



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية الهندسة

تأثير مرشحات المعادن والعوازل على أنظمة الأشعة السينية

ضحى عبد المنعم محمد

رسالة ماجستير علوم في

الهندسة الكهربائية / الهندسة الكهربائية

بإشراف

الأستاذ الدكتور خالد خليل محمد

كانون الأول/ ٢٠٢٠ م

ربيع الثاني/ ١٤٤٢ هـ

المخلص:-

تعدّ الاشعة السينية من التقنيات المهمة والمستخدمه في تحسين صناعة الأسمنت من خلال ضبط نسب المواد الأولية المستخدمة في هذه الصناعة. وقد تمت دراسة عملية تحسين الكشف عن المواد التي تدخل في صناعة الأسمنت من خلال مرشحات عديدة وباستخدام نظام كشف الاشعة السينية. هذه الدراسة شملت قياس وتحليل عيّنات من التربة باستخدام مطياف الاشعة السينية لتفريق الطاقة (EDXRF) وهو جهاز غير متلف للعيّنات ولايتطلب أي تحضير للعيّنة عند القياس. إن مقياس الأشعة السينية لتفريق الطاقة يعرض الطيف الناتج للعيّنة ولمرشحات مختلفة، كذلك يعرض نسبة تركيز كل عنصر مكون للعيّنة التي يتم قياسها. وعينات التربة المستخدمة للتحليل والقياس هي الطين والمزيج والحجر. يعتبر عنصر الكالسيوم وعنصر الحديد من العناصر المهمة في صناعة السمّنت، وطبقت مرشحات عديدة عند التحليل لاختيار الأفضل من بينها. والمعيار المستخدم لتقييم المرشحات هو حساب نسبة القمة/ الخلفية عند كل مرشح، إذ تهدف المرشحات الى تقليل ضوضاء الخلفية.

وفي هذا العمل تم استخدام خمس مرشحات هي مرشح Kapton ومرشح الألمنيوم الرقيق ومرشح الألمنيوم السميك ومرشح الموليبدنيوم ومرشح الفضة. وبيّنت النتائج المستخلصة من هذا العمل، أن مرشح الألمنيوم بشكل عام أعطى أفضل نسبة قمة/ الخلفية (P/B) لعيّنات التربة الثلاث. ومرشح الألمنيوم السميك سجل أعلى نسبة P/B لعنصري الكالسيوم والحديد مقارنةً بالمرشحات الأخرى. ومرشح الموليبدنيوم أعطى أقل نسبة P/B من باقي المرشحات، لذلك لايمكن الحصول على أي تحسين عند الكشف عن الكالسيوم والحديد من هذا المرشح.

تضمنت الرسالة استخدام برنامج المحاكاة SpekCalc وهو برنامج يستخدم لحساب طيف الأشعة السينية المنبعث من انود التنكستن لانبوب الأشعة السينية. ويتيح البرنامج امكانية استخدام مرشحات عديدة وتغيير سمك كلّ مرشح ثم حساب الطيف الناتج. والمرشحات المستخدمة هي مرشح الألمنيوم ومرشح النحاس ومرشح التيتانيوم ومرشح البيريليوم. تم استنتاج ان زيادة سمك المرشحات يحسن نسبة P/B، إذ تم حساب نسبة P/B لمرشح الألمنيوم ووجد أن قيمة هذه النسبة تزداد بزيادة سمك المرشح الالمنيوم، وتم حساب أعلى

قيمة عند سمك 25 ملم وكانت 5.07 . تم تحقيق أعلى نسبة P/B لمرشح النحاس عند 5.02 ولسمك 0.7 ملم، و لمرشح البيريليوم كانت أعلى قيمة عند 5.03 ولسمك 300 ملم. و لمرشح التيتانيوم كانت أعلى نسبة تم حسابها 5 عند سمك 3 ملم.

النتائج العملية التي تم الحصول عليها باستخدام مطياف الأشعة السينية لتفريق الطاقة كانت مطابقة لنتائج المحاكاة باستخدام SpekCalc و التي خلصت إلى أنّ زيادة سمك مرشح الألمنيوم يحسن الكشف عن المواد، فمرشح الألمنيوم السميك له أعلى نسبة قمة / خلفية من مرشح الألمنيوم الرقيق.

Abstract

X-ray is considered one of the important techniques have been used to improve the cement industry by controlling the proportions of primary materials use in this industry. The process of improving the detection of materials use in the cement industry was studied through several filters and by using an X-ray detection system. This study included measuring and analyzing soil samples using energy dispersive X-ray fluorescence spectroscopy (EDXRF), which is a non-destructive device for samples and does not require any sample preparation upon measurement. The X-ray energy dispersive spectrometer displays the spectrum produced for the sample and for different filters, as well as the concentration ratio of components for the sample was measured. The soil samples used for analysis and measurement are clay, mix and stone. Calcium and iron are considered important elements in the cement industry. Several filters were applied for analyzing and choose the best among them. The peak / background ratio used to evaluate the filters, where filters aim to reduce the background noise.

In this work five filters were used which are Kapton filter, thin aluminium filter, thick aluminium filter, molybdenum filter and silver filter. The results obtained from this work showed that, in general, the aluminium filter gives the best peak / background ratio for the three soil samples. The thick aluminium filter had the highest peak / background ratio of calcium and iron compared to the other filters. The molybdenum filter gave the lowest peak / background from other filters, so no improvement could be obtained when detecting calcium and iron from this filter.

The thesis included the use of the SpekCalc simulation program, a program to calculate the X-ray spectrum emitted by the tungsten anode of an X-ray tube. The program enables the use of several filters, changing the thickness of each filter, and then calculating the resulting spectrum. The filters that used are: aluminium filter, copper filter, titanium filter, and beryllium filter. It was concluded that increasing the thickness of the filters improves the peak / background ratio, as the peak / background ratio was calculated for the aluminium filter and it

was found that the value of this ratio increases with the thickness of the aluminium filter and the highest value of P/B was calculated at 5.07 for 25 mm thickness. The highest peak / background ratio was achieved for the copper filter at 5.02 for 0.7 mm thickness, and for the beryllium filter the highest value was at 5.03 for 300 mm thickness. For titanium filter the highest P/B was calculated at 5 for 3 mm.

The practical results obtained using the energy dispersive X-ray spectrometer were identical to the results of the simulation using SpekCalc, which concluded that increasing the thickness of the aluminium filter improves the detection of materials, as the thick aluminium filter has a maximum peak / background ratio than the thin aluminiumfilter.

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Mosul

College of Engineering



The effect of metal and insulator filters on x-ray systems

Dhuha Abdullmonum Mohammed

M.Sc. Thesis

In

Electrical Engineering / Electrical Engineering

Supervised by

Dr. Khalid Khaleel Mohammed

December/2020 A.D.

Rabi II/1442 A.H.