

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РІДИННОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ

**Завгородній О.І., д.т.н., проф., Романюк Г.С., к.т.н., доц.,
Сорокін С.П., к.т.н, доц., Романюк А.Г., асистент,
Дон Є.Ю., викладач, Тугусов М.А., студент**
*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

У статті приведено обґрунтування необхідності удосконалення технології діагностування рідинної системи охолодження шляхом розробки та впровадження універсального комплекту засобів.

Актуальність проблеми. Двигун працює нормально тільки при певному оптимальному температурному режимі. У сучасних двигунах застосовується замкнута рідинна система охолодження, ізольована від атмосфери і з'єднується з нею тільки при відкритті повітряного або парового клапанів, розташованих у пробці радіатора.

Система охолодження спроектована і розрахована на найважчі умови, коли двигун працює з повним навантаженням при високій температурі навколишнього повітря. Щоб двигун не переохолоджувався в інших, більш легких умовах роботи, а при запуску забезпечувалося якнайшвидше його прогрівання, у системі охолодження є регулюючі пристрої. Останнім часом усе більше поширення знаходять системи автоматизованого проектування з застосуванням ЕОМ, що дозволяють оптимізувати параметричні рішення і скоротити терміни удосконалювання засобів діагностування системи охолодження і створення нових конструкцій з більш високими техніко-економічними показниками. Поряд з високими технологіями існує необхідність у використанні нескладних, але необхідних засобів діагностування системи охолодження. Це є **актуальним і перспективним напрямом** у техніці.

Система охолодження вимагає справної роботи складових елементів. Її роботу забезпечує система управління двигуном. У сучасних двигунах алгоритм роботи реалізований на основі математичної моделі, яка враховує різні параметри і задає оптимальні умови включення і час роботи конструктивних елементів.

У системах охолодження двигунів широко використовують охолоджуючі рідини (антифризи) низького замерзання. При змішуванні етиленгліколю з водою в різних співвідношеннях можна одержати суміші, що замерзають від 0°C до мінус 70...75°C. У зв'язку з тим, що етиленгліколь і вода мають різну густину, при змішуванні їх у різних співвідношеннях

змінюється густина антифризу. Склад антифризу визначають гідрометром або ареометром. При проведенні дослідів температура антифризу повинна бути 20°C , для чого антифриз, налитий у циліндр, витримують у термостатному пристрої протягом 15 хв. За цих умов не потрібно вносити в результат діагностики відповідні температурні виправлення.

Від технічного стану елементів системи охолодження двигуна залежать вихідні параметри. Зміни обумовлені зносом деталей, накопиченням у системі охолодження продуктів бруду, накипу. Одним із основних параметрів, що характеризують технічний стан системи в цілому, є відхилення від норми оптимального теплового режиму, створеного системою охолодження.

Як уже зазначалось, одним із важливих елементів системи охолодження є робоча рідина, яка у процесі експлуатації має здатність змінювати щільність, тобто зменшувати температуру замерзання. Як зазначено вище, при різних пропорціях можна одержати суміші з температурою кристалізації від 0 до -75°C . Економічно вигідно використовувати варіант з більшою кількістю води.

Аналіз складу водоетиленгліколевих сумішей, взятих із системи охолодження автомобіля, показує (рис.1), що температура замерзання першої проби буде нижче -42°C , другої – нижче -70°C .

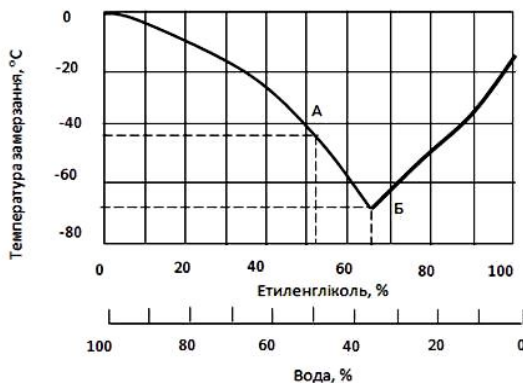


Рис.1. Крива кристалізації водоетиленгліколевих сумішей

Існує багато окремих приладів для визначення технічного стану системи охолодження, але відсутні переносні комплекти засобів для комплексного визначення, використання яких дозволить скоротити тривалість визначення технічного стану, підвищити якість та продуктивність одержаних результатів.

Аналіз літературних джерел дозволив зробити висновок, що в Україні недостатнє виробництво удосконалених переносних універсальних засобів діагностування складових елементів системи охолодження, які

можна використовувати як у стаціонарних, так і в польових умовах.

Метою даної роботи є підвищення надійності функціональних елементів рідинної системи охолодження шляхом розробки, виготовлення та впровадження у виробництво переносного комплекту засобів, що дозволить оперативно і своєчасно визначати технічний стан складових елементів системи охолодження.

Усуваючи недоліки окремих існуючих засобів, було запропоновано універсальний переносний діагностичний комплект засобів ПР-2 (Рис.2), який дозволяє визначити технічний стан складових частин системи охолодження.



