

## الخلاصة

تعتبر اللزوجة من اهم خواص مواد التزييت والتي تحدد عمر الزيت ، وهناك عدة عوامل لها تأثير سلبي على هذه الخاصية والتي تجعل قيمتها تبتعد عن المدى التشغيلي المسموح . يتناول هذا البحث دراسة اثنين من هذه العوامل وهما زمن التسخين و التلوث بالماء وتأثيرهما على اللزوجة الكينماتيكية عند الضغط الجوي لزيت تزييت التوربين البخاري من خلال تجربة عملية والتي انجزت بالاعتماد على وسيلة اختبار تم تحضيرها. ممكن من خلال هذه الوسيلة تعريض كمية من نفس الزيت المستخدم لتزييت التوربين صنف (ISO32) لفترة تسخين ودرجة حرارة محددة ، كما تسمح بتعريض الزيت للتلوث بمحتوى مائي معين وقد تم اختيار القيم التجريبية لهذان العاملين المؤثران بالاستناد على الفحوصات المنجزة على زيت التوربين خلال فترة عمله والمعلومات التي تم الحصول عليها. أن فترات التسخين التجريبية كانت ( 0 ، 20 ، 40 ، 60 ، 80 ، 100 ) ساعة ، درجة حرارة التسخين كانت 60 درجة مئوية أما نسبة تلوث الزيت بالماء تم تمثيلها بنسب مئوية وهي ( 0 ، 0.3 ، 0.6 ، 0.9 ، 1.2 ، 1.5 ) % . تم قياس اللزوجة الكينماتيكية للزيت باستخدام الفسكوميتر الزجاجي وتم قياس المحتوى المائي للزيت باستخدام جهاز الطرد المركزي. وقد تم تمثيل التأثير المزدوج لكلا العاملين بمنحنيات لزوجة- درجة حرارة لمدى من درجات الحرارة مابين 30 و 100 درجة مئوية ، لتوضيح تأثير تداخل العوامل على اللزوجة الكينماتيكية للزيت. تم بعد ذلك استخراج علاقة بين كلا العاملين واللزوجة الكينماتيكية للزيت من خلال التحليل الانحداري للنتائج والتي اعطت نتائج مقاربة للنتائج العملية.

وقد أظهرت النتائج بأن اللزوجة الكينماتيكية للزيت تنخفض كلما زادت فترة التسخين كما مبين في الفترات اعلاه بنسبة ( 4.7 ، 12 ، 19.6 ، 27.1 ، 34.2 ) % على التوالي. وكذلك تنخفض اللزوجة الكينماتيكية للزيت بزيادة المحتوى المائي كما في النسب اعلاه بنسبة ( 1.1 ، 2.3 ، 3.6 ، 4.9 ، 6.9 ) % على التوالي. بالإضافة الى ان لزوجة عينات الزيت تتناقص بصورة غير خطية مع ازدياد درجة الحرارة من 30 الى 100 درجة مئوية خلال فحص اللزوجة.

إن النقصان في اللزوجة الكينماتيكية للعينات بسبب التسخين يتجاوز الحد الأدنى المسموح عند 40 ساعة تقريباً كفترة تسخين تجريبية ، أما النقصان بسبب الاستحلاب بالماء يتجاوز الحد الأدنى المسموح عندما يتجاوز المحتوى المائي في الزيت نسبة 1.5 % تقريباً.

## Abstract

Lubricant viscosity is the most important property of lubricating oils which restricts the life of lubricant. Lubricant viscosity is affected by several factors that make its value undesirable and out side the working range. This research is to study the effect of two of these factors, which they are heating interval and contamination with water, and their effect on kinematic viscosity at atmospheric pressure for steam turbine lubricating oil, through experimental work, which was carried out after assembling a test equipment. This equipment allows the application of heat on a quantity of the same lubricant (ISO32) grade used in steam turbine, for a specified temperature and time interval. It also allows the contaminating of this lubricant with a particular water contents. The values of these factors are chosen to represent the inspected real working conditions of steam turbine lubricant at south Baghdad thermal power plant. Experimental heating intervals were (0, 20, 40, 60, 80, 100) hours. Heating temperature was 60°C. Water contamination of oil expressed as a percentage is chosen to be (0, 0.3, 0.6, 0.9, 1.2, 1.5)%. Kinematic viscosity was measured using glass viscometer. Water content in oil was measured using centrifuge method. The combined effect of both factors is represented by several viscosity-temperature diagrams, to show the effect of factors interaction on kinematic viscosity for the range of temperatures from (30 to 100)°C. Regression analysis is used to find the relation between both factors and kinematic viscosity of turbine oil, which includes the determination of an empirical model, that gives acceptable viscosity values in comparison with actual values.

The important results of this research show that kinematic viscosity of oil

decreases as heating interval increases as for the above intervals by (4.7, 12, 19.6, 27.1, 34.2)% respectively. Also, it decreases as contamination with water increases as for the above ratios by (1.1, 2.3, 3.6, 4.9, 6.9) % respectively. In addition the viscosity of oil samples decreases in non-linear form as temperature increases from (30 to 100)°C during viscosity test.

The decrease in kinematic viscosity due to heating approximately reaches unrecommended level at 40 hours as experimental heating interval, while the decrease in kinematic viscosity of oil due to contamination with water reaches unrecommended level when water content in oil exceeds 1.5%.