

4 – реконструкція виробничо-технічної бази підприємств та забезпечення технічної експлуатації техніки;

5 – підготовка кадрів для проектування, експлуатації і технічного обслуговування техніки;

6 – нормативно-технічне забезпечення програми переобладнання техніки на АМП;

7 – науково-методичне та інформаційне забезпечення програми використання АВП;

8 – організація оперативного управління комплексною програмою.

Застосування запропонованої методики дозволить збільшити використання альтернативних палив в автотракторній техніці.

Література

1. Полянський С.К., Коваленко В.М. Експлуатаційні матеріали для автомобілів і будівельно-дорожніх машин. – К.: Либідь, 2005. – 504 с.

2. Захарчук В.І. Використання альтернативних моторних палив у засобах технологічного транспорту. Монографія - Луцьк: Луцький НТУ, 2015 – 233 с.

Зенкін Євген Юрійович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет. crservice2008@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ МОНІТОРИНГУ

У сучасні часі в питаннях моніторингу транспортних засобів є помилкова думка що наявність датчика контролю палива в реєстрі засобів вимірювань дозволить гарантувати зазначену в сертифікаті похибку вимірювання, а також вирішувати можливі суперечки про розкрадання палива на користь роботодавця. Якщо почитати технічну документацію на датчик, в якій вказані метрологічні характеристики датчика. Вказані там основна похибка і додаткова похибка (як правило, що з'являється при вимірі температури) можуть серйозно відрізнитися від рекламної похибки постачальника. Але основне питання, яке треба з'ясувати з опису типу – вимір чого саме здійснюється цим датчиком. 95% датчиків контролю палива встановлюються в паливний бак і вимірюють рівень палива в ємності. Це найпопулярніший тип датчика, який застосовується в системах дистанційного моніторингу [1]. Рівень – це висота, а не обсяг у літрах. Для перерахунку рівня палива в об'єм при встановленні датчиків застосовується процедура тарування бака, тобто визначення залежності обсягу палива в баку від його висоти. Цей процес має свої похибки, які не описуються описом типу засобу виміру. Все, що підтверджує сертифікат засобу вимірювання на датчики рівня палива – датчик вимірює висоту рівня палива, і передає її значення в бортовий моніторинговий блок. Ця інформація передається блоком моніторингу на сервер системи моніторингу транспорту, який здійснює перерахунок рівня палива в обсяг відповідно до заповнених таблиць тарування,

згладжує дані, автоматичний розрахунок заправок та зливів палива, виведення графіків та звітів на екран. Після того, як датчик-засіб виміру надав нам дані – будь-які операції над даними за допомогою несертифікованого обладнання обнулюють цей статус. Тобто можливо вказати що обсяги заправок та зливів палива, цифра витрати палива автомобілем за період можуть залежати від налаштувань програмного забезпечення системи моніторингу. Якщо системи моніторингу вважати як засіб вимірювання – нам необхідно внести до реєстру засобів вимірювання комплекс моніторингу повністю – датчик, термінал моніторингу та програмне забезпечення моніторингу. Крім того, при перерахунку висоти рівня в об'єм завжди є невідома величина – форма бака. Як відомо, засоби вимірювань підлягають періодичній повірці. На даний момент з баків вилучаються датчики рівня палива, і в лабораторії перевіряється їхня похибка вимірювання рівня – яка є, мабуть, мінімальною з усіх складових похибок моніторингу витрати палива за рівнем у баку. При цьому не перевіряється ні форма бака, яка могла змінитись (прогин, вм'ятина), ні перекося кріплення – висить під кутом. Якщо ми використовуємо значення обсягу палива, і хочемо вважати їх метрологічно достовірними – нам треба представляти на періодичну перевірку машину цілком разом із встановленим датчиком у баку. Таким чином, ситуація з датчиками рівня палива в баку як засобами вимірювання наступна:

1. Вони атестовані тільки як вимірювачі висоти палива, але не його обсягу
2. Метрологія закінчується на роз'ємі датчика рівня палива, всі наступні показання в системі моніторингу вже не є результатами вимірювання а результатами математичної обробки.
3. Датчики як елементи системи вимірювання підлягають повірці, і це робиться, але через п.1-2 це немає сенсу. А постійне "висмикування" датчиків рівня з баків з фланцевим з'єднанням на шурупах погано позначається на надійності кріплення датчика та герметичності.
4. При цьому сертифікат метрології на датчик може допомогти в суперечках по розкраданнях завдяки некомпетентності всіх учасників, у тому числі учасників судового процесу [2].

В умовах експлуатації при русі АТЗ (автотранспортного засоба) штатні датчики рівня палива в баку дозволяють лише приблизно оцінювати його кількість. Ці свідчення важко використовувати для обчислення витрати палива АТЗ на виділеній ділянці руху. Штатний поплавковий датчик має невисоку точність вимірювання при русі автомобіля, на його поки пізнання впливає характер руху АТЗ. У зв'язку з цим показання необхідно фільтрувати та усереднювати, що також вносить доповнену похибку. Кінцева похибка отриманого результату може становити до 15 ... 20%, а іноді і більше. Тому в реальних умовах експлуатації при русі виміряти витрати палива на основі зміни обсягу палива в баку важко. Виміряти об'єм палива в баку під час стоянки теж досить проблематично, так як у цьому випадку на показання датчиків впливає ухил площини, на якій розташовується транспортний засіб. У дослідженнях, присвячених контролю параметрів та діагностиці АТЗ, встановлено, що параметри взаємного розташування елементів вимірювальної

системи та об'єкта, що контролюється, впливають на величину похибок вимірювання [3]. Якщо взяти два однакові паливні баки прямокутної форми із встановленими ємнісними датчиками рівня рідини, розташованими з різним ухилом. Виміряні датчиками рівні палива в баку будуть однакові в обох випадках, але при цьому кількість палива в лівому баку більша, ніж у правому. Таким чином, для більшості реальних форм баків тарування у горизонтальному положенні поширюється лише на дане горизонтальне положення. Нахил автомобіля не впливатиме на показання рівня палива тільки тих датчиків, які встановлені по осі, що проходить через центр мас паливного бака. Отже, на точність вимірювання рівня палива в баку найбільший вплив мають кут нахилу транспортного засобу та відстань від перпендикуляра до дна бака, що проходить через центр мас, до осі установки датчика. Зміну показань датчика можна визначити за формулою :

$$\Delta h = \left(l_1 - \frac{l}{2} \right) \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

Де l_1 – відстань від стінки паливного бака до осі установки датчика; l - Довжина бака; α – кут нахилу бака в поздовжній осі (Рис. 1).

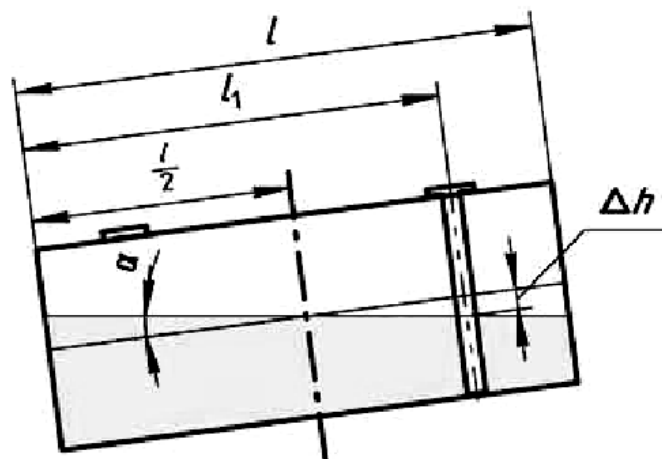


Рисунок 1 – Вплив куту нахилу бака

Як видно з рисунку, чим далі розташований датчик від центру мас і чим більший ухил, тим більша похибка виміру. У той же час, якщо датчик розташований у центрі мас, то при будь-якому ухилі показання залишаться незмінними. Для збільшення точності вимірювань необхідно розташовувати датчик у центрі мас бака, що не завжди можливо зробити на баку реального транспортного засобу. Отже, необхідно модифікувати вимоги до конструкції паливних баків та передбачити в них можливість встановлення додаткових датчиків рівня палива у геометричному центрі мас бака. Ці вимоги повинні виконуватись виробниками баків ще на етапі їх проектування. Для технічного вирішення цієї проблеми може бути використаний спосіб визначення кількості палива в баку транспортного засобу, який відрізняється тим, що рівень вимірюється з двох протилежних сторін бака. Цей спосіб дозволяє збільшити точність виміру при порушенні орієнтації бака у просторі. При цьому вимірювачі розташовують у площині, що проходить через центр мас бака з

паливом, визначають відстань від точок вимірювання до перпендикуляра до основи бака, що проходить через його центр мас. Таким чином, знаючи форму бака, його орієнтацію у просторі та показання датчика (датчиків) рівня, можна розрахувати обсяг палива, що знаходиться в ньому, та виключити похибку, обумовлену розглянутими факторами, що дозволить підвищити точність контролю та ефективність системи керування витратою палива.

Література

1. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів / В.П. Волков, І.В. Грицук, Ю.В. Грицук, Ю.В. Волков, М.В. Володарец. – Харків: ФОП Панов А.М., 2018. – 299 с.
2. Інформаційні компютерні системи автомобільного транспорту: навчальний посібник / А.А. Кашканов, В.П. Кужель, О.Г. Грицюк. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 230 с.
3. Волков В.П. Интеллектуальные системы управления работоспособностью автомобилей / В.П.Волков, В.П. Матейчик, И.В. Грицук [и др.]. – Харьков: Майдан, 2016. – 503 с.

Зибцев Юрій Васильович, старший викладач, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dandz2805@gmail.com

ДІАГНОСТУВАННЯ ТЯГОВО-ШВИДКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОМОБІЛЯ ЗА ЧАСОМ РОЗГОНУ ТА ВИБІГУ У ДОРОЖНІХ УМОВАХ

Автомобілі в автопідприємствах повинні постійно мати вищий рівень готовності, зокрема за тягово-швидкісними властивостями. Для цього потрібне регулярне діагностування. Найкращий метод перевірки цих властивостей – стендовий. Але тягові стенди практично зникли з індустрії автосервісу, а у автопідприємствах їх дуже мало.

У ХНАДУ розроблені методи перевірки автомобілів на дорозі за часом розгону та вибігу. Розгін свідчить про технічний стан двигуна, вибіг – ходової частини та трансмісії. Методи прості, доступні пересічному водієві, не потребують унікального обладнання – швидкість вимірюють за спідометром, який попередньо проградуєвано (за навігатором чи приймачем супутникових сигналів або за бар'єрною огорожею дороги). Час вимірюють секундоміром у мобільному телефоні. Недолік цих методів – потрібна горизонтальна пряма ділянка дороги великої довжини – скажімо, для розгону до 100 км/год з подальшим вибігом щонайменше 2...3 км. Навіть звичний вибіг з 50 км/год може скласти 800...1100 м. Такі дороги можна знайти не всюди.

Щоб вирішити цю проблему, запропоновано проводити перевірки на горизонтальних ділянках дороги довжиною менше 500 м на понижувальних