

УДК 629.016

*ДУБІНІН Є.О., ХНАДУ*

## **ПІДВИЩЕННЯ КОНТРОЛЕПРИДАТНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

Разработана бортовая система контроля уровней рабочих жидкостей средств транспорта и алгоритм ее работы. Проведены лабораторные и эксплуатационные испытания. Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых систем диагностирования технического состояния средств транспорта.

**Вступ.** В сучасних умовах удосконалення й ускладнення конструкцій засобів транспорту обумовлюють все більш високі вимоги до їх контролепридатності.

Відомо, що 70% щорічних витрат на утримання машинного парку йде на технічне обслуговування й усунення наслідків відмов. Значна частина відмов приходить на витрати оливи по ущільненнях з'єднань і зварених швів. Через аварійні руйнування шлангів і трубопроводів відбуваються великі втрати оливи, що призводять до екологічного забруднення навколишнього середовища.

Підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту за рахунок поліпшення ремонтпридатності залежить від успішного рішення комплексу задач, серед яких важливе місце займають питання розробки вбудованих засобів контролю технічного стану вузлів і агрегатів.

**Аналіз останніх досягнень і публікацій.** Проведені раніше дослідження на прикладі колісних тракторів показали, що в даний час втрати робочих рідин у гідроприводах більш ніж у 2 рази перевищують потреби для заправки гідробаків. При цьому встановлено, що витрата робочої рідини гідравлічною начіпною системою тракторів типу Т-150К складає 125-142 л/рік [1]. А відповідно до даних, отриманих в роботі [2], при критичному (мінімальному) рівні робочої рідини в картері коробки передач можливий розрив потоку потужності при переключенні передач, знос і короблення дисків гідропідтискних муфт внаслідок підвищення роботи буксування.

Аналіз вітчизняного і закордонного досвіду використання вбудованих систем діагностування технічного стану (у тому числі контролю рівнів робочих рідин) показав, що в даний час істотно знизилася вартість електронних компонентів. Тому на засоби транспорту встановлюються системи на основі останніх досягнень електроприборобудування й обчислювальної техніки [3,4,5].

Таким чином, для підвищення контролепридатності та недопущення відмов внаслідок відсутності необхідної кількості робочих рідин, а також для зменшення витрат праці і матеріалів є передумови створення систем контролю рівнів робочих рідин засобів транспорту на основі сучасних технологій.

**Мета і постановка задачі.** Метою дослідження є підвищення контролепридатності засобів транспорту на основі використання бортових засобів контролю рівнів робочих рідин у системах і агрегатах. Для досягнення поставленої мети поставлені наступні задачі:

- розробити алгоритм роботи бортової системи контролю рівнів робочих

- рідин;
- провести лабораторні й експлуатаційні випробування макетного зразка системи.

**Підвищення контролепридатності використанням бортової системи контролю рівнів робочих рідин.** Розробка систем контролю технічного стану агрегатів і систем засобів транспорту є невід'ємною частиною їхнього вдосконалення. На основі досвіду створення сучасних бортових систем був розроблений алгоритм роботи системи контролю рівнів робочих рідин (рис.1). Робота пристрою організована в такий спосіб [6, 7].



Рисунок 1 – Алгоритм роботи системи контролю рівнів робочих рідин

В пропонуваній системі три терморезисторні датчики визначення рівня встановлені за такою схемою: на дні (опорний) й у протилежних кутах картера агрегату на висоті, що відповідає рівню робочої рідини (вимірювальні). Система порівнює сигнали, що надходять від датчиків, і видає відповідне повідомлення про норму чи відхилення від неї у вигляді тексту на індикаторі: “Рівень оливи в нормі” або “Аварійний рівень оливи”.

Якщо всі датчики знаходяться в рідкому середовищі, величини падіння напруг на них однакові. Індикатор стану реєструє це як нормальний рівень робочої рідини. Якщо один з вимірювальних терморезисторів не омивається нею (засіб транспорту працює на схилах або рухається нерівностями), тобто падіння напруги на ньому не дорівнює падінню напруги на двох інших терморезисторах, – індикатор стану реєструє це як нормальний рівень робочої рідини. За відсутності омивання робочою рідиною одночасно двох вимірювальних терморезисторів падіння напруг

на них не дорівнює падінню напруги на опорному терморезисторі, індикатор стану реєструє це як аварійний рівень робочої рідини в агрегаті і видає повідомлення на індикаторі.

На відміну від приладів контролю технічного стану, що використовуються в стаціонарних умовах, умови їхньої експлуатації на засобах транспорту відрізняються специфічними особливостями. Для забезпечення вимог, пропонованих до експлуатації електронних приладів на засобах транспорту, може бути використаний сигналізатор рівня оливи на основі різниці теплопровідності рідин і газів.

Сучасний стан на ринку елементної бази електроніки дозволяє розробити найпростішу систему з мінімальними витратами, що буде мати високу надійність, наочність відображуваної інформації, високу точність виміру контрольованих параметрів і функціональність. Чутливі елементи можуть бути виконані з використанням терморезисторних датчиків з великим температурним коефіцієнтом опору. Цим вимогам відповідають напівпровідникові терморезисторні датчики прямого підігріву, у яких нагрів здійснюється струмом, що протікає безпосередньо через них. Напівпровідниковий терморезистор повинний мати малі розміри робочого тіла і максимальну чутливість до зміни теплопровідності навколишнього середовища. Робоче тіло повинно знаходитися в безпосередньому контакті з середовищем. Терморезистор повинний мати при малих розмірах велику потужність розсіювання, малу постійну часу і невисоку вартість. В даний час найбільш повно пропонованим вимогам відповідають терморезистори СТЗ-17, СТ1-17, СТ1-19 чи їхні аналоги.

