

ОЦІНКА ЯКОСТІ ОХОЛОДНОЇ РІДИНИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДВЗ

**М.І. Наглюк, студент, Харківський національний
автомобільно-дорожній університет**

***Анотація.** Виконано аналіз показників якості існуючих ТУ і ГОСТів на охолодні рідини і перевірено їх зміну під час експлуатації. Концентрація продуктів корозійно-механічного зношування визначалося за допомогою фотоелектричної установки МФС-7.*

***Ключові слова:** охолодна рідина, корозійність, ДВЗ, зношування.*

Вступ

Високі темпи технічного прогресу передбачають інтенсивний розвиток автомобільної техніки в напрямку руху випуску автомобілів, підвищення їхньої якості, надійності і довговічності. Одним з основних напрямків розвитку автомобіля є розвиток двигуна внутрішнього згоряння. Але поряд з цим потрібно розвивати і забезпечуючі системи. Система охолодження є саме такою. Серед методів підвищення експлуатаційної ефективності системи рідинного охолодження автомобільних двигунів є застосування антифризів та інших рідин, що використовуються для всесезонної експлуатації.

Аналіз публікації

Це зумовлено тим, що вода під час використання в системі охолодження утворює накип, один міліметр якого на стінках рубашки охолодження двигуна погіршує теплообмін на 25%, що в свою чергу знижує потужність двигуна на 6%, а витрата палива збільшується до 5% [1]. Міліметр накипу з'являється вже через три – чотири місяці експлуатації автомобіля, система охолодження якого заповнена природною водою. Також спостерігається неоднорідність товщини соляних відкладень на поверхнях, що передають тепло. Через це виникають значні перепади температурних полів (термонапруження), що може призвести до руйнування деталей системи охолодження.

Труднощі виникають і через корозійне руйнування деталей системи охолодження, які виготовлені з різних металів (сталь, чавун, силумін, мідь, алюміній та ін.). Опинившись в контакті, ці метали, що мають різні електродні потенціали, утворюють гальванічні пари, внаслідок чого швидкість корозії різко зростає. Вже через 1,5 – 2 роки експлуатації нового автомобіля з природною водою в системі охолодження його двигун потребує поточного, а іноді і капітального ремонту.

Використання антифризів усуває більшу частину недоліків, пов'язаних з використанням природної води в системах охолодження. Це досягається введенням в склад охолодної рідини спеціальних інгібіторів і присадок, що запобігають утворенню накипу, знижують спінення, інтенсивність корозії, температуру застигання, підвищують температуру кипіння та ін. Сучасний ринок експлуатаційних матеріалів представлений багатьма закордонними і вітчизняними виробниками, з яких найбільш відомими є ESSO, TEXACO, SHELL, ВАМП, ЛУКОЙЛ, ТНК та ін. (рис. 1). Всі вони виготовляють свої матеріали згідно з держстандартами чи технічними умовами (рис. 2).

Згідно з ГОСТ 28084 охолодні рідини повинні мати такі показники якості: зовнішній вигляд; щільність, г/см³; температура початку кристалізації, °С; фракційні дані (температура початку перегонки, °С; масова частка рідини, що переганяється до досягнення температури 150 °С, %); корозійний вплив на

метали,
г/м² ·доб; спінення (об'єм піни, см³; стійкість
піни, с); набрякання гум, %; водневий

показник (рН); лужність, см³; стійкість у
твердій воді.

Рис. 1. Виробники охолодних рідин

Рис. 2. Існуючі стандарти на охолодні рідини

Мета і постановка задачі

Під час експлуатації в охолодних рідинах відбувається накопичення продуктів корозійно-механічного зношування. Знаючи їх гранично припустиму концентрацію можна визначати основні строки заміни охолодної рідини.

Експериментальні дослідження

Сумарно допустиму концентрацію продуктів корозійно-механічного зношування в охолодній рідині можна визначити за допомогою фотоелектричної установки МФС-7. Вона призначена для збудження емісійних спектрів і реєстрації аналітичних сигналів спектральних ліній різних елементів та дозволяє визначити до 19 елементів індикаторів з відносною чутливістю 10^{-4} – 10^{-6} %.

Основними елементами-індикаторами, які характеризують збільшення інтенсивності зношування системи охолодження ДВЗ, слугує залізо (блок циліндрів, гільзи, патрубки), алюміній (водяний насос, радіатор, патрубки, головка блока, блок циліндрів), мідь (радіатор, термостат, обігрівач) і олово (з'єднувальні шви радіатора та обігрівача).

Охолодна рідина відбирається шприцом з розширювального бачка при працюючому

двигуні об'ємом 20 см³. Перед аналізом проба відібраної рідини ретельно перемішується, потім поміщається в штатив установки, після чого відбувається спалювання проби. Через 3 хв на екрані монітора будуть відображені елементи металів в концентраціях мг/кг або г/т.

Методика емісійного спектрального аналізу охолодних рідин дозволяє визначити концентрацію заліза, алюмінію, олова, міді з відносною похибкою 5–20 %.

Одним із найважливіших показників якості і працездатності антифризів є корозійний вплив на метали. Слідкуючи за цим показником під час експлуатації автомобіля шляхом періодичної перевірки концентрації продуктів корозійного зношування у охолоджуючій рідині, що відбирається з розширювального бачка на працюючому двигуні, можна зробити висновки про відповідність підбраного антифризу системі охолодження певного автомобіля, доцільність зміни або подальшого використання працюючої охолодної рідини по мірі досягання нею граничних значень продуктів зношування.

Результати досліджень зміни основних показників якості охолодної рідини в системі охолодження двигуна автомобілів «Москвич-2140», ГАЗ-3302, що експлуатувалися в м. Харкові, представлено в табл. 1.

Таблиця 1 Результати випробування антифризу ХАДО G12 щодо можливості його використання в системі охолодження двигуна

Показник	Антифриз ХАДО G12 (1:1) 0 км пробіг	«Москвич-2140»	ГАЗ-3302	ГОСТ, НД на методи випробування
		пробіг 2000 км	пробіг 5000 км	
1. Щільність при 20°C, г/см ³	1060	1045	1060	3900
2. Температура застигання, °C	<-30	-28	<-30	20287
3. Масова частка води, %	50	65	50	2477
4. Показник рН	8,2	8,19	8,39	28084 п. 4.8
5. Лужність, см ³	2,8	1,9	3,2	28084 п. 4.9
6. Корозійний вплив на метали г/м ² ·доб:				
- мідь	0,004	0,004	0,002	28084 п. 4.5
- латунь	0,1	0,2	0,13	
- алюміній	0,04	0,01	0,01	
- сталь	0,08	0,072	0,03	
- чавун	0,1	0,19	0,18	

7. Концентрація продуктів корозійного зношування, г/т:				
Sn	-	<1	<1	
Cu	-	<1	<1	
Al	-	<1	<1	
Fe	-	<1	<1	

Висновки

Аналізуючи результати зміни основних показників якості охолодної рідини потрібно відзначити, що навіть при невеликому пробігу деякі значення мають значні зміни від початкових величин. Так корозійний вплив на алюміній зменшився до 80 %, на сталь до 63 % на чавун збільшився до 90 %. Концентрація продуктів корозійного зношування по Sn, Al, Cu та Fe була менше 1 г/т.

Отже, зміну охолодних рідин необхідно проводити не за пробігом, а за фактичним станом при досягненні граничних значень, які треба встановити на основі діагностичної інформації. Такий підхід дозволить більш економно витратити охолодну рідину й

підвищити технічну надійність ДВЗ автомобіля при експлуатації.

Література

1. Астапенков В.А. Охлаждающая жидкость экономит топливо // Автодорожник Украины. – 1994. – №2. – С. 15–16.
2. ГОСТ 28084-89. Жидкости охлаждающие низкотемпературные. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 21 с.

Рецензент: В.Г. Кухтов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 16 квітня 2008 р.