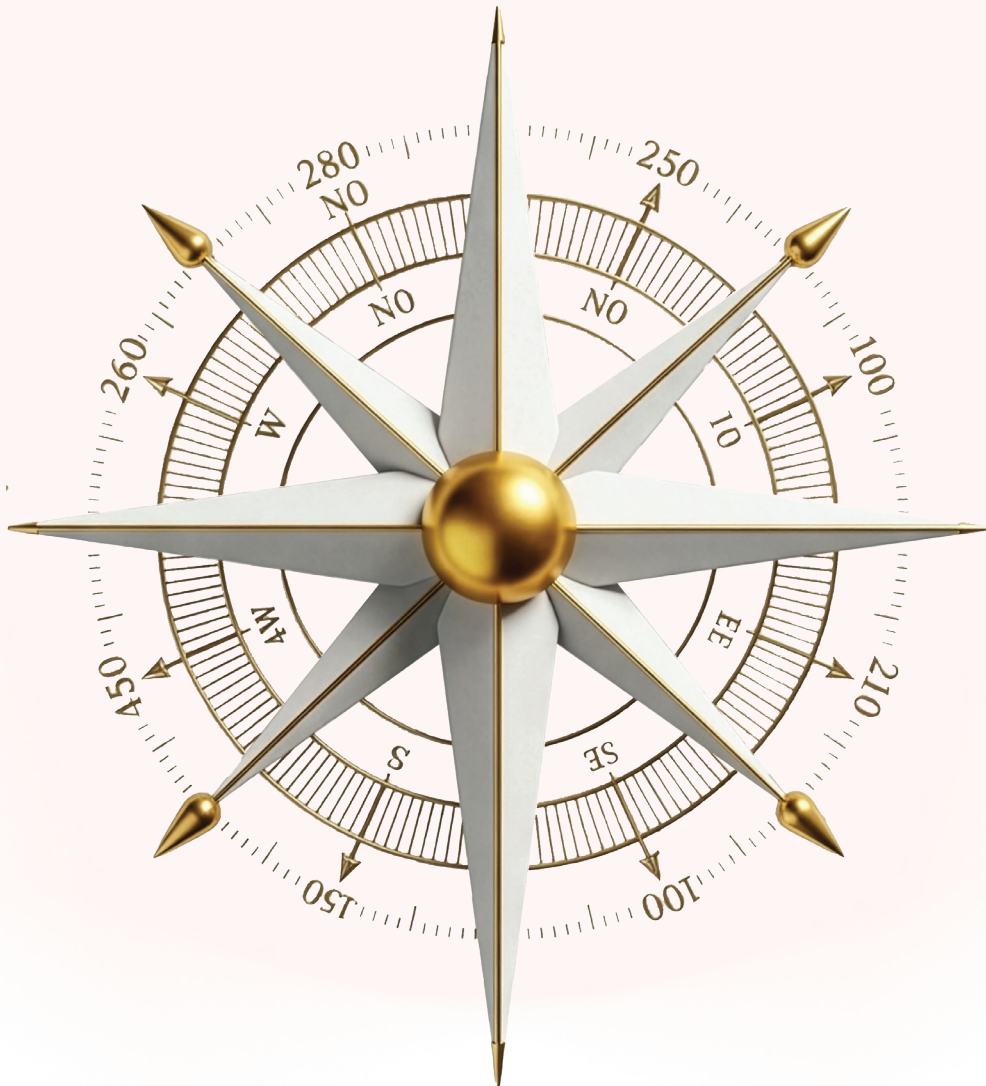




دورة صناعة الزجاج والسيراميك: الزجاج المسطح العائم والعبوات الزجاجية وإنتاج بلاط السيراميك



دورة صناعة الزجاج والسيراميك: الزجاج المسطح العائم والعبوات الزجاجية وإنتاج بلاط السيراميك

مقدمة:

صناعة الزجاج والسيراميك، بما فيها الزجاج المسطح العائم والعبوات الزجاجية وإنتاج بلاط السيراميك، موضوع هذه الدورة التي تمتد 5 أيام لفرق هندسة العمليات والإنتاج والجودة، وتنتهي بخطة لخفض العيوب وترشيد طاقة الأفران لمصنع دراسي. تخسر المصانع جزءا من مردود الصهر وهامشها حين تنحرف كيميائ الخلطة، وتشغل الأفران بحرارة زائدة لإخفاء الفقاعات والحصى، وتترك أفران التلدين إجهادات متبقية، وتعاني خطوط البلاط من التقوس وتشقق الطلاء وفاقد الحرق. يشغل المرشدون أقسام الصهر أو التشكيل أو الكبس أو الحرق فعلا أو يدعمونها، ويتعلمون عبر جولات ميدانية على بيانات خطوط الإنتاج. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في صناعة الزجاج والسيراميك.

