

КОНЦЕНТРАЦІЯ ПРОДУКТІВ КОРОЗІЙНОГО ЗНОШУВАННЯ ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ РІДИНИ ДВС

Мельничук В.Д., ст. гр. А-51-21

Науковий консультант: Наглюк М.І. ст. викл., к.т.н.

Високі темпи технічного прогресу передбачають інтенсивний розвиток автомобільної техніки в напрямку випуску автомобілів, підвищення їхньої якості, надійності й довговічності.

Система охолодження й залита в неї рідина відіграють важливу роль для двигуна. Вони підтримують у ньому оптимальний тепловий режим, необхідний для одержання найбільш ефективних показників потужності й паливної економічності, забезпечення розрахункової довговічності й зносостійкості деталей. При цьому температура охолодної рідини повинна втримуватися в певних межах незалежно від дорожніх умов, температури навколишнього середовища й навантаження на двигун.

Високий ступінь стиску й напружені режими руху в сучасних містах змушують ДВС працювати при більше високих температурах. З огляду на сучасну форму наших автомобілів з погляду вимог аеродинаміки, розміри радіаторів (основних теплообмінників на борті автомобіля) обмежуються низькими лініями капота. Це приводить до того, що охолодна рідина при постійній робочій температурі 90...100°C повинна мати запас по температурі кипіння (хоча б 110...120°C)

Одним з методів підвищення експлуатаційної ефективності системи рідинного охолодження автотракторних двигунів є застосування замість води антифризів й інших рідин, використовуваних для всесезонної експлуатації.

Сьогодні до нової техніки пред'являються жорсткі й всі зростаючі вимоги до економічності, надійності й екологічності. Щоб захистити деталі системи охолодження від корозії, а попутно забезпечити теплоносієві ряд інших властивостей, як то: знижену спінюваність, антинакипові властивості й т.д., у водногликолеву суміш додають пакет спеціальних присадок. Саме пакет присадок визначає значну частину експлуатаційних показників залитого в систему розчину антифризу.

Регламентні терміни служби антифризів не завжди обґрунтовані через застосування двигунів і систем охолодження різних моделей і модифікацій, що працюють у неоднакових умовах експлуатації.

У такій спосіб всесезонна охолоджувальна рідина власне кажучи є одним з основних функціональних елементів двигуна, багато в чому визначає надійність й ефективність його роботи.

Для експлуатації автомобільних двигунів при позитивних температурах повітря найбільш підходящою охолодною рідиною є вода. При негативних температурах щоб уникнути замерзання води її застосовують часто в суміші з різними речовинами (як правило з етиленгліколем, що містить цілий ряд присадок, так спирти досить

агресивні в корозійному відношенні до металів), що знижують температуру застигання. Такі суміші одержали назву антифризів.

Термін служби будь-якої охолоджувальної рідини (ОР) обмежений. У процесі експлуатації вона «старіє» і поступово губить свої захисні властивості: через спрацьовування присадок і зниження запасу лужності зростає агресивність рідини до гуми й металів, збільшується піноутворювання й т.д. Із цього треба, що рідину потрібно періодично міняти. Якщо цього не робити, активізуються корозійні процеси на металевих поверхнях блоку циліндрів двигуна, термостата, радіаторів, прискорюється зношування підшипника й сальника водяного насоса. Найчастіше термін експлуатації антифризу регламентований виробником дорівнює 3 рокам або 50 000...60 000 км пробігу автомобіля. Лише в останні роки закордонні фірми почали випуск охолоджувальних рідин з терміном експлуатації для легкового автомобіля до 250 000 км, для вантажівок і автобусів – 650 тис. км пробігу або 5 років (8 000 годин роботи). Після цього строку теплоносії залишиться низькозамерзаючої рідиною, але може втратити або послабити свої антикорозійні властивості.

Важливою проблемою при експлуатації охолоджувальних рідин є контроль за їх якістю в процесі експлуатації.

Виходячи з описаних вище міркувань було проведено експеримент з використанням методики на основі методу спектрального аналізу за для встановлення фактичного стану охолоджувальної рідини на даному етапі експлуатації. При застосуванні цієї методики з'явиться можливість експрес-оцінки якості антифризу, не лише наприкінці терміну його використання, а й у процесі експлуатації. Отримані результати дозволять не лише давати висновок стосовно якості охолоджувальної рідини, а й прогнозувати подальшу зміну її властивостей.

Під час експериментальних досліджень були проведені випробування антифризу Highway G12+ щодо можливості його використання в системі охолодження двигуна. Даний зразок антифризу було залито в систему охолодження двигуна автомобіля Volkswagen Golf під час регламентної заміни антифризу з дотриманням усіх норм і правил (злив, промивка системