

## ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Марціяш О. М., к.т.н; Гевко І. Б., к.т.н., Кучвара І. М.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

*Наведено конструкцію і принцип роботи стенда для дослідження параметрів системи охолодження двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ). Приведено результати експериментальних досліджень нових і відновлених систем охолодження ДВЗ.*

**Постановка проблеми.** Безпека дорожнього руху та вчасне доставлення вантажів та пасажирів виражаються переважно їхньою надійністю. Проблема забезпечення надійності роботи автотранспорту є особливо актуальною, оскільки ускладнюється конструкцією автомобілів і збільшує кількість перевезень. Недостатня надійність знижує готовність автомобілів до експлуатації, зменшує ефективність їх використання, підвищує експлуатаційні витрати. Тому питання технічного сервісу радіаторів, які є в експлуатації і нових є важливим для нормальної роботи двигунів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженнями параметрів системи охолодження ДВЗ займалися Канарчук В.Е [1], Лудченко О.А [2], Фарнальчик Е.Ю [3], та багато інших вчених і спеціалістів. Однак в працях даних авторів не достатньо уваги присвячено дослідженням роботи системи охолодження ДВЗ, якості і надійності роботи після їх ремонту, що зумовлює потребу в подальших дослідженнях.

**Метою даної роботи** є розроблення конструкції універсального стенда, який дає би можливість розширити технологічні можливості і підвищити продуктивність праці дослідних операцій системи охолодження ДВЗ під час експлуатації і після ремонту і дослідити процес роботи систем охолодження.

Робота виконується згідно з постановою Кабінету Міністрів України «Високоєфективні технології у машинобудуванні, енергетиці, транспорті та агропромисловому комплексі» на 2010..2015 роки.

**Реалізація роботи.** Конструкція і принцип роботи стенда для дослідження параметрів системи охолодження ДВЗ зображено на рис. 1.

Стенд призначений для дослідження роботи системи охолодження від початку запуску двигуна, до його робочої температури, під час експлуатації і після ремонту. Стенд дає можливість в реальному часі спостерігати за роботою його основних вузлів, проводити діагностування та зняття ряду характеристик.

Конструкція стенда передбачає умови встановлення нових і відремонтованих агрегатів за допомогою спеціальних перехідних штуцерів та кронштейнів і їх перевірку за нормальних експлуатаційних умов.

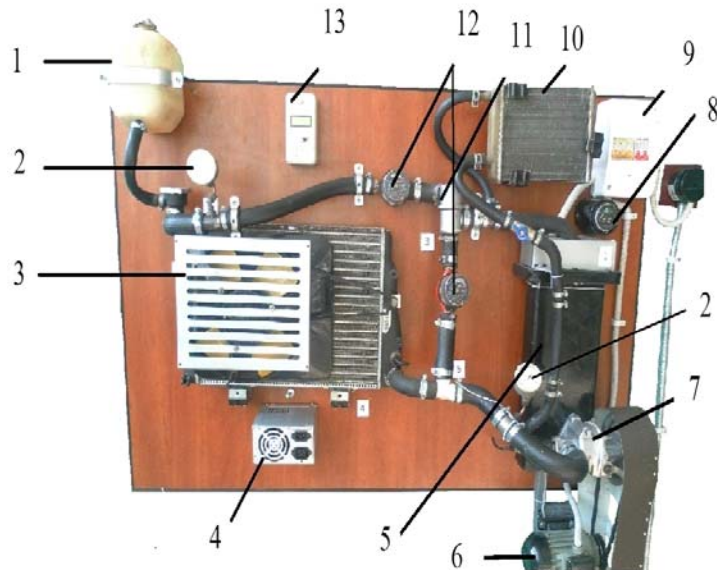


Рис. 1. Стенд для дослідження параметрів системи охолодження ДВЗ: 1 – бачок розширювальний; 2 – манометри; 3 – радіатор; 4 – блок живлення; 5 – резервуари для води з нагріваючими елементами (електротенами); 6 – електродвигун; 7 – pompa водяна; 8 – показчик температури; 9 – пульт керування; 10 – радіатор опалення салону; 11 – термостат; 12 – лічильники водянї; 13 – показчик температури

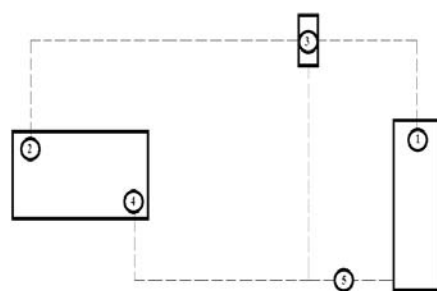
Для приводу помпи водяної використовується електродвигун потужністю 120W з частотою обертання 2750 об/хв. Електродвигун з'єднаний з помпою за допомогою пасової передачі з можливістю регулювання натягу паса, який зображений на рис.2. Для запобігання травмування на пасовій передачі встановлено захисний кожух.

На стенді для підігрівання охолоджувальної рідини застосовується два електротени 5 потужністю 2 кВт. кожен, з яких встановлені у резервуар для охолоджувальної рідини.

На рисунку 3 зображені точки, де встановлено датчики температури. Таке розташування дає змогу заміряти температурні показники в основних точках системи охолодження.



Рис. 2. Привід помпи водяної ДВЗ



- 1-на виході з резервуару для: води з нагріваючим елементом;
- 2-на вході в радіатор;
- 3-на термостаті;
- 4-на виході з радіатора;
- 5-на вході у помпу водяну.

Рис. 3. Схема встановлення точок заміру температурних показників

На стенді вмонтовано два манометри (2) для замірювання тиску в системі, які розташовані на великому і малому колах проходження охолоджуючої рідини, що дає можливість побачити різницю тиску у системі охолодження. Манометри мають малу ціну поділки, що дає змогу відслідковувати найменші коливання тиску в системі.

В кришці радіатора (3) встановлено два клапани, які слідкують за підтриманням оптимального тиску в системі, а також за відведення надлишку рідини, яка розширюється в системі і її зворотне поступання в систему. Для зберігання надлишку рідини служить розширюваний бачок (1), який є найвищою точкою в системі охолодження.

Для обдування радіатора на ньому встановлено електроventильатор з дифузором. Для підвищення безпеки на дифузорі встановлено захисний кожух, що унеможлиблює травмування. Двигун на ventильаторі дванадцятивольтний, який живиться від блока живлення, а блок живлення дає змогу автономної роботи стенда без під'єднання його до акумуляторної батареї.

Живленням стенд забезпечується від трьохфазної мережі (380 V) і вона є заземлена.

**Результати експериментальних досліджень** нових і відновлених систем охолодження ДВЗ- марки автомобілів сімейства «ВАЗ» зображено на рисунках 4, 5.

За результатами дослідів, які були проведені на стенді побудовано наступні рисунки. На рис. 4 показано залежність основних показників системи охолодження від часу та температури охолоджувальної рідини, що дозволяє побачити зміни в технологічному процесі охолодження.



Рис. 4. Графік залежності руху потоку робочої рідини по малому і великому колах в часі

На п'ятнадцятій хвилині роботи термостат починає відкриватися і пропускати рідину ще і по великому колу. На вісімнадцятій хвилині клапан термостата стає в таке положення при якому рідина однаково циркулює по двох колах. На графіку цей момент відображається перехрещенням ліній «А», що позначають об'єм рідини, яка проходить через лічильники. Після цього клапан повністю відкривається і рідина майже повністю циркулює по великому

колу. З графіка бачимо, що циркуляція рідини по малому колу повністю не припиняється, а залишається на рівні 0,5 л/хв. Також встановлено, що об'єм рідини, яка проходить через мале коло, менший на 2л/хв. Це в даному випадку пояснюється різною пропускною здатністю клапанів термостата.