أهداف الدورة:

- شرح أثر التركيب الكيميائي واللزوجة ومعادن الجسم الخزفي في سلوك الصهر والتشكيل والحرق داخل مصانع الزجاج والبلاط
- ضبط مواد الخلطة ونسبة كسر الزجاج المعاد تدويره والرطوبة لتبقى تغذية الفرن والمكبس ضمن أهداف التركيب
- تقييم خيارات إشعال الأفران وإعدادات التنقية والتكييف الحراري ومؤشرات تآكل الحرارية على المستوى الإداري
- ضبط معاملات حوض القصدير وفرن التلدين وآلة التشكيل IS والمجفف الرذاذي والمكبس والفرن ذي البكرات بما يحفظ أبعاد المنتج ومثانيته
- تحليل عيوب الزجاج والبلاط حتى أسبابها الجذرية والتحقق من المنتجات وفق تصنيف ISO 13006 وطرق اختبار ISO 10545
- إعداد خطة لخفض العيوب وترشيد طاقة الأفران تتضمن ضوابط الانبعاثات والإجهاد الحراري وغبار السيليكا لمصنع دراسي

الفئة المستهدفة:

- فرق هندسة العمليات المسؤولة عن إعدادات أفران الصهر وحوض القصدير وفرن التلدين وأفران الحرق في مصانع الزجاج والبلاط
- فرق الإنتاج التي تشغل وحدات تحضير الخلطة وآلات التشكيل والمكبس وخطوط التزجيج والأفران في المناوبات
- فرق ضبط الجودة المسؤولة عن فحص العيوب والاختبارات المخبرية وإجازة المنتج
- فرق الطاقة والبيئة التي تتابع استهلاك الوقود والكهرباء وانبعاثات المداخل لكل طن من المنتج
- فرق الخدمات الفنية التي تقود مشروعات رفع المردود وتجارب المنتجات الجديدة

محاوَر الدورة:

اليوم 1: علوم مواد الزجاج والسيراميك وخط الأساس للمصنع

- مكونات الشبكة الزجاجية والمعدلات ومنحنى اللزوجة مع الحرارة
- أهداف تركيب زجاج الصودا والجير للزجاج العائم والعبوات
- دور الطين والفلسبار والكوارتز في أجسام البورسلين والحجر الخزفي
- مواصفات رمل السيليكا ورماد الصودا والدولوميت وكبريتات الصوديوم
- صحيفة خط الأساس للمردود والطاقة ومعدلات العيوب

اليوم 2: وحدة تحضير الخلطة وتقنيات أفران صهر الزجاج

- ضبط وزن الخلطة وخطها ورطوبتها ونسبة كسر الزجاج
- مبادئ تصميم الأفران المتجددة ذات الإشعال الطرفي والجانبى
- الإشعال بالأكسجين والوقود والتعزيز الكهربائي وخيارات الصهر الهجين
- تسلسل الصهر والتنقية والممر والتكييف الحراري في قناة التغذية
- عمر حملة الفرن ونقاط مراقبة تآكل الحرارية

اليوم 3: الزجاج العائم والتشكيل بآلات IS ومعالجة بلاط السيراميك

- جو حوض القصدير والبكرات العلوية وضبط سماكة الشريط الزجاجي
- منحنى فرن التلدين بين نقطة التلدين ونقطة الإجهاد
- لمحة عن التشكيل بالنفخ المزدوج والكبس ثم النفخ في آلات IS
- طحن المعلق الطيني والتجفيف بالرذاذ وضبط رطوبة الحبيبات
- كبس البلاط وتجفيفه وتزجيجه وزخرفته بالحبر النفث وحرقه في الأفران ذات البكرات

اليوم 4: العيوب واختبارات الجودة والطاقة والانبعاثات والسلامة

- خريطة الأسباب الجذرية للحصى والفقاغات والعروق والتشققات الدقيقة
- تحليل أسباب تقوس البلاط وتشقق الطلاء وتقشره وثقوب الدبابيس
- تصنيف ISO 13006 لبلاط السيراميك وطرق الاختبار ISO 10545
- الطاقة النوعية للفرن واسترداد الحرارة المهذرة وانبعاثات المداخن
- ضوابط الإجهاد الحراري الإشعاعي وغبار السيليكا البلورية القابل للاستنشاق

اليوم 5: جولة ميدانية وخطة خفض العيوب وترشيد الطاقة

- جولة على الطرف الساخن في المصنع الدراسي وفق قائمة تحقق للعمليات
- مخطط باريتو لعيوب الحالة من سجلات كسر الزجاج والتلدين والحرق
- تحليل عظم السمكة والأسئلة الخمسة لأكثر عيوب الحالة
- فجوة طاقة فرن الصهر وأفران الحرق مقارنة بخط الأساس للمصنع
- استكمال خطة خفض العيوب وترشيد طاقة الأفران والدفاع عنها

المهارات التي ستكتسبها:

- صياغة خلطات الزجاج
- تحسين أداء أفران الصهر
- ضبط شريط الزجاج العائم
- الإشراف على تشكيل العبوات
- موازنة الجسم الخزفي مع الطلاء
- تشخيص عيوب الزجاج
- اختبار بلاط السيراميك
- قياس أداء الطاقة في الطرف الساخن

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تقديم خطة خفض العيوب وترشيد طاقة الأفران لمصنع دراسي إلى مدير المصنع والمدير الفني
- تحديد ما إذا كانت مشكلة الفقاعات أو الحصى أو تشقق الطلاء تتطلب تصحيحاً في الخلطة أو الفرن أو التشكيل أو الحرق اعتماداً على أدلة الخط
- تفادي فاقد مردود الصهر ومطالبات العملاء والوقود الزائد لكل طن الناتج عن عدم استقرار الصهر والحرق
- نقل أدلة العيوب ومصفى ضبط الخلطة ومنحنيات التلدين والحرق وخطوط أساس الطاقة إلى فرق المناوبات والجودة

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون مدير المصنع والمدير الفني ومسؤول الجودة خطة لخفض العيوب وترشيد طاقة الأفران، ترتب أبرز عيوب الزجاج والبلاط وترتبط كلاهما بسبب في الخلطة أو الفرن أو التشكيل أو الحرق، وتحدد أهداف الطاقة والانبعثات، وتعتمد عليها الإدارة في إقرار التجارب وتعديل إعدادات أفران الصهر وأفران الحرق وميزانيات الإصلاح، بينما تستخدم فرق المناوبات أدلة العيوب وقوائم التحقق عند الخط. وبعد أول شهر من التطبيق تراجع الوحدة مردود الصهر ومعدلات العيوب والوقود لكل طن وقراءات غبار السيليكا مقارنة بخط الأساس.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشارك إلى معرفته قبل دورة صناعة الزجاج والسيراميك؟

يكفي أن يعمل المشارك في أدوار العمليات أو الإنتاج أو الجودة في مصنع للزجاج العائم أو العبوات الزجاجية أو بلاط السيراميك، وأن يقرأ اتجاهات أفران الصهر والحرق. ويساعد إحضار سجلات مجهولة الهوية للعيوب والمردود والطاقة على تطبيق الجودة والخطة على خطه.

بم تختلف دورة صناعة الزجاج والسيراميك عن دورات صيانة الحرارية أو تشغيل مصانع الأسمنت؟

تتبع هذه الدورة مسار الزجاج والبلاط من الخلطة إلى المنتج النهائي، وتخفض العيوب واستهلاك الطاقة على امتداده. أما دورات الحرارية فتتناول تركيب البطانات وإصلاحها، ودورات الأسمنت تناول حرق الكلنكر وطحن الأسمنت، ولا يظهر الموضوعان هنا إلا في سياق موجز.

لماذا تظهر الفقاعات والحصى في صناعة الزجاج والسيراميك؟

الفقاعات غازات صغيرة تبقى حين لا تكتمل التنقية، وغالباً بعد انحراف الخلطة أو الحرارة أو حالة الأكسدة والاختزال. والحصى خلطة غير منصهرة أو زجاج متبلور أو شظايا حرارية. ويقود تتبع كل منها بالحجم والتركيب والموضع إلى سببه في الخلطة أو الفرن أو الحرارية.

ماذا يعود به المشارك من دورة صناعة الزجاج والسيراميك؟

يعود المشارك بخطة لخفض العيوب وترشيد طاقة الأفران لمصنع دراسي، ومعها مخطط باريتو للعيوب وصحائف الأسباب الجذرية ومراجعة لمنحنيات التلدين والحرق وخط أساس للطاقة والانبعثات وقوائم تحقق لضبط الحرارة وغبار السيليكا يمكن تكييفها لخطه.