

В'ЯЗКІСТЬ СИНТЕТИЧНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСЛА ISO 10

Кравченко В. В., магістр, e-mail: vladkrav1122@gmail.comЛапардін М. І., к.т.н., доц., e-mail: lapardin2004@gmail.com

Одеський національний технологічний університет

Актуальність дослідження. Холодоагент разом з маслом складають невід'ємну частину системи та забезпечують тривалу роботу компресора в холодильних та кліматичних установках. Компресорні масла створюються на мінеральній, напівсинтетичній або синтетичній основі. Синтетичні масла виробляються, в основному, на базі поліалкіленгліколів (РАГ) та поліальфаолефінів (РАО). Синтетичні масла більш довговічні і мають кращі експлуатаційні властивості, відповідно, коштують дорожче. РАО-масла мають хороші електроізоляційні властивості, низький ступінь гігроскопічності (здатність абсорбувати воду), високий опір гідролізу, хорошу термічну стабільність, сумісність з полімерами, лаками та фарбами, а також антикорозійні властивості по відношенню до кольорових металів. Висока температурна стабільність може значно знизити кількість відмов обладнання, скоротити обсяг технічного обслуговування та збільшити інтервали заміни масла.

Мета досліджень. Дана робота присвячена проведенню досліджень теплофізичних властивостей синтетичних мастил, а саме вимірюванню в'язкості масла ISO 10 та розробці апроксимаційного рівняння, що передає термічну залежність в'язкості масла, на основі отриманих експериментальних даних.

Основні матеріали досліджень. Для вимірювання в'язкості як один з найбільш надійних і точних методів був обраний метод капіляра. Схема експериментальної установки та її детальний опис представлені в більш ранній нашій роботі [1]. Основним елементом експериментальної установки для вимірювання в'язкості при атмосферному тиску був скляний капілярний віскозиметр типу ВПЖ. Він розміщувався в рідинному термостаті, якій являє собою скляну посудину Дьюара. За допомогою системи термостатування, що включає до свого складу змієвиковий випарник холодильної машини, електричний нагрівач, датчик і блок термостатування, можна було проводити вимірювання у діапазоні температур від 233 К до 373 К. Для вимірювань в'язкості у всьому діапазоні температур в дослідах використовувався набір скляних капілярних віскозиметрів типу ВПЖ4 з діаметрами капіляра від 2.00 до 0.62 мм. Температура досліду підтримувалася постійною з відхиленнями не більше ± 0.3 К в діапазоні температур 253 ... 293 К і не більше ± 0.2 К в області температур вище температури навколишнього середовища. Експериментальні вимірювання в'язкості проведені в області температур від 273 до 393К (табл. 1).. В якості графічної ілюстрації отриманих експериментальних даних на рис. 1 показана діаграма в'язкість—температура.

Таблиця 1 - Коефіцієнт кінематичної в'язкості синтетичного масла ISO 10

В'язкість синтетичного масла ISO 10							
T, К	0	20	40	60	80	100	120
$\nu \cdot 10^{-6}, \text{ м}^2/\text{с}$	56,2	19,9	9,93	5,42	3,66	2,68	2,08

Наведене нижче кореляційне рівняння отримано апроксимацією наших експериментальних даних. Воно дозволяє розрахувати в'язкість масла ISO 10 у зазначених вище межах діапазону температур.

$$\log \nu = \sum_{i=0}^3 a_i \cdot (T / 100)^i \quad (1)$$

де ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості, $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$; a_i – коефіцієнти, T – температура у К.

