

IMPROVEMENT OF THE COMPULSORY IDLE RUNNING SYSTEM IN THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

The basic scheme is adduced and the advanced system work of the compulsory idle running in the carburetor of internal combustion engine as well as its research results are described.

Key words: *system of the compulsory gauge, a throttle, bellows, toxic substances, ecology.*

УДК 629.4.016.15:631.37.06

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ НЕПРОДУКТИВНО ВИТРАЧЕНОГО ПАЛЬНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНИМИ АГРЕГАТАМИ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В.М. Третяк, канд. техн. наук, **Д.Я. Павлюк**, мол. наук. співр.
ННЦ «ІМЕСГ»

У статті проаналізовано методи вимірювання кількості пального при експлуатації МТА та запропоновано альтернативну систему для вирішення проблеми непродуктивних витрат пального.

Ключові слова: *МТА, ДВЗ, датчики рівня пального, експлуатація.*

Проблема. Протягом останніх десятиліть в Україні, як і в усьому світі, спостерігається тенденція зростання цін на нафтопродукти (рис. 1). Зростання цін на сільськогосподарську продукцію суттєво відстає. Тому рентабельність виробництва знижується, що негативно впливає на економіку як окремих господарств, так і країни в цілому.

Такий стан справ вимагає пошуку шляхів зменшення витрат енергоносіїв, зокрема рідких та газоподібних палив. Витрати пального можна розділити на три категорії (рис. 2.) – виконання корисної роботи (технологічні процеси), подолання шкідливих процесів (тертя в підшипниках, буксування рушіїв, неоптимальне агрегування) та незадовільна організація робіт (робота двигуна МТА на холостих обертах, крадіжка пального, виконання робіт без обліку). З метою змен-

© В.М. Третяк, Д.Я. Павлюк.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

шення непродуктивних витрат пального необхідно мати достовірну інформацію про кількість його в ємностях МТА в залежності від часу.



Рис. 1. Динаміка світових цін на сирю нафту



Рис. 2. Категорії витрат пального

Витрати пального МТА залежать не тільки від технічного стану трактора, а й від правильного агрегування, вибору режиму роботи, стану робочих органів та цілої низки інших факторів (рис. 3) [1].

З літературних джерел відомо, що непродуктивні витрати пального

з незадовільної організації робіт можуть сягати від 10% до 40% від всіх витрат [2].

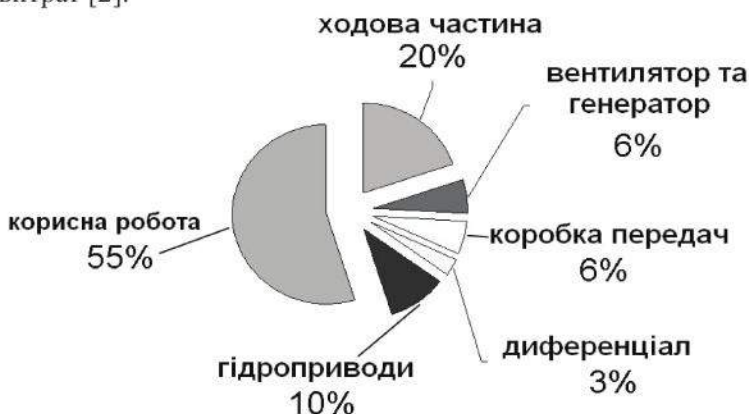


Рис. 3. Розподіл витрат пального тракторами при експлуатації

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На даний час існує декілька принципово різних підходів до розв'язання цієї проблеми і, відповідно, різних технічних рішень. Найбільш поширені методи: контроль витрати пального МТА за показниками пристроїв при заправці паливом відповідно до відпрацьованих мотогодин, облік пального, яке поступає в паливну систему ДВЗ за допомогою датчиків миттєвої витрати пального та механічними або електронними лічильниками, контроль кількості пального в ємностях за допомогою датчиків рівня пального та інші. За показниками датчиків ведеться автоматичний або ручний облік витрат пального на виконання технологічних процесів. Всі ці технічні рішення мають як певні переваги, так і недоліки [3] (рис. 4, 5, 6). Основним недоліком обліку є низька точність одержання первинної інформації – точність датчиків.

На останніх міжнародних виставках («Агро-2012», «Україна зернова-2013» та інші) та на сайтах фірм-виробників пропонуються датчики витрат та рівня рідких палив підвищеної точності [4, 5, 6].

Конструкція датчика: вимірювальний зонд, вимірювальна головка, кабель інтерфейсний.

Принцип дії: вимірювальна головка датчика виконує лінійне перетворення ємності зонда (залежить від рівня пального в баку) в цифровий код рівня пального.

Вимірювальні рідини: дизельне пальне.



Рис. 4. Ємнісний датчик рівня пального



Рис. 5. Проточний датчик витрати пального

Переваги: точний підрахунок обсягу заправок, зливів (похибка до 1%); тривалий термін експлуатації без профілактики та ремонту; немає втручання в паливну систему; висока захищеність від вандалізму; невисока вартість.

Недоліки: потрібно свердлити отвір в баку; при появі деформацій бака або заміни бака, потрібне повторне тарування.

Конструкція датчика: вимірювальна камера в корпусі, перемички камери, кабель інтерфейсний, дисплей (деякі моделі).

Принцип дії: датчик формує імпульс при проходженні через вимірювальну камеру обсягу пального, рівного об'єму камери.

Вимірювальні рідини: дизельне паливо, пічне паливо, мінеральне паливо.

Переваги: точний підрахунок спожитого пального (при установці 2-х ДП); підходять для вимірювання витрати пального на малорухомій і нерухомій техніці.

Недоліки: неможливий облік зливів і



Рис. 6. Ультразвуковий датчик рівня пального

заправок, щорічна профілактика, наявність рухомих деталей, установка на розриві паливної системи, необхідна установка двох датчиків на 1 МТА (що підвищує вартість системи).

Конструкція датчика: блок-випромінювач сигналу, контрольний блок обробки інформації, кабель інтерфейсний.

Принцип дії: імпульс передається від блока, встановленого зовні бака на дні, до поверхні рідини, звідки він відбивається і переходить до датчика.

Вимірювальні рідини: бензин, дизельне пальне, скраплений газ, спирт, гас.

Переваги: невелика похибка вимірювань (до 2%); підходить для вимірювання різних середовищ (немає зіткнення з датчиком), вимірювання у великих резервуарах.

Недоліки: похибка вимірювання може збільшуватися внаслідок осаду на дні бака, порівняно висока вартість.

Мета дослідження. Визначити методи отримання первинної інформації, створити алгоритм та структурну схему системи контролю для зменшення організаційних втрат пального машинно-тракторними агрегатами в умовах рядової експлуатації.

Результати досліджень. Для своєчасного виявлення та запобігання втрат пального при роботі МТА складено алгоритм виявлення втрат пального МТА за організаційними причинами (рис. 7). На підставі детермінованої реєстрації кількості пального за визначений період часу в умовах рядової експлуатації МТА, а також аналізу даних щодо режиму роботи можна визначити причини непродуктивних втрат пального.

Нами запропоновано структурну схему системи контролю організаційних непродуктивних втрат пального МТА під час рядової експлуатації, в якій кількість пального у баку МТА визначається не рівнем, а його масою. Також передбачається живлення системи від автономного джерела електричної енергії, захищеної від відключення, що дасть можливість постійного контролю.

На підставі інформації про зміну кількості пального в баках трактора за часом, частотою обертання колінчастого вала ДВЗ, швидкості руху МТА та реального часу, є можливість контролювати наступні режими експлуатації МТА:

- заправка паливом;
- робота на холостому ході (прогрів);
- транспортний режим руху;
- виконання технологічного процесу та ступінь завантаження ДВЗ;

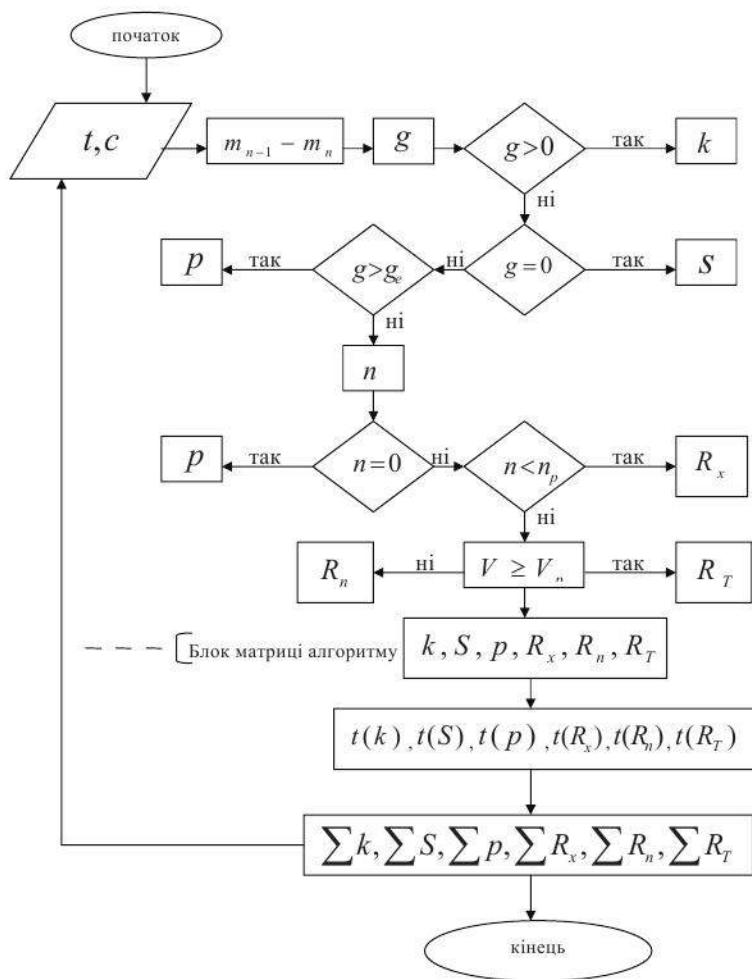


Рис. 7. Алгоритм виявлення втрат пального МТА за організаційними причинами. t – час; m_n – маса пального; g – витрата пального; g_e – максимальна витрата пального; k – заправка; S – стоянка (режим спокою); R_x – робота на холостому ході; R_T – транспортна робота; R_n – польові роботи; n – оберти вала ДВЗ; n_p – максимальні оберти вала ДВЗ; V – швидкість; V_p – швидкість при польових роботах; p – злив пального(крадіжка).

- злив пального з бака;
- простоювання (відсутність роботи МТА).

За визначеним станом на підставі статистичних даних про екстремальні межі витрати пального робиться висновок з ступеня раціональності його використання. Факти нераціональної витрати пального фіксуються за інтервалом реального часу та роздруковуються у звітах про роботу трактора у складі МТА.

Існує декілька варіантів апаратурної реалізації запропонованого алгоритму визначення нераціональної витрати пального МТА:

а) інформація від датчиків фіксується на переносний накопичувач інформації для подальшої обробки на персональному комп'ютері;

б) інформація від датчиків за допомогою систем передачі даних (GPS, GSM, GPRS та ін.) передається в режимі реального часу на комп'ютер для обробки;

в) інформація оброблюється на пристрої, який знаходиться в тракторі, а результат видається на дисплей та зберігається на переносному накопичувачі інформації;

г) інформація оброблюється на пристрої, який знаходиться в тракторі, та за допомогою систем передачі даних передається на монітор спостереження.

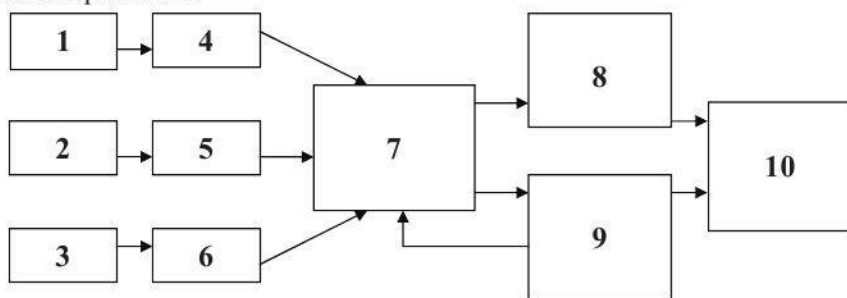


Рис. 8. Структурна схема системи контролю витрат та втрат пального при експлуатації МТА: 1 – тензOMETричний датчик ваги пального; 2 – датчик частоти обертання колінчастого вала ДВЗ; 3 – датчик швидкості руху МТА; 4, 5, 6 – пристрої узгодження; 7 – блок процесора; 8 – постійно запам'ятовуючий пристрій; 9 – пункт контролю та управління; 10 – ЕОМ

Висновки

Для підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва, при зростанні вартості енергоносіїв, необхідно впроваджувати

нові методи обліку технологічних витрат та непродуктивних витрат пального при роботі МТА.

Запропонований алгоритм реєстрації витрат пального дозволяє удосконалити облік витрат пального в усіх типах господарств на різних видах мобільних енергетичних засобів (трактор, автомобіль, комбайн, дизель-генератор, теплогенератор та інше).

Для реалізації запропонованого алгоритму необхідно підвищити точність та достовірність первинної інформації з датчиків стану.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Лебедев А.Т., Антощенков В.Н.* Прогнозирование нагрузки потребителей энергии трактора. Сб. науч. тр. Тракторная энергетика в растениеводстве. Харьков. –2001. –Вып. 4. –С.46-52.
2. *Мироценко В.Г.* Оперативний контроль витрати пального машинно-тракторними агрегатами. Науковий вісник, НАУ – 2007. – №107. –С.212-217.
3. *Сайт* - <http://www.ariesgps.com.ua/datchiki-25>
4. *Сайт* - <http://www.gps-inter.com.ua/kontrol-topлива-6>
5. *Сайт* - <http://www.istrim.com/ru/product/fuel/levelsensor.html>
6. *Сайт* - <http://www.technoton.by/dut>

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА НЕПРОДУКТИВНО ПОТРАЧЕННОГО ТОПЛИВА МАШИННО-ТРАКТОРНЫМИ АГРЕГАТАМИ В УСЛОВИЯХ РЯДОВОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В статье проанализированы методы измерения количества топлива при эксплуатации МТА и предложено альтернативную систему для решения проблемы непроизводительных затрат топлива.

Ключевые слова: МТА, ДВС, датчики уровня топлива, эксплуатация.

ANALYSIS OF THE METHODS OF MEASURING THE AMOUNT OF FUEL WASTED UNPRODUCTIVELY MACHINE-TRACTOR UNITS IN COMMON USE

The paper explores methods for measuring the amount of fuel in the operation of MTA, and proposed an alternative system to solve the problem of unproductive expenditure of fuel.

Key words: AIT, ICE, level sensors, fuel operation.