الملخص

إن تآكل التراكيبِ المعدنيةِ لَهُ تأثير هامّ على الاقتصاد لأن التآكل العام أو التآكل الموضعي يؤدي إلى فقدان متانة المعدن ومن ثم إلى خسارةِ المُنتَج0 الفحص المنتظم لخطِ الأنابيب مطلوب بالإضافة إلى الإجراءات الوقائية المتخذة. فالحماية الكاثودية إحدى الطرقِ الأكثر فاعليةِ تستخدم لخطوط الأنابيب تحت الأرض مثل خطِ أنابيب ماءِ التَبريد المطمور في التربةِ. في الدراسةِ الحاليةِ تم نصب منظومة الحمايةِ الكاثودية باستخدام قِطعةِ أنبوب صغيرة من الفولاذ متوسط الكاربون دفنت في باطن الأرض، اَستعملُ قطب مضحي موجبَ أنود (مغنيسيوم) طبقا لطريقة العمل القياسية المنصوص عليها في معايير وسائلِ الحماية للمؤسسة العسكرية الأمريكية للمهندسين.

الهدف من ذلك السَيْطَرَة على تشغيل المنظومة من خلال القياسات واستحصال البيانات لتوزيع الجهد وكثافة التيار، ان معايير توزيع الجهد بصورة منتظمة على طول خطِ الأنابيب هو هدفُ الدراسةِ الحاليةِ، الذي يرمي لإبْقاء قِيَمِ الجهدِ ضمن مستوى الحمايةِ المطلوبِ0 قبل تركيبِ النظامِ؛ فحصت المقاومة النوعيةِ للتربة , pH والمحتوى الرطوبي في الموقع عند أعماقِ مختلفةِ، كما تم تعيين شدة التآكل لنماذجِ الفولاذ المتوسط الكاربون بتقنيةِ الاستقطاب الكهروكيمياويةِ.

البيانات المستحصلة من ْقياسات الجهد وكثافةِ التيار استعملت لتَطوير نموذج رياضي بطريقة العناصر الحَدّودَية (BEM) وذلك للتنبؤ بقِيَمِ الجهد المطلوبة لمنعِ التآكلِ الفعّالِ.

استخدم برنامج حاسوبِ بلغةِ فوتران 90وظف لحَلّ المسالة ثنائية البعد في مجالِ مستطيلِ بطريقةِ العناصر الحدودية لدراسة مثل هذه الحالة لكي يَعطي تنبؤا للجهد على القطب السالبِ (الأنبوب)، وذلك عندما بَعْض المتغيّراتِ تُغذّى إلى البرنامج (كقيم مقاسه) مثل توزيع الجهد على سطحِ الأرض (على امتداد القطب السالبِ والقطب الموجبِ)،الجهد الناتج مِنْ القطب الموجبِ(الانود) وكثافةِ التيار على سطحِ القطب السالبَ،والمتغيّرات الأخرى تم حسابها بواسطة البرنامجِ (لمسح توزيع الجهد على طول خطِ االانبوب).

وُجدَ ان قِيَمَ الجهد المتنبأ بها من خلال البرنامج باستخدام طريقة العناصر الحَدّودَية ((BEM مطابقة بدرجة جيدة مقارنة مع البياناتِ المقاسةالمستحصلة حقليا من الحماية الحالية0

Abstract

The corrosion of metallic structures has a significant impact on economy because general or pitting corrosion resulted in loss of metal strength then in product loss. Regular pipeline inspection are required in addition to certain preventive measurers. Cathodic protection is one of the most effective methods employed for underground pipeline such as cooling water pipeline embeded in soil . in the present study a mini cathodic protection system for buried mild steel pipe segment using sacrificial anode (magnesium) was installed according to standard procedure given by "United Facilities Criteria (UFC), US army Crop of Engineers.

It was aimed to control system operation throughout data measurements of potentials distribution and current densities .The criteria of potential distribution along the pipeline would be the goal of the present study , that to maintain the potential values within the

required protection level. Prior to system installation ; the soil was tested for resistivity , pH and moisture content at different locations and depths .The corrosion rate of mild steel specimens was determined by electrochemical polarization technique.

The data obtained from the measurements of the potential and current density were used to develop a mathematical model .The Boundary Element Method (BEM)was used for predication of the potential values needed for effective corrosion prevention. A computer program by Fortran 90 was employed to solve two −dimension problem in rectangular domain with boundary element method as a case study , giving prediction for potential on cathode (pipeline).When some variables had been fed to the program (measured values) such as potentials at ground surface over extension of cathode and anode , potential output of sacrificial anode and current density over the cathode surface, other variables will be computed by program such as potential distribution along pipeline. It was found that the predicated potential values by BEM are in good agreement with the obtained experimental data.