Таблиця 2 – Коефіцієнти рівняння (1) для синтетичного масла ISO 10

Коефіцієнти a_i				
i	0	1	2	3
a_i	29,359	-21,003	5,1833	-0,4375

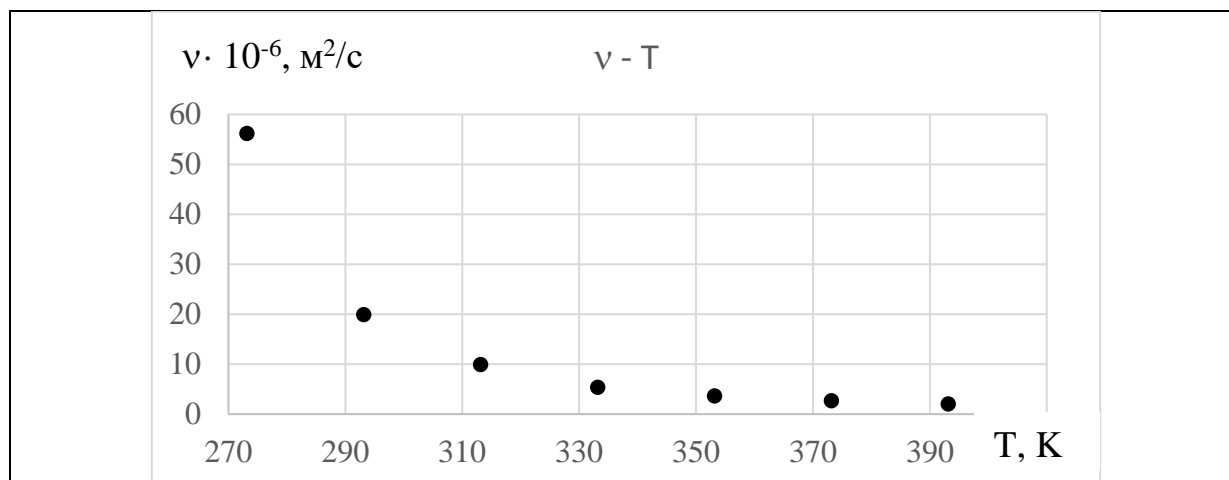


Рис.1 – В'язкість синтетичного масла ISO 10

Відхилення розрахованих за рівнянням (1) значень від експериментальних даних коефіцієнта кінематичної в'язкості масла ISO 10 в залежності від температури показані на рис. 2.

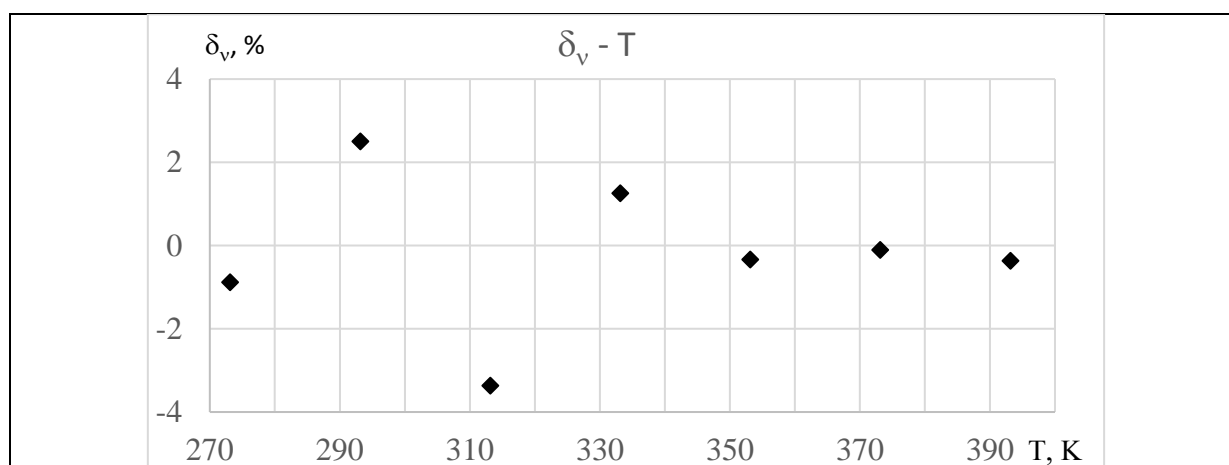


Рис. 2 – Відхилення розрахованих за рівнянням (1) значень від експериментальних даних щодо в'язкості масла ISO 10

Висновки. Проведено експериментальні вимірювання в'язкості масла ISO 10 в діапазоні температур 233...393К. Апроксимація експериментальних даних по в'язкості, як функції температури, рівнянням (1) проведена з середньоквадратичною похибкою 1,8% при максимальному відхиленні 3,4%. Наведене вище рівняння дозволяє проводити розрахунки в'язкості досліджуваної суміші з точністю, що задовольняє інженерну практику.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1 Лапардин, Н. И. Термодинамические и переносные свойства смеси R410В со смазочным маслом [Текст] / Н. И. Лапардин, В. З. Геллер // Пищевая наука и технология.– 2009.– № 4 (9).– С. 78-81.