

УДК 665.3

В. Ю. ПАПЧЕНКО, канд. техн. наук, НТУ “ХПІ”, Харків;
А. Н. ГУРТОВИЙ, м.н.с., УкрНДІОЖ НААН, Харків;
Т. Н. ЧУДНОВА, зав. лаб., ООО «Комбінат Каргілл», Донецьк

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ В'ЯЗКОСТІ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

У роботі розглянуто значення визначення кінематичної в'язкості соняшникової олії для харчової промисловості. Проведено експериментальні дослідження з визначення кінематичної в'язкості

© В. Ю. ПАПЧЕНКО, А. Н. ГУРТОВИЙ, Т. Н. ЧУДНОВА, 2012

соняшникової олії: високоолеїнової та класичної в діапазоні температур від 0 °С до +70 °С. Розроблено таблицю залежності кінематичної в'язкості соняшникових олій від температури за допомогою апроксимаційних залежностей. Іл.: 1. Бібліогр.: 2 назв.

Ключові слова: кінематична в'язкість, соняшникова олія, температура.

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості найважливішою умовою функціонування підприємств є випуск якісної, конкурентоспроможної продукції. Найбільш повно про якість харчового продукту можна судити, враховуючи його фізичні властивості. Так в'язкість натуральних жирів та олій має істотне значення при встановленні їх природної чистоти, як відомо, цей показник залежить від хімічного складу олії.

В'язкість натуральних жирів та олій коливається у відносно вузьких межах і її зміна зі зміною температури при олієвидобуванні має важливе значення. Так теплові розрахунки, які пов'язані з моделюванням відповідної апаратури, і гідродинамічні розрахунки, що обумовлені проектними роботами, вимагають внесення ясності в питання про залежність в'язкості від температури розплавів жирних кислот, а також розплавів жирів природних, полімеризованих та ін. [1].

Залежність в'язкості від температури у рослинних олій дуже важлива для олієвидобувної промисловості, зацікавленої в знаходженні оптимальних температурних умов для добування олії з насіння [1]. Не менш важливі завдання контролю деяких технологічних процесів, наприклад, процесу полімеризації рослинних олій, за допомогою систематичного вимірювання в'язкості, остання при цьому є вирішальним критерієм готовності продукту. Технологія очищення рослинних олій, розрахунки, які пов'язані з проектуванням трубопроводів для перекачування олій та жирів і проектуванням іншої різноманітної апаратури, вимагають врахування в'язкості і знання залежності цієї величини від температури і ступеня насичення жирів [1].

Незважаючи на велике значення в'язкості рослинних олій, вона вельми мало висвітлена в літературі, оскільки майже відсутні точні вимірювання цих речовин. Крім того, на даний момент не існує гостованої методики визначення кінематичної в'язкості олій від температури. У зв'язку з цим виникла потреба в розробці таблиць залежності кінематичної в'язкості соняшникових олій від температури в діапазоні від 0 °С до +70 °С через 5 °С. Тому в УкрНДІОЖ НААН проведені дослідження мета яких полягає у визначенні кінематичної

залежності в'язкості соняшникової олії (високоолеїнової і класичної) від температури.

Визначення кінематичної в'язкості олії проведено за допомогою віскозиметра капілярного скляного типу ВПЖ-2. Вимірювання в'язкості за допомогою капілярного віскозиметра засноване на визначенні часу витікання через капіляр певного об'єму рідини з вимірювального резервуару. Значення кінематичної в'язкості соняшникових олій в залежності від температури, які отримано експериментально наведено в табл. 1.

Для обчислення наближеного значення динамічної в'язкості рослинних олій при різних температурах у [2] використовується емпірична формула:

$$\lg \eta = \lg \eta_0 - \frac{t}{t \cdot a + b}, \quad (1)$$

де η – динамічна в'язкість олії при заданій температурі в спз; $\eta_0 = 175,1$ спз, динамічна в'язкість олії при температурі 0 °С; t – задана температура в °С; a, b – постійні коефіцієнти, $a = 0,3185$, $b = 38,68$.

Таблиця 1- Кінематична в'язкість високоолеїнової і класичної соняшникової олій

Температура, °С	Кінематична в'язкість, м ² /с	
	Високоолеїнова олія	Класична олія
1	268,4 · 10 ⁻⁶	193,7 · 10 ⁻⁶
6	192,7 · 10 ⁻⁶	134,1 · 10 ⁻⁶
12	141,6 · 10 ⁻⁶	102,0 · 10 ⁻⁶
20	93,9 · 10 ⁻⁶	68,8 · 10 ⁻⁶
30	62,7 · 10 ⁻⁶	49,6 · 10 ⁻⁶
40	42,0 · 10 ⁻⁶	35,6 · 10 ⁻⁶
50	30,4 · 10 ⁻⁶	25,2 · 10 ⁻⁶
60	22,4 · 10 ⁻⁶	19,5 · 10 ⁻⁶
70	17,4 · 10 ⁻⁶	16,4 · 10 ⁻⁶

Для обчислення кінематичної в'язкості, використовується апроксимуюча функція, за якою розраховуються коефіцієнти a, b, c :

$$\lg \nu = a - \frac{t}{b \cdot t + c}, \quad (2)$$

де ν – кінематична в'язкість олії при заданій температурі, в м²/с; t – задана температура в °С; a, b, c – коефіцієнти.

Знаючи коефіцієнти a, b, c розраховується кінематична в'язкість олії в заданому діапазоні температур.

Тому використовуючи значення кінематичної в'язкості з табл. 1, 2 і апроксимуючу функцію (2), розраховано коефіцієнти a, b, c для високоолеїнової і класичної соняшникової олій. Так для високоолеїнової соняшникової олії коефіцієнти рівні: $a = 2,451$; $b = 0,311$; $c = 36,077$; а для класичної соняшникової олії: $a = 2,300$; $b = 0,394$; $c = 36,537$.

Таблиця 2- Кінематична в'язкість високоолеїнової і класичної соняшникової олій

Температура, °С	Кінематична в'язкість, м ² /с	
	Високоолеїнова олія	Класична олія

0	$281,9 \cdot 10^{-6}$	$199,4 \cdot 10^{-6}$
5	$207,9 \cdot 10^{-6}$	$147,9 \cdot 10^{-6}$
10	$157,0 \cdot 10^{-6}$	$112,9 \cdot 10^{-6}$
15	$121,1 \cdot 10^{-6}$	$88,4 \cdot 10^{-6}$
20	$95,2 \cdot 10^{-6}$	$70,7 \cdot 10^{-6}$
25	$76,1 \cdot 10^{-6}$	$57,7 \cdot 10^{-6}$
30	$61,8 \cdot 10^{-6}$	$47,8 \cdot 10^{-6}$
35	$50,8 \cdot 10^{-6}$	$40,2 \cdot 10^{-6}$
40	$42,3 \cdot 10^{-6}$	$34,3 \cdot 10^{-6}$
45	$35,7 \cdot 10^{-6}$	$29,6 \cdot 10^{-6}$
50	$30,4 \cdot 10^{-6}$	$25,8 \cdot 10^{-6}$
55	$26,1 \cdot 10^{-6}$	$22,7 \cdot 10^{-6}$
60	$22,6 \cdot 10^{-6}$	$20,1 \cdot 10^{-6}$
65	$19,7 \cdot 10^{-6}$	$18,0 \cdot 10^{-6}$
70	$17,4 \cdot 10^{-6}$	$16,2 \cdot 10^{-6}$

Виходячи зі значень коефіцієнтів a , b , c для діапазону температур ($0 \div +70$) °С через кожні 5 °С розраховано значення кінематичної в'язкості для високоолеїнової і класичної соняшникової олій. Отримані дані представлені в табл. 2.

Графіки залежності розрахункових і експериментальних даних кінематичної в'язкості від температури для високоолеїнової і класичної соняшникової олій приведено на рис.

Відносна різниця між експериментальними та розрахунковими значеннями кінематичної в'язкості від температури для високоолеїнової соняшникової олії не перевищує 1,8 % а для класичної соняшникової олії не перевищує 4,16 %, це підтверджує те,

що розроблені таблиці можна використовувати для визначення кінематичної в'язкості соняшникових олій від температури.

Висновок: Експериментально визначено кінематичну в'язкість високоолеїнової і класичної соняшникової олій в інтервалі температур $0 \div +70$ °С. Використовуючи апроксимуючу функцію, розраховано значення кінематичної в'язкості цих олій в інтервалі температур $0 \div +70$ °С через кожні 5 °С. Отримані розрахункові значення кінематичної в'язкості збігаються з експериментальними значеннями з відносною різницею, яка не перевищує

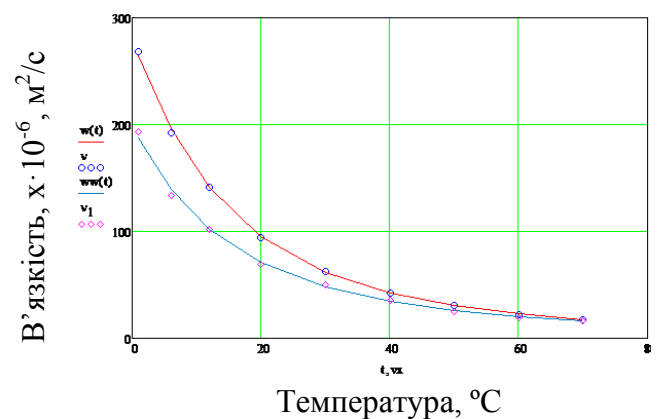


Рис. Графіки залежності розрахункових і експериментальних даних кінематичної в'язкості від температури, де \diamond – експериментальні дані для класичної олії; \circ – експериментальні дані для високоолеїнової олії; - – розрахункові дані

1,80 % для високоолеїнової соняшникової олії і 4,16 % для класичної соняшникової олії.

Список літератури: 1. Бравич Г. Б. Фазовая структура триглицеридов / Г. Б. Бравич – М, 1952. 2. *Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности.* – Л., 1967. – Т.І. – 1053 с.

УДК 665.3

Дослідження залежності в'язкості соняшникової олії від температури / Папченко В. Ю., Гуртовий А. Н., Чуднова Т. Н. // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях – Харків: НТУ "ХПІ". – 2012. – № 50(956). . – С. 95 – 99.

У роботі розглянуто значення визначення кінематичної в'язкості соняшникової олії для харчової промисловості. Проведено експериментальні дослідження з визначення кінематичної в'язкості соняшникової олії: високоолеїнової та класичної в діапазоні температур від 0 °С до +70 °С. Розроблено таблицю залежності кінематичної в'язкості соняшникових олій від температури за допомогою апроксимаційних залежностей. Іл.: 1. Бібліогр.: 2 назв.

Ключові слова: кінематична в'язкість, соняшникова олія, температура.

UDS 665.3

Research sunflower oil viscosity on temperature / Papchenko V. Y., Gurtoviyi A. N., Chudnova T. N. // Bulletin of NTU "KhPI". Subject issue: New desicions of modern technologies - Kharkiv: NTU "KhPI"– 2012. – № 50(956). . – P. 95 – 99.

In this paper we considered the value of the determination of kinematic viscosity of vegetable oils for the food industry. Experimental studies the kinematic viscosity of sunflower oils: high oleic and classical in the temperature range from 0 °C to +70 °C was determined. The table depending on the kinematic viscosity of sunflower oil temperature with aproksimatsionnyh dependencies was developed. Im. 1. Bibliogr. 2.

Keywords: kinematic viscosity, sunflower oil, temperature.

Надійшла до редакції 14.09.2012