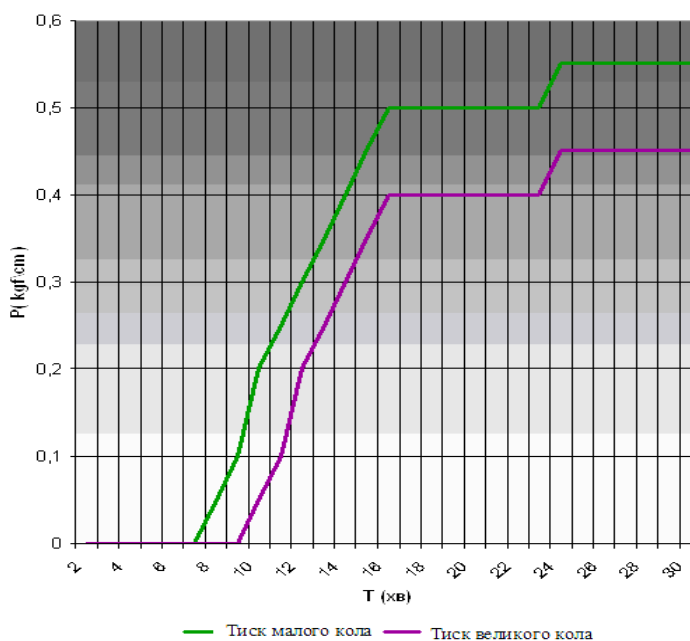


Рис. 5. Залежності показників тиску від часу

На рис. 5 зображено залежність тиску рідини в часі і встановлено характер зміни тиску робочої рідини. З сьомої хвилини роботи стенда починає підніматися тиск на манометрі малого кола, а з дев'ятої – на манометрі великого кола. Під час нагрівання тиск поступово піднімається і на двадцять п'ятій хвилині нормалізується. Поведінка графіків після 25 хв. досліджень підтверджує правильну роботу системи і її складових.

### Висновки.

Наведено конструкцію універсального стенда для дослідження параметрів системи охолодження ДВЗ, яка дає змогу дослідити роботу систем охолодження двигуна за цикл його прогрівання. Також конструкція передбачає умови встановлення відремонтованих агрегатів за допомогою спеціальних перехідних штуцерів та кронштейнів і їх перевірку за нормальних експлуатаційних умов.

Наведено результати експериментальних досліджень нових і відновлених систем охолодження ДВЗ.

### Список літератури

1. Канарчук В.Е. Експлуатаційна надійність автомобілів [Текст]/ В.Е. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець, К.: Вища школа, 2000 – 609 с.
2. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів [Текст]/ О.А. Лудченко К.: Вища школа, 2007 – 412 с.
3. Фарнальчик Е.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів [Текст]/ Е.Ю. Фарнальчик, Львів: Афіша, 2004 – 480 с.

4. Калашников О.Г. Ремонт машин [Текст]/ О.Г. Калашников, В.Д. Мельников, Київ: Вища школа, 1973 – 368 с.
5. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини [Текст]/ П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М Крпівний, Київ: Урожай, 2001 – 382 с.

#### **Аннотация**

### **ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

**Марцияш О.М., Гевко И.Б., Кучвара И.М.**

*Приведены конструкции и принцип работы стенда для исследования параметров системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Представлены результаты экспериментальных исследований новых и восстановленных систем охлаждения ДВС*

#### **Abstract**

### **TECHNICAL SERVICE SYSTEMS COOLING INTERNAL COMBUSTION ENGINES**

***O. Marcijash, I. Gevko, I. Kuchvara***

*Present structure and principle of the study parameters stand for cooling of internal combustion engines (ICE). The results of experimental studies of new and reconditioned cooling systems ICE.*

**УДК 621.822**

### **ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ І ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН**

**Гевко Б.М. д.т.н., Данильченко Л.М. к.т.н., Любачівський Р.О.**  
*(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)*

**Драган А.П. к.т.н.**

*(Бережанський агротехнічний інститут національного університету  
біоресурсів та природокористування України)*

*Приведена методика відновлення і виготовлення гвинтових гофрованих спіралей робочих органів сільськогосподарських машин з заданим профілем гофр. Виведені аналітичні залежності для визначення силових і технологічних параметрів процесів виготовлення гвинтових гофрованих спіралей з заданим профілем гофр і конструктивних параметрів формувальних інструментів.*

**Постановка проблеми.** Серед важливих проблем створення і відновлення гвинтових гофрованих робочих органів (ГГРО) місце посідає дослідження та