У розробленому пристрої (рис.2) мікропроцесорний блок забезпечує його роботу відповідно до заданого алгоритму.

Блок стабілізації напруги забезпечує можливість живлення пристрою від нестабілізованої чи стабілізованої напруги до 25 В, приведення рівня вхідної напруги до рівня живлення блоків пристрою, її стабільність, захист від короткого замикання. Блок датчиків дозволяє проводити вимір величини рівня робочої рідини в картері агрегату (рис.3а). Блок керування режимами роботи забезпечує можливість завдання режиму (калібрування датчиків, вибір кількості датчиків). Блок виводу інформації на екран призначений для індикації режимів роботи системи (рис.3б). Блок звукового сповіщення сигналізує водію про недостатній рівень робочої рідини.

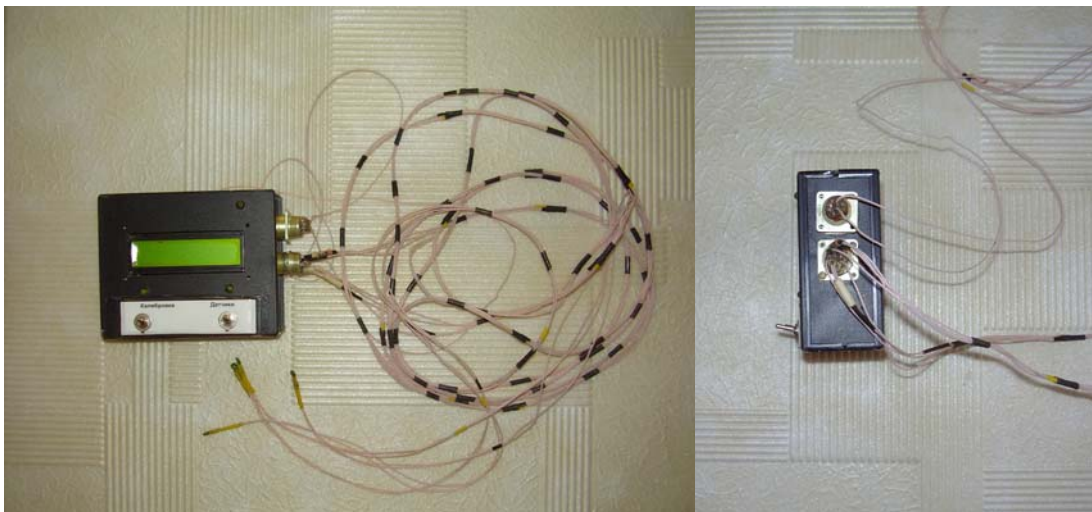


Рисунок 2 – Бортова система контролю рівнів робочих рідин



а)



б)

Рисунок 3 – Установа системи контролю рівнів робочих рідин на тракторі Т-150К-09: а) установка датчиків рівня оливи в картері роздавальної коробки КП; б) установка індикатора в кабіні трактора

### Висновки

1. Розроблено алгоритм роботи бортової системи контролю рівнів робочих рідин засобів транспорту, що дозволяє запобігати аварійним відмовам, викликаним розгерметизацією гідросистем.

2. Виготовлений макетний зразок бортової системи контролю рівнів робочих рідин. Її застосування дозволило зменшити оперативну і допоміжну трудомісткості обслуговування трактора за цикл 1000 годин роботи і знизити обсяги витоків робочих рідин не менш, ніж у 2-2,5 рази.

**Література:** 1. Хачук Д.М. Анализ систем предотвращения утечек рабочей жидкости при разгерметизации гидроприводов тракторов и сельхозмашин // Тракторная энергетика в растениеводстве. Сб. науч. тр. – Х.: ХГТУСХ, 2002, с.296-302. 2. Волох В.О. Підвищення функціональної стабільності гідропривода коробки передач трактора з переключенням на ходу при виконанні основних технологічних операцій. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Харків, 1996, - 25 с. 3. Лебедев А.Т., Стаценко А.А., Волох А.Ф. Маслоуказатель. Авт. св. №679804, заявл. 1978, опубл. 1979, бюлл. №30. 4. Трактора серии 8100, 8200, 8300 и 8400 (Серийный номер 10001). Руководство по эксплуатации. John Deere Waterloo Works, OMAR 150262. Выпуск G6. Северо – Американское издание. Напечатано в США. 5. Топилин Г.Е., Бендицкий Э.Я., Дубинский С.В., Артемова Т.А. Повышение уровня оснащённости тракторов контрольными средствами, инструментом и принадлежностями: Обзорная информ. – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельхозмаш, 1988. – 61 с. 6. Пристрій контролю рівня рідких середовищ: Пат. 22472 Україна, МПК G 01 F 23/24 Полянський О.С., Третяк В.М., Дубінін Є.О., Жижирій А.С. (Україна); ХНАДУ. – №200612206; Заявл. 20.11.06; Опубл. 25.04.07, Бюл. №5. – 4. 7. Полянський А.С., Третяк В.М., Дубінін Е.А., Жижирій А.С. Бортовая система контроля уровней рабочих жидкостей средств транспорта // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Механізація сільськогосподарського виробництва: Зб. наук. праць, Вип. 44, Т. 1. – Харків, 2006. – С. 42-48.