Рис.2. Загальний вигляд універсального переносного діагностичного комплекту засобів ПР-2

Комплект засобів ПР-2 для діагностування складових елементів системи охолодження складається з таких приладів: валіза, секундомір, прилад для визначення герметичності системи та тиску спрацювання парового клапана та розрідження повітряного клапана, термометри для визначення різниці температур у бачках радіатора, пристосування для визначення температур початку, кінця та висоти відкриття клапана термостата, прилад для вимірювання прогину паса між шківками вентилятора та генератора, засоби для вимірювання товщини накипу в системі охолодження, ареометри для вимірювання щільності охолоджуючої рідини, малогабаритна компресорно-вакуумна установка.

На кафедрі надійності, міцності та технічного сервісу машин імені В.Я.Аніловича ХНТУСГ імені Петра Василенка розроблено універсальний, простий по конструкції комплект засобів для діагностування систе-

ми охолодження не тільки в стаціонарних, а й у польових умовах, який дає змогу перевірити загальний стан системи в цілому, виявити герметичність даної системи, спрацювання парового і повітряного клапанів тощо.

Переносний універсальний комплект засобів ПР-2 використовується для проведення дослідних робіт по комплексній оцінці рідинної системи охолодження, виявленні найбільших відхилень значень параметрів складових елементів даної системи від норми.

Одним із важливих етапів визначення технічного стану системи охолодження є аналіз залежності потужності двигуна від товщини накипу. При її утворенні зменшується прохідний перетин трубок, що сповільнює циркуляцію охолоджуючої рідини, двигун перегрівається, що зменшує потужність двигуна та збільшує витрати палива. Практика показала, що товщина накипу завжди значно більша у сорочці системи охолодження, ніж у радіаторі.

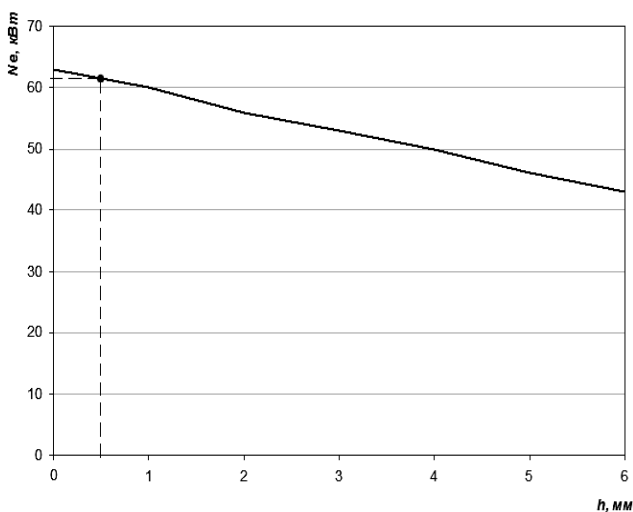


Рис.3. Залежність падіння потужності двигуна від товщини накипу у системі охолодження

На рисунку 3 за допомогою комп'ютера по експериментальним значенням побудовано криву залежності падіння потужності двигуна від товщини накипу. Із графіка видно, що при збільшенні товщини накипу зменшується потужність двигуна, тобто вимірне значення товщини накипу в системі охолодження 0,5 мм зменшить потужність двигуна на 2 кВт.

Інтенсивність змінювання номінальних параметрів роботи системи охолодження залежить від умов експлуатації радіатора, термостата, відцентрового насоса, герметичності сполучених шлангів системи охо-

лодження, якості виготовлення і ремонту деталей.

Висновки. На підставі удосконалення технології розроблений і виготовлений дослідний зразок переносного універсального комплексу засобів ПР-2 для діагностування складових елементів системи охолодження двигунів дозволить скоротити час і затрати для встановлення діагнозу та підвищити рівень надійності охолодження машин.

Список використаних джерел

1. Технические средства диагностирования: Справочник /В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; Под общ. ред. В.В.Клюева. – М.: Mash. строение, 1989. – 672 с., ил
2. Бельских В.И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 575 с., ил.
3. Технологічні карти діагностування і технічного обслуговування тракторів. Практичний посібник /О.В. Козаченко, В.М. Блезнюк, С.П. Сорокін та ін. За ред. О.В. Козаченка. – Харків, ТОВ «ЕДЕНА», 2010. – 240 с.

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЖИДКОСТНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ

**Завгородній О.І., Романюк Г.С., Сорокін С.П.,
Романюк А.Г., Дон Є.Ю., Тугусов М.А.,**

В статті приведено обґрунтування необхідності удосконалення технології діагностування жидкої системи охолодження шляхом розробки та впровадження універсального комплексу засобів.

Abstract

RISE OF RELIABILITY OF THE LIQUID SYSTEM OF COOLING BY THE IMPROVEMENT OF DIAGNOSTICS TECHNOLOGY

**Zavgorodnij A., Romanyuk G., Sorokin S., Romanyuk A.,
Don E., Tugusov N.**

The article describes the case for need to improve the technology of diagnosing liquid cooling system by developing and implementing of the universal set of tools.