



المهندس

محمد عبد الله أبووفور

خبير متمرس في الفحوصات

اللاتلافية

التفتيش الهندسي والفحوصات اللاتلافية: ركيزة لضمان الجودة والاستدامة واستثمار لتنمية الكوادر الوطنية في القطاعات الصناعية

مفهوم التفتيش الهندسي والفحوصات اللاتلافية

التفتيش الهندسي هو عملية منهجية تهدف إلى تقييم حالة المنشآت والمعدات والمواد في قطاع النفط والغاز للتأكد من مطابقتها للمواصفات والمعايير الدولية. والفحوصات اللاتلافية هي تقنيات متقدمة تُستخدم لتقييم سلامة المواد والهياكل دون التسبب في أي ضرر لها. يشمل ذلك فحص خطوط الأنابيب، والخزانات، ومنصات الحفر، ومحطات التكرير، وغيرها من البنى التحتية الحيوية.

العيوب الهيكلية مثل التآكل، التشققات، وفراغات اللحام دون الحاجة إلى تفكيك المعدات، مما يوفر الوقت والتكاليف ويقلل من المخاطر التشغيلية.

تشمل تقنيات الفحوصات اللاتلافية الحديثة التصوير الشعاعي الرقمي (DR)، الفحص بالموجات فوق الصوتية المتقدمة (PAUT & TOFD)، الفحص بالتيارات الدوامية (ET)، وتقنيات الفحص البصري بالروبوتات والذكاء

التفتيش الهندسي والفحوصات اللاتلافية ودورها في ضمان جودة وسلامة المنشآت النفطية والصناعية

تُعتبر الفحوصات اللاتلافية (NDT) جزءًا رئيسيًا من أنظمة إدارة الجودة والسلامة في المنشآت النفطية والصناعية. حيث تساعد هذه الفحوصات على الكشف المبكر عن

الشكل (1) أعلاه: قطاع النفط والغاز والبتروكيماويات



الشكل (2): المنشآت والمعدات والمواد في قطاع النفط والغاز

أهمية ضمان الاستدامة في القطاعات النفطية

أصبح مفهوم الاستدامة في القطاعات النفطية أحد الأولويات الاستراتيجية، حيث يتم التركيز على:

- ضمان الجودة تسهم عمليات التفتيش الهندسي والفحوصات الإلزامية في ضمان جودة المنتجات والخدمات من خلال الكشف المبكر عن العيوب والمشكلات. هذا يقلل من احتمالية حدوث أعطال مفاجئة، مما يعزز ثقة العملاء ويحافظ على سمعة الشركات.
- تعزيز الاستدامة من خلال الكشف عن العيوب وإصلاحها في مراحل مبكرة، يتم تقليل الهدر في المواد والطاقة، مما يساهم في تحقيق الاستدامة البيئية. بالإضافة إلى ذلك، تساعد هذه الممارسات في إطالة عمر المنشآت والمعدات، مما يقلل من الحاجة إلى استبدالها بشكل متكرر.
- تحسين السلامة تعتبر السلامة من أهم الجوانب في أي قطاع صناعي. الفحوصات الإلزامية تساعد في تحديد

الاصطناعي، والتي تلعب دورًا رئيسيًا في تحسين كفاءة عمليات الفحص وتقديم بيانات دقيقة لاتخاذ قرارات الصيانة الوقائية.

أهمية الامتثال للمعايير المحلية والدولية للجودة

يعد الامتثال للمعايير المحلية والدولية عاملاً أساسياً في ضمان جودة وسلامة العمليات الصناعية، حيث أن الهيئات التنظيمية مثل المنظمة الدولية للمعايير (ISO)، الجمعية الأمريكية لفحوصات الإلزامية (ASNT)، المعهد الأمريكي للبترول (API)، تضع معايير صارمة للفحوصات الهندسية والتفتيش.

يساهم الالتزام بهذه المعايير في تحسين كفاءة الفحوصات وتقليل المخاطر البيئية والصحية، وتعزيز سمعة الشركات في الأسواق العالمية. بالإضافة إلى ذلك، يساهم الامتثال في تسهيل تصدير المنتجات والخدمات النفطية إلى الأسواق الدولية، مما يعزز النمو الاقتصادي.

ذلك، ما زال سوق العمل بحاجة إلى تنمية الكوادر الوطنية ودعمهم ببرامج تدريبية تؤهلهم لتولي مسؤولية القيادة في هذا القطاع الحيوي.

