

## ГУСТИНА СИНТЕТИЧНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСЛА ISO 10

**ПОТАКІ Д.В.**

*Одеська державна академія будівництва і архітектури, м. Одеса, Україна*

**ЛАПАРДІН М.І.**

*Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна*

При проведенні операції ретрофіта - заміні старих робочих тіл альтернативними холодоагентами, а також проектуванні і створенні нового холодильного обладнання велика увага приділяється системам холодоагент-компресорне масло, які утворюються. Це пов'язано з їх впливом на енергетичні та експлуатаційні характеристики холодильної системи в цілому. Підбір масел, тому, повинен задовольняти ряду вимог і стає важливим завданням. До основних властивостей масла відносяться густина, в'язкість, теплопровідність, розчинність, діелектричний опір, взаємодія з матеріалами, стабільність і гігроскопічність. Важливими питаннями є синтез, екологія, а також вартість масел. Раніше в холодильних машинах з холодоагентом R12 використовувалися дешеві мінеральні масла сімейства парафінів, нафтенів, ароматичних вуглеводнів. В даний час заміна холодоагентів R12, R502 і R22 альтернативними гідрофторвуглецями такими як, R134a, а також багатоконпонентними сумішами R404A, R407A, R 407B, R 407C, R 410A пов'язана з проведенням одночасно заміни як холодоагенту, так і компресорного масла. Серед нових масел знайшли застосування більш дорогі синтетичні компресорні масла: поліальфаолефін, поліалкіленгліколь, алкілбензен, поліолефір. Метою цієї роботи, з урахуванням важливості інформації про теплофізичні властивості компресорних масел типу поліолефір, стало експериментальне дослідження густини компресорного масла ISO 10, що має при температурі 40°C середню кінематичну в'язкість 10·мм<sup>2</sup> / с.

Для вимірювання густини був обраний метод пікнометра. Досліджуване масло має велику гігроскопічність, а малий діаметр горловини практично виключає поглинання вологи з повітря. Крім того, розміри пікнометра не вимагають великих кількостей речовини для проведення досліду, а сама методика проведення вимірювань передбачає поділ у часі операцій термостатування і корекції об'єму з наступним зважуванням. Основним елементом експериментальної установки для вимірювання густини при атмосферному тиску був скляний пікнометр типу ПЖ2 номінальною місткістю 50 мл з горловиною діаметром 6 мм і конусом КШ 7/16. Він розміщувався в рідинному термостаті, якій представляє собою прозору скляну посудину Дьюара, в якій за допомогою системи термостатування, що включає в себе електричний нагрівач, змієвиковий випарник холодильної машини, датчик і блок термостатування, можна було проводити вимірювання в діапазоні температур від 235 К до 370 К.

Проведення дослідів проходило за наступною методикою. Спочатку

пiкнометр мили сумiшшю двухромовокислоного калiю i сiрчаної кислоти, потiм водою, ополiскували дистильованою водою, потiм ацетоном. Порожнiй пiкнометр зважували на аналітичних вагах АДВ-200 i наповнювали досліджуваним маслом, контролюючи, щоб не потрапили повітряні бульбашки. Потiм його занурювали до горловини в термостат. Пiсля стабілізації температури коректували рiвень масла в шийцi пiкнометра на мiтцi по верхньому краю менiска, додаючи або вiдбираючи невелику кiлькiсть речовини. Потiм пiкнометр з маслом виймали з термостата, ретельно витирали зовнi i зважували. Температура вимiрювалася ртутними скляними лабораторними термометрами. Розрахунок густини проводили за формулою

$$\rho_p = \frac{M_p - M_n}{M_v - M_n} (\rho_v - \rho_n) + \rho_n,$$

де  $M_n$  – маса пiкнометра з повітрям;

$M_v$  – маса пiкнометра з водою;

$M_p$  – маса пiкнометра з досліджуваним маслом;

$\rho_v$  – густина води;

$\rho_n$  – густина повітря.

Величини щiльностi води i повітря визначалися по таблицям термодинамiчних властивостей, представленим в лiтературi [1,2]. Температура дослiду пiдтримувалася постiйною з вiдхиленнями не бiльше  $\pm 0.3$  К в дiапазонi температур 273 ... 293 К i не бiльше  $\pm 0.2$  К в областi температур вище температури навколишнього середовища. В якостi термостатуючої рiдини використовувалися вода i водно-спиртовий розчин з масовою часткою 0,5. Похибка вимiрювання густини не перевищувала  $\pm 0,4$  кг/м<sup>3</sup>. Результати вимiрювань наведенi в табл. 1. Там же зазначенi вiдхилення розрахованих за рiвнянням (1) значень густини вiд експериментальних даних.

Температура t, °C	-0,1	20,1	39,9	60,1	80,0	90,3
Густина $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	978,5	968,0	956,8	945,1	933,6	928,3
Вiдхилення $\delta_p$ , %	0,05	-0,04	-0,03	0,00	0,04	-0,01

Залежнiсть густини ( $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>) вiд температури (T, K) була апроксимована рiвнянням  $\rho = 1132,3 - 56,16 (T/100)$ .(1)

Опис температурної залежностi густини компресорного масла ISO 10 рiвнянням (1) виконано з середньоквадратичним вiдхиленням 0,04% i максимальною похибкою 0,05% при найменшiй температурi.

Лiтература:

1. Термодинамические свойства воздуха/ Сычев В.В., Вассерман А.А., Козлов А.Д. и др. – М.: Изд-во стандартов, 1978, – 276 с..
2. Александров А., Григорьев Б. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. – М.: Издательство МЭИ, 1999. - 168 с.