

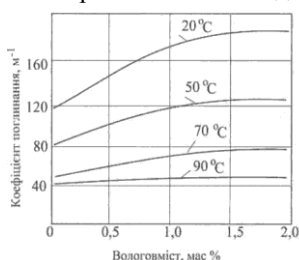
КОНРОЛЬ ВОЛОГО ВМІСТУ В МОТОРНИХ МАСТИЛАХ АКУСТИЧНИМ МЕТОДОМ

Яковлев В. Ф., к.т.н., СНАУ

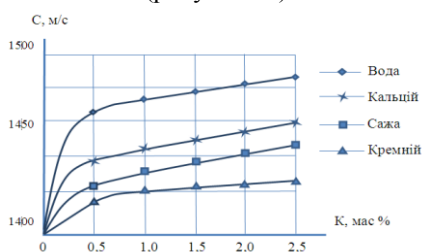
При роботі будь-якої складової одиниці машини, установки, властивості змащувальних матеріалів змінюються: проходить забруднення механічними домішками, водою, продуктами зносу деталей і згорання палива [1]. На сьогоднішній день існує дуже багато методів контролю забрудненості масел водою, механічними домішками, але більшість із цих методів мають суттєві недоліки: тривалість аналізів складає 1,5 до 2 годин, необхідність детально готувати апаратуру, посуд, необхідність високої кваліфікації лаборанта.

Сучасні вимоги по забезпеченню якості продукції та матеріалів при різноманітні їх видів, агрегатного стану, фізико-механічних та хімічних властивостей, обумовили створення і застосування різних методів контролю, із яких найбільш перспективним є акустичний. Основна перевага цих методів: точність, швидкість, можливість вимірювання без зупинки виробничих процесів. На основі акустичних методів розроблено і застосовується цілий ряд технічних систем контролю якісних ознак продукції [1].

Акустичний метод контролю вологовмісту в моторних мастилах [2,3], базується на основі встановлення залежності коефіцієнта поглинання енергії ультразвукових хвиль від вологовмісту моторних мастил. Необхідно відмітити, що на значення коефіцієнта поглинання від вологовмісту суттєвий вплив оказує температура масла, при якій здійснюється вимір. Цей фактор враховано при встановленні відповідних залежностей (рисунок 1а).



а)



б)

Рисунок 1 – Залежності коефіцієнта поглинання від вологовмісту при різних температурах (а) та швидкості ультразвуку від концентрації механічних домішок (б) в моторному мастилі

В основі цього приладу покладено імпульсний метод вимірювань, при якому при визначенні коефіцієнта поглинання враховувалися: амплітуди зонduючого та прийнятого сигналів A_z , A_n ; акустична база (відстань між випромінювальним та приймальним датчиками), постійний коефіцієнт, який залежить від частоти зонduючого сигналу B . По функціональному призначенню цей прилад складається з трьох основних частин: електронно-акустичного вимірювального блоку, вимірювальної камери 4 та блоку термостатування 14. Прилад забезпечує вимірювання зміни концентрації води в діапазоні від 0 до 2,0 мас. %, при частоті проходження імпульсів 1000 Гц, амплітуді зонduючого імпульсу 60 В і його тривалості 0,9 мкс. Інтервал зміни коефіцієнта поглинання в моторних мастилах при температурі вимірювання 60 °С становить 72 ... 100 с⁻¹. При об'ємі вимірювальної камери 70 ... 100 мл і акустичній базі - 102 мм потужність становить 20 ... 25 Вт. Такий прилад обумовлює високу точність вимірювання від 0,8 до 3 %.

Крім того, на цій установці проведено дослідження по визначенню деяких забруднювачів, які можуть знаходитися в реальному маслі: мідь, бронза, кальцій, сажа, хром, кремній, алюміній. В цьому випадку проводився вимір швидкості ультразвукової хвилі (рисунок 16). Встановлено, що при концентрації забруднень від 0,5 до 2,5 мас.% швидкість ультразвуку змінювалася в діапазоні 1390 до 1494 м/с. Структурна схема приладу для експрес - контролю вологовмісту та забрудненості наведена на рисунку 2.

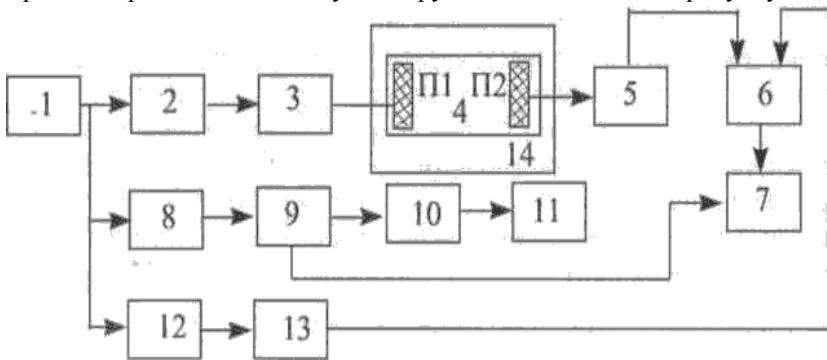


Рисунок 2 – Структурна схема приладу контролю забрудненості моторних мастил вологою та механічними домішками: 1 - генератор зонduючого імпульсів; 2, 5 - підсилювач; 3 - фільтр; 4 - вимірювальна камера; 6 - компаратор; 7 - комутатор; 8 - лічильник; 9 - блок пам'яті; 10 - дешифратор; 11 - блок індикації; 12 - лічильники (подвійні); 13 - цифро-аналоговий перетворювач; 14 - термостат; П1, П2 - п'єзоперетворювачі

Метод може бути використано, як експрес метод, для визначення якості і інших рідких матеріалів, наприклад рідких технічних та харчових матеріалів (соків олії, молока, та інші), як метод, який виключає необхідність взяття для вимірювання окремих проб. Він може бути запропонований і при необхідності постійною вимірювання якості різних продуктів і матеріалів в автоматичних поточних лініях.

Список літератури

1. Іноземцев Г.Б., Яковлев В.Ф., Козирський В.В. Застосування акустичних технології в агарному виробництві: Навчальний посібник -К.: ТОВ “Аграр Медіа Груп”, 2013. - 171 с.: іл.

2. Яковлев В.Ф. и др. Акустический метод определения воды в моторных маслах // Химия и технология топлив и масел - 1993 - №10 – с. 27.

3. Ультразвуковий пристрій для вимірювання концентрації компонентів рідинних середовищ: Україна, МКИ⁶, G.01N29/02- Мартиненко І.І., Яковлев В.Ф. , Адоньев Є.О., Гончарова Д.М. №24450А., Бюл №3. 17.07.98.