التحديات والحلول

التحديات:

1. نقص الوعي: لا تزال بعض الشركات غير مدركة لأهمية التفتيش الهندسي والفحوصات الإلزامية.
2. تكلفة التدريب: قد تكون تكلفة تدريب الكوادر مرتفعة، خاصة في التقنيات المتقدمة.
3. نقص المعدات: بعض الشركات تعاني من نقص في المعدات المتخصصة اللازمة لإجراء الفحوصات.

الحلول:

1. حملات التوعية: تنظيم حملات توعية لشرح فوائد هذه الممارسات وتأثيرها الإيجابي على الجودة والسلامة.
2. دعم شركات النفط والغاز المحلية: تقديم الدعم المالي والحوافز للشركات التي تستثمر في تدريب الكوادر وشراء المعدات.
3. شراكات دولية: التعاون مع المؤسسات الدولية لنقل الخبرات وتوفير التدريب المتخصص.

خطة تطوير الكوادر الوطنية العاملة في الفحوصات الإلزامية

1. الاستفادة من التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي:

يجب إعطاء الأولوية لاستخدام التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في تحسين دقة وسرعة الفحوصات. تطبيق حلول رقمية متقدمة يمكن أن يرفع مستوى الكفاءة ويقلل التكاليف.

2. تطوير برامج تدريبية متخصصة:

المخاطر المحتملة قبل أن تتحول إلى حوادث، مما يحمي العمال والمعدات

• تقليل البصمة الكربونية من خلال تحسين كفاءة العمليات وخفض الانبعاثات.

• تعزيز استخدام تقنيات الفحص الذكي لمراقبة الأصول وتقليل الحاجة إلى الصيانة الميدانية المفرطة.

• تحسين إدارة الموارد الطبيعية عبر تقليل الهدر في عمليات الإنتاج والتكرير.

• رفع مستوى السلامة المهنية لحماية العمال والبيئة من المخاطر الناتجة عن المعدات المتهاكلة أو الأعطال المفاجئة.

إحصائيات عن سوق العمل للتفتيش الهندسي والفحوصات الإلزامية

تشير الدراسات الحديثة إلى أن سوق العمل في مجال الفحوصات الإلزامية يشهد نموًا متسارعًا في منطقة الخليج العربي، نظرًا لارتفاع الطلب على المهندسين والفنيين المؤهلين لتطبيق الفحوصات المتقدمة في المنشآت النفطية والصناعية.

• في الخليج العربي، يتزايد الطلب على الفاحصين المعتمدين في تقنيات PAUT، TOFD، وDR، مع توجه الشركات نحو تقنيات التفتيش الذكية باستخدام الطائرات المسيرة والروبوتات.

• يمثل الخبراء الأجانب نسبة كبيرة من القوى العاملة في هذا المجال، مما يعزز الحاجة إلى الاستثمار في تأهيل الكوادر الوطنية.

سوق العمل الخليجي في مجال الفحوصات الإلزامية والتفتيش الهندسي

يتزايد الطلب على الكفاءات المؤهلة في مجال الفحوصات الإلزامية والتفتيش الهندسي نظرًا لتزايد الاستثمارات في البنية التحتية الصناعية والخدمات اللوجستية. ومع



الشكل (3): الاستدامة في القطاعات النفطية

الفنية في قطاع النفط والغاز، هذا يعزز الاعتماد على الخبرات المحلية ويقلل من الحاجة إلى الاستعانة بالخبرات الأجنبية.

تعزيز الابتكار من خلال تمكين الكوادر الوطنية من إتقان تقنيات الفحوصات الإلترافنية، يتم تشجيع الابتكار وتطوير حلول جديدة تلبي احتياجات السوق المحلية. هذا يساهم في تعزيز القدرة التنافسية لشركات النفط والغاز في دول الخليج.

خلق فرص عمل تطوير هذا المجال يفتح أبواباً جديدة لفرص العمل في قطاع النفط والغاز، من خلال الاستثمار في تدريب وتأهيل الكوادر، يتم تعزيز الاقتصاد الوطني وتقليل معدلات البطالة.

الاستفادة من الخبرات المحلية والعالمية لرفع مستوى خريجي الجامعات والمعاهد:

تعتبر الاستفادة من الخبرات المحلية والعالمية عاملاً حاسماً في تحسين مستوى الكوادر الهندسية والفنية. ولتحقيق ذلك، يجب:

تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية مستمرة لتبادل الخبرات بين الكوادر الوطنية والجيل الجديد من الشباب الخليجي، مع إشراك خبراء عالميين لتعزيز الخبرة المحلية.

3. تشجيع الابتكار:

دعم الأبحاث والمبادرات التي تهدف إلى تطوير تقنيات جديدة للفحوصات الإلترافنية بما يتناسب مع احتياجات المنطقة.

4. تعزيز التعاون الإقليمي والدولي:

تنظيم مؤتمرات ومعارض إقليمية تجمع المتخصصين لتبادل الأفكار وأفضل الممارسات، مما يساهم في بناء شبكة قوية من الكفاءات المحلية.

تنمية الكوادر الوطنية في قطاع النفط والغاز

بناء المهارات المتخصصة توفير التدريب المتخصص في مجال التفتيش الهندسي والفحوصات الإلترافنية يساهم في بناء كوادر وطنية مؤهلة وقادرة على التعامل مع التحديات

- تخصيص ميزانيات بحثية لدراسة تطبيقات الفحوصات الرقمية والروبوتية.
- دعم الابتكار في تطوير مواد وتقنيات جديدة لزيادة دقة وموثوقية الفحوصات.
- تشجيع الباحثين والطلاب على المشاركة في مشاريع التطوير الهندسي بالتعاون مع الشركات الصناعية.

خارطة طريق لرفع مستوى التعليم والكوادر الفنية في التفيتيش الهندسي والفحوصات الإلترافية

- لتحقيق نقلة نوعية في هذا المجال، ينبغي وضع خارطة طريق تتضمن:
- إدراج مقررات متخصصة في الفحوصات الإلترافية ضمن المناهج الجامعية.
- توفير برامج تدريبية معتمدة لرفع كفاءة المهندسين والفنيين في التقنيات المتقدمة.
- تعزيز دور المؤتمرات والفعاليات الدولية في نشر المعرفة والتجارب الناجحة.

الخلاصة

. الفحوصات الإلترافية والتفتيش الهندسي ليست مجرد أدوات لضمان الجودة، بل هي استثمار طويل الأمد يضمن استدامة قطاع النفط والغاز والبنية التحتية في دول الخليج العربي. ويمثل التفيتيش الهندسي والفحوصات الإلترافية عنصراً أساسياً في ضمان جودة وسلامة المنشآت النفطية والصناعية، كما أنه أداة مهمة لتحقيق الاستدامة وتقليل المخاطر.

ومع التركيز على تطوير الكفاءات الوطنية والاستفادة من التقنيات الرقمية المتقدمة، يمكن للمنطقة تعزيز مكانتها كقوة صناعية واقتصادية عالمية.

ويجب على دول الخليج الاستثمار في تنمية الكوادر الوطنية، وتعزيز التعاون بين الجامعات والصناعات، ودعم البحوث العلمية لضمان مواكبة التطورات العالمية في هذا المجال.

- تعزيز الشراكة بين الجامعات المحلية والشركات العالمية لنقل المعرفة والتقنيات الحديثة.
- توفير برامج تدريبية متخصصة تشمل الهندسة الرقمية، الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الفحوصات الإلترافية الذكية.
- دعم حضور المهندسين والفنيين للمؤتمرات وورش العمل العالمية لاكتساب أحدث الخبرات.

التعاون بين الشركات النفطية والجامعات الأهلية في تطوير الفحوصات الإلترافية

- يعد التعاون بين الشركات النفطية والجامعات الأهلية أمراً بالغ الأهمية لتطوير تقنيات الفحوصات الإلترافية، حيث يمكن لهذا التعاون أن يساهم في:
- إجراء دراسات قصيرة وطويلة المدى لتطوير تكنولوجيا الفحص وتحليل البيانات باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- تقديم برامج بحثية مشتركة بين الجامعات وشركات النفط لتطوير طرق فحص أكثر كفاءة وأماناً.
- دعم مشاريع التخرج والأبحاث التطبيقية التي تساهم في حل المشكلات الصناعية الفعلية.

دعم المعاهد المتخصصة ورفع الكفاءة المهنية

- تعزيز جودة الفحوصات الإلترافية، من الضروري دعم المعاهد المتخصصة من خلال:
- توفير أحدث المعدات والتقنيات الرقمية.
- تحسين المناهج التدريبية بما يتماشى مع التطورات العالمية.
- تعزيز التعاون مع الهيئات العالمية للحصول على شهادات احترافية معترف بها دولياً.

الاستثمار في مجال البحوث والدراسات الهندسية والفحوصات الإلترافية

الاستثمار في الأبحاث الهندسية والفحوصات الإلترافية يساهم في تطوير تقنيات جديدة وتحسين كفاءة الفحوصات الحالية. يمكن تحقيق ذلك من خلال: