

ABSTRACT

Electroflotocoagulation of Emulsified Cooling Oils as a Method of Pollution Control

By:

ABBAS ABDUL-KADHIM AL-RIKABY

Supervised by:

Dr. THAMER JASIM

Dr.DHIA AL-DEEN MOHAMED

This research includes the removal of pollution produced from used coolant emulsion oils especially soluble oil (7201)*. In many types of liquid effluents, oil – water emulsions can be among the most vexing to treat, even through such streams may contain only very small quantity of oil. Untraditional oil removal operation (electroflotocoagulation) is used in this research, which consist of glass cell 102 cm in height, an inlet at the bottom. A sacrificial Aluminum Anode is placed on a perforated glass disc at a distance 24-cm from the bottom. Above it is placed the upper electrode, Aluminum cathode is fixed on a movable glass tube. Product water was fed into settling vessels from the outlet arm 17 cm above the glass disc. Oily flocs and aluminum hydroxide were removed by a second side arm 45.5 cm above the product water arm. Sets of experiments were carried out to find the efficiency of electroflotocoagulation to remove the concentrate soluble oil (7201) from water. Multivariables were studied such as: applied potential, space between the two electrodes, settling time and initial soluble oil (7201)

concentration. These variables have effect on the soluble oil (7201) removal %. From studying the effects of current on the Aluminum Anode consumption we found that the Sacrificial Aluminum Anode consumption (SAAC) requires to achieve complete removal of soluble oil (7201) are (3.7296, 4.662, 5.0349) ppm for the emulsion concentration (1000, 1500, 2000) ppm, while the used currents are (200, 250, 280) mA respectively. On the other hand from studying the effects of settling time on the removal efficiency of soluble oil (7201). Time required to achieve complete removal of the soluble oil (7201) was inversely proportional to the current, and by studying the effect of space between the two electrodes on the cost, it was found that there is little significant benefit for operation cost saving due to varying space between electrodes from 5 mm to 1.5 mm, and from studying the effects of Aluminum Anode consumption on the pH value it was found that the pH value decreases as (SAAC) increases and the obtained relationship which describes the pH value as a function of Aluminum Anode consumption is:

$$pH = \frac{7.1296}{(SAAC)^{0.024}}$$

The final section will represent the experimental results in two mathematical empirical correlations which describe the soluble oil (7201) removal efficiency as a function of current, settling time and in the second, initial soluble oil (7201) concentration respectively.

الخلاصة

السيطرة على التلوث الناتج من استخدام

زيوت التبريد المستحلبة بطريقة

التخثير والتطويف الكهربائي

إعداد

عباس عبد الكاظم الركابي

بإشراف

د. ضياء الدين محمد

د. ثامر جاسم

يتضمن البحث ازالة التلوث الناتج من استخدام زيوت التبريد المستحلبة وعلى وجه التحديد زيت التبريد الذائب (٧٢٠١) بعد استخدامه ونفاذ فعاليته . ان وجود الزيت في العديد من مجاري التصريف يعد مشكلة حتى في المجاري التي تحتوي على كميات صغيرة جدا من الزيت. لقد اعتمدت طريقة غير تقليدية عن طريق اختيار طريقة التخثير والتطويف الكهربائي من خلال تصنيع جهاز الخلايا الكهربائية (الألكتروليتية) الذي يتكون من خلية زجاجية ارتفاعها (١٠٢) سم . يتم دخول المستحلب من الاسفل . على ارتفاع (٢٤) سم من الاسفل يوجد قطب الالمنيوم (الانود) مثبت على مسند زجاجي . فوق قطب الانود يوجد قطب الكاثود الذي يتكون من الالمنيوم ايضا مثبت على انبوب زجاجي متحرك . يخرج الماء بعد المعالجة من فتحه على ارتفاع (١٧) سم فوق المسند الزجاجي لقطب الانود حيث تجرى عليه عملية الترسيب بعد ذلك . وعلى ارتفاع (٤٥,٥) سم من فتحة خروج الماء المعالج يتم فصل الزيت وهيدروكسيد الالمنيوم . نفذت عدد من التجارب لايجاد كفاءة طريقة التخثير والتطويف الكهربائي في ازالة زيت التبريد الذائب (٧٢٠١) من الماء . حيث تم دراسة عدد من المتغيرات مثل الجهد الكهربائي ؛ المسافة بين القطبين ؛ زمن الترسيب ؛ والتركيز الاولي للزيت الذائب (٧٢٠١) في المستحلب . هذه المتغيرات

تأثر على كفاءة إزالة الزيت الذائب من الماء حيث وجد من خلال دراسة تأثير التيار الكهربائي على معدل استهلاك قطب الألمنيوم (الأنود) بأن معدل استهلاك قطب الألمنيوم اللازم للحصول على إزالة كاملة لزيت التبريد (٧٢٠١) هو (٣,٧٢٩٦، ٤,٦٦٢، ٥,٠٣٤٩) ملغم/ لتر لزيت تبريد مستحلبة بتراكيز (١٠٠٠، ١٥٠٠، ٢٠٠٠) ملغم/ لتر وعند تيار كهربائي مقداره (٢٠٠، ٢٥٠، ٢٨٠) ان زمن الترسيب اللازم للحصول على إزالة كاملة للزيت (٧٢٠١) من الماء تقل بازدياد التيار الكهربائي، ومن خلال دراسة تأثير المسافة بين الاقطاب على الكلفة وجد ان الكلفة تقل ولكن بصورة قليلة عند تقليل المسافة بين الاقطاب من ٥ ملم الى ١,٥ ملم، كما ان دراسة تأثير معدل استهلاك قطب الألمنيوم (الأنود) على الدالة الحامضية pH أظهرت أن الدالة الحامضية تقل بازدياد معدل استهلاك قطب الألمنيوم (الأنود) وقد تم التوصل الى علاقة رياضية تصف الدالة الحامضية كدالة لمعدل استهلاك قطب الألمنيوم (الأنود) وهي:-

$$pH = \frac{7.1296}{(SAAC)^{0.024}}$$

وفي الجزء الاخير من البحث تم تحويل نتائج البحث الى معادلتين رياضيتين تصفان كفاءة الفصل لزيت التبريد (٧٢٠١) كدالة لكل من التيار الكهربائي، زمن الترسيب وكذلك التركيز الاولي لزيت التبريد (٧٢٠١) على التوالي.