استخدام تقنية الفحوص الغير إتلافيه في كشف تسريبات الأنابيب الطويلة لنقل الزيت باستخدام النيوترونات التصادمية

اسم الطالب:
كمال بن محمد سعيد الأحمدي

اشراف الدكتور:
محمد بن صبيان الجهني
زهير بن عبدالله طيب

المستخلص

تعطي هذه الدراسة أحد الحلول لتحديد المكان المتضرر لأنابيب نقل الزيت المدفونة عن طريق الاستفادة من الخاصية التصادمية للنيوترونات والتي تصنف كواحدة من الفحوص الغير إتلافيه. وتهدف هذه الدراسة إلى إظهار الجوانب الإيجابية والسلبية لهذا النوع من الفحوص، وكنتيجة لذلك فإنه يمكن القيام بالعديد من التحسينات قبل الشروع في تصميم وإعداد أجزاء جهاز الكاشف وذلك بغرض ضمان عمل الجهاز في افضل الظروف وتوفير الكثير من الأموال التي يمكن أن تنفق بدون جدوى.
الآلية المعمول بها في الدراسة هو استخدام برنامج محاكاة يسمى (MCNP5a) لمحاكاة عملية الكشف باستخدام مصدر وكاشف للنيوترونات واللذان يتم حملهما من خلال آلة ميكانيكية تتحرك داخل الأنبوب حركة طولية. مهمة الكاشف هو التقاط إشارات النيوترونات المنعكسة من التربة المحيطة بالأنبوب والتي تتأثر بأي تغير في الخصائص الكيميائية للتربة، فيتم معرفة موقع التسريبات من خلال استشعار الكاشف لأي تغيير في كمية النيوترونات المرتدة، وبالتالي يتم تحديد مكان ضرر الأنبوب.
وقد تبين أن الجهاز في وضعه المعد في هذه الدراسة يعتبر مثالي للكشف عن تسرب الزيت وأن هناك بعض العوامل الخارجية التي تؤثر على فعالية قدرة الكاشف في كشف الزيت المسرب من الانبوب القابع تحت الأرض والتي هي كالتالي: حجم بقعة الزيت المسرب، تركيز بقعة الزيت في التربة، وكثافة التربة. وكنتيجة للمقارنة بين هذه العوامل تبين أن بعضها قد يؤثر على فعالية قدرة الكاشف بشكل كبير بينما البعض الآخر تأثيره يبقى محدوداً. كما أنه تم وضع بعض التوصيات لهذا النوع من الفحوص والمتعلقة بضرورة الأخذ في الحسبان لوجود بعض العوامل التي تسبب اعطاء مؤشرات زائفة للكاشف على وجود تسريب.

A Non-destructive Technique to Detect the Oil Leakage from Long Pipes Using Neutron Backscattering

Student Name:
Kamal Mohammed Saeed Alahmadi

Supervised by:

Dr. Mohammed S. AL-Johani

Dr. Zuhair Abdullah Tayyeb

Abstract

This study attempts to give a solution for locating the damage place of the buried oil pipelines based on the methodology of radiation. This is done by taking advantage of the collisional property for neutron which is classified as one of the non-destructive testing techniques. It aims to show the positive and negative aspects of this type of inspection, which gives an opportunity to do many improvements before embarking on the construction of the inspection set. Therefor it works in the optimum condition and saves a lot of money that may be spent in vain.

A simulation program called standard Monte Carlo Neutron Photon (MCNP5a) transport code used to simulate a neutron source and a detector that moves in a longitudinal motion inside the pipe and both are held by a mobile motorized mechanical machine. The detector is capturing the regressive signals of neutron scattered from the soil surrounding the pipe and affected by any change in the chemical properties of the soil. The location of the leaks is placed through detector sensing of the backscattered neutrons amount and thus locate the place of pipe damage.

This study has been done by examining three factors affecting the detection capability for underground oil leakage detection related to the oil spot volume, oil spot concentration in the soil and soil density. The comparison between these factors shows that some of them have high effect and the others have small effect that can be negligible.

It was found that this inspection set is an ideal set for oil leakage detection, and to be recommend to do this study in reality to see the degree of accuracy for the simulation practice, also additional studies taking into account the various factors related to this kind of inspections that may give false indications on the existence of leakage should be recommended.