

**О.М. Безвесільна, д.т.н., проф.**  
**А.В. Ільченко, к.т.н., доц.**  
**Ю.В. Тростенюк, магістр**

*Житомирський державний технологічний університет*

## **ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ МОТОРНИХ БІОПАЛИВ ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ**

Вимірювання витрати моторного палива на автомобільному транспорті є обов'язковою складовою технологій енергозбереження. Вони необхідні не тільки під час розробки, а й під час експлуатації транспортних засобів, що використовують моторні палива (біопалива).

Розроблено, проведено тарування та налагодження, перевірено працездатність в експлуатаційних умовах роботи автомобіля програмно-апаратного комплексу (ПАК) для вимірювання витрат біопалив автомобільним двигуном внутрішнього згорання термоанемометричним методом.

Термоанемометричний метод базується на використанні зв'язку ефекту теплового впливу на потік палива і масової його витрати. Найбільший інтерес представляють термоанемометри, в основу яких покладена залежність між кількістю теплоти, що відходить від нагрівального елемента, який розташований в потоці палива, і масовою його витратою.

ПАК, що розроблено, має в своєму складі: дві трубки з нагрівальним та чутливими елементами, аналогово-цифровий перетворювач (АЦП), блок отримання та обробки інформації в реальному часі (персональний комп'ютер), програмне забезпечення.

Апаратна частина комплексу складається з двох трубок, що встановлюються на прямій та зворотній магістралях системи живлення двигуна автомобіля, через які проходить паливо, що живить двигун, АЦП, блок отримання та обробки інформації в реальному часі. В трубках розташовано нагрівальні елементи кулькоподібної форми, що складаються з резистора, встановленого всередині кульки зі свинцю. В якості термоперетворювачів використано термістори марки NTC 2K2 50 мВт в кількості 13 штук, розташованих від нагрівальних елементів вздовж осі трубки з кроком 1 см. Така кількість термісторів та їх взаємне розташування обумовлено забезпеченням необхідної точності вимірювань витрат палив (біопалив).

Електричний сигнал з термоперетворювачів подається на вимірювальні мости, що в процесі виготовлення трубок з нагрівальними та чутливими елементами (термоперетворювачами) попередньо відтаровано. Електричні плати з вимірювальними мостами змонтовано в трубках, виводи термісторів загерметизовано. Наведена конструкція приєднується до АЦП через зовнішній аналоговий порт DRB-37M персонального комп'ютера. АЦП L-Card E14-440 дає можливість одночасно перетворювати сигнали з 16-ох окремих каналів. Дискретизація напруги, що може бути виміряна АЦП, складає  $0,1 \cdot 10^{-3}$  В.

Програмна частина комплексу сприймає та обробляє масив даних «напруга-час», що здійснюється за допомогою програмного забезпечення LGraph2 та PowerGraph, яке дає змогу в подальшому отримати залежності «температура-час».

Програмна частина ПАК також передбачає використання програмного забезпечення Registrator Viewer: для отримання даних швидкості автомобіля, прискорення, пройденого шляху та місцеположення. На основі вказаних даних можна отримати інформацію про витрату палива (біопалива) автомобіля в реальних умовах експлуатації.