



УДК 681.2.08

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ В'ЯЗКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІДИН

Студ. Є.В. Лукаш

Наук. керівник проф. В.Г. Здоренко

Київський національний університет технологій та дизайну

В промисловості використовується багато технологічних рідин, властивості та область застосування яких залежать від їх в'язкості. В сучасних умовах розвитку промисловості і транспорту України актуальним є підвищення надійності й ефективності функціонування технологічного обладнання, що безпосередньо пов'язано з необхідністю раціонального підбору і використання палива, олів, мастил та інших технологічних рідин. Властивості кожної такої рідини визначаються цілим рядом фізичних величин: значеннями густини, в'язкості, стиснення, коефіцієнта заломлення, електропровідності, теплоємності, поверхневого натягу і т.д. Причому деякі з цих величин мають значення, що незначно відрізняються при переході від однієї рідини до іншої, інші, хоча і мають різні значення для різнорідних рідин, мало змінюються при зміні стану технологічних рідин. Найбільше технологічні рідини відрізняються одна від одної за в'язкістю, тому в'язкість дає найкраще представлення про розглянуту рідину і зміну її стану і може вважатися основною механічною характеристикою. У зв'язку з цим, в'язкість має важливе значення в системі нормованих показників палива для реактивних, газотурбінних двигунів та двигунів внутрішнього згорання, тому для всіх видів олів й мастил кінематична в'язкість є обов'язковим показником їх якості.

В'язкість або внутрішнє тертя - це властивість рідких речовин чинити опір переміщенню однієї їх частини відносно іншої. Динамічна в'язкість рідини описує протидію зсуву сусідніх шарів, які рухаються у паралельних напрямках. Кількісно динамічний коефіцієнт в'язкості дорівнює силі, яку треба прикласти до одиниці площі зсувної поверхні шару, щоб підтримати в цьому шарі ламінарну течію із сталою одиничною швидкістю відносноного зсуву. Виділяють також кінематичний коефіцієнт в'язкості, що є відношенням динамічного коефіцієнта в'язкості до густини рідини.

Проведений порівняльний аналіз відомих віскозиметрів показав, що найбільш поширеним в теперішній час є застосування коливальних або вібраційних віскозиметрів, робота яких заснована на вимірюванні того чи іншого ефекту, що виникає при взаємодії досліджуваної рідини з пружним тілом, що в ній коливається - вібратором (стрижнем або пластиною). Цей ефект залежить від в'язкості рідини, тобто зі збільшенням в'язкості рідини зростає опір, що чинить вібратору досліджувана рідина.

В залежності від частоти коливань вібраційні віскозиметри поділяють на два типи: низькочастотні вібраційні віскозиметри, що працюють на частотах до 1 кГц і ультразвукові віскозиметри, що працюють на частотах 10...1000 кГц і вище. Для низькочастотних вібраторів використовують згінні коливання, для високочастотних (ультразвукових) – поздовжні. У вібраційних віскозиметрах промислового призначення найбільшого поширення здобули вібратори, в яких створюють поздовжні коливання. Існують два режими роботи вібраторів - імпульсний та безперервний. При імпульсному збудженні коливань вібратора мірою в'язкості є швидкість або частота затухання вільних коливань, а при безперервних коливаннях - їх амплітуда, частота або фазовий зсув. Найбільше застосування мають віскозиметри з імпульсним збудженням коливань.

Проведений аналіз показав, що вібраційні віскозиметри мають достатньо широкий діапазон вимірювань, але похибка вимірювання в'язкості більшості відомих приладів складає $\pm 3..5\%$, що не в повній мірі задовольняє вимогам сучасних виробництв.

Підвищення точності вимірювання в'язкості рідин може бути досягнуто при застосуванні структурно-алгоритмічних методів підвищення точності, з використанням декількох інформативних параметрів з їх наступною обробкою з метою виключення дестабілізуючих чинників.