المصانع والمحولين، ويعدون ملف اختيار رتب البوليمر وتشخيص عيوب المعالجة لخط منتجات يتولون دعمه.

أهداف الدورة:

- ربط الوزن الجزيئي وتوزيعه والتفرع ودرجة التبلور بانسياب المصهور والجسأة والمتانة في رتبة البوليمر
- توضيح أثر مسارات Ziegler-Natta والميتالوسين والبلمرة بالجذور الحرة ونوع المفاعل في الرتب المنتجة من البولي إيثيلين والبولي بروبيلين والبوليسترين والبولي فينيل كلوريد
- تحديد ظروف الخلط وحزم الإضافات التي تحمي الراتنج أثناء المعالجة وفي الخدمة
- إعداد البثق باللولب المفرد لأفلام النفخ والأنابيب والألواح وضبط إعدادات القولبة بالحقن والنفخ وفق القطعة المستهدفة
- تشخيص عيوب البثق والقولبة بالفصل بين أسباب الراتنج والإضافات والآلة وظروف التشغيل
- اختبار دفعات الراتنج من حيث معدل انسياب المصهور والكثافة والسلوك الحراري والخواص الميكانيكية وإعداد ملف اختيار رتب البوليمر وتشخيص عيوب المعالجة

الفئة المستهدفة:

- فرق هندسة العمليات التي تشغل وحدات إنتاج البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين أو البوليسترين أو البولي فينيل كلوريد
- فرق الخدمة الفنية التي تدعم المحولين بالمشورة في اختيار الرتب والتحقيق في الشكاوى
- فرق التحويل والإنتاج التي تشغل خطوط الأفلام والأنابيب والألواح والقولبة بالحقن أو النفخ
- فرق مختبرات ضبط الجودة التي تختبر دفعات الراتنج وتصدر شهادات التحليل
- فرق تطوير المنتجات التي تكيف الرتب وتركيبات الإضافات لتطبيقات جديدة

محاوِر الدورة:

اليوم 1: بنية البوليمر والوزن الجزيئي والتبلور

- المونومر والوحدة المتكررة وهندسة السلسلة: البولي إيثيلين الخطي وذو التفرعات القصيرة والطويلة
- متوسط الوزن الجزيئي العددي والوزني وتوزيع الوزن الجزيئي
- الترتيب الفراغي والتبلور: السلاسل متماثلة الترتيب ومتناوبة الترتيب وعشوائية الترتيب
- درجة التحول الزجاجي ونقطة الانصهار وسلوك اللدائن الحرارية مقابل المتصلدة حراريا
- فئات كثافة البولي إيثيلين: خريطة خواص LDPE و LLDPE و HDPE

اليوم 2: مسارات البلمرة والمحفزات وتقنيات المفاعلات

- أنظمة محفزات Ziegler-Natta: التيتانيوم على كلوريد المغنيسيوم مع محفز مساعد من ألكيل الألومنيوم
- محفزات الميتالوسين أحادية الموقع والترتيب ذات التوزيع الضيق للوزن الجزيئي
- مفاعلات الضغط العالي الأنوبية والأوتوكلاف والطور الغازي والملاط والحلقة الكتلية للبولي إيثيلين والبولي بروبيلين
- مسارات البوليسترين والبولي فينيل كلوريد: البلمرة بالجذور الحرة الكتلية والمعلقة والمستحلبة
- راتنجات البوليستر غير المشبع والإيبوكسي والفينولية المتصلدة حراريا: كيمياء التصلد بصورة عامة

اليوم 3: الخلط والإضافات وخطوط البثق

- الخلط بالباثقات ثنائية اللولب: الماستر باتش وتشتيت الحشوات والتحبيب تحت الماء
- حزم الإضافات: مضادات الأكسدة ومثبتات الأشعة فوق البنفسجية ومواد الانزلاق وموانعات الالتصاق وعوامل التنوية والمثبتات الحرارية للبولي فينيل كلوريد
- هندسة اللولب المفرد: مناطق التغذية والانضغاط والقياس ونسبة الطول إلى المقاس L/D ونسبة الانضغاط
- إعداد خط أفلام النفخ: قالب المحور الحلزوني ونسبة النفخ وارتفاع خط التجمد ونسبة السحب
- بثق الأنابيب والألواح: معايرة المقاس بالتفريغ وقالب شماعة الملابس ومجموعة بكرات التبريد

اليوم 4: عمليات القوالبه واختيار الرتب وتشخيص العيوب

- إعدادات دورة القوالبه بالحقن: التلدين وسرعة الحقن وضغط التثبيت والتبريد والإخراج
- القوالبه بالنفخ بالبثق وبالحقن مع المط: برمجة الباريزون ونسبة مط القالب الأولي
- مصفوفة اختيار الرتب حسب معدل انسياب المصهور والكثافة وتوزيع الوزن الجزيئي للأفلام والأنابيب والقوالبه
- تشخيص عيوب البثق: تكسر المصهور وخشونة جلد القرش والحيبيات الهلامية وخطوط القالب وتفاوت السماكة
- تشخيص عيوب القوالبه: الحقن الناقص والزوائد وعلامات الانخساف وخطوط اللحام والتشوه وعلامات الاحتراق

اليوم 5: اختبار البوليمرات وضبط جودة الراتنج وملف حالة تشخيص العيوب

- اختبار معدل انسياب المصهور الكتلي وفق ASTM D1238 و ISO 1133 طريقته قياس مؤشر انسياب المصهور: ظروف الاختبار للبولي إيثيلين والبولي بروبيلين
- عمود تدرج الكثافة ومسوح DSC للانصهار والتبلور وطرق اختبار الشد والصدم
- مراجعة شهادة التحليل والتباين بين الدفعات وخرائط الضبط الإحصائي SPC لإفراج الراتنج
- دراسة حالة: تتبع شكاوى حبيبات هلامية في أفلام النفخ من خط المحول حتى دفعة المفاعل
- صياغة ملف اختيار رتب البوليمر وتشخيص عيوب المعالجة ومراجعتها مع الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- تفسير العلاقة بين البنية والخواص
- فهم مسارات المحفزات والمفاعلات
- تحديد حزم الإضافات
- ضبط لولب الباثق والقالب
- ضبط عمليات القوالب
- تشخيص عيوب المعالجة
- اختبار جودة الراتنج
- الدعم الفني للمحولين

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بملف اختيار رتب البوليمر وتشخيص عيوب المعالجة مبني على خط منتجات وقاعدة عملاء تتولى دعمها
- حسم شكاوى المحولين بسرعة أكبر برد العيب إلى الراتنج أو التركيبة أو الآلة بأدلة يقبلها الطرفان
- تقديم توصيات الرتب للمحولين بلغة انسياب المصهور والكثافة والتوزيع بدلا من الأسماء التجارية وحدها
- مقارنة الممارسات مع منتجين وخططين ومحولين يعملون في الأفلام والأنابيب والتغليف والقطع المقولبة

الخاتمة:

يتحدد أداء البوليمر على خط المحول قبل وصول الحبيبات بوقت طويل: في بنية السلسلة واختيار المحفز وظروف المفاعل وحزمة الإضافات. ينتقل الأسبوع من الوزن الجزيئي والتبلور إلى مسارات البلمرة والخلط، ثم إلى لولب البثق وقوابله وأفلام النفخ والأنابيب والألواح وإعدادات القوالب، ومنها إلى اختيار الرتب وتشخيص العيوب. ويطبق اليوم الأخير اختبارات انسياب المصهور والكثافة والخواص الحرارية والميكانيكية على شكاوى حقيقية، ويختتم بملف اختيار رتب البوليمر وتشخيص عيوب المعالجة لكل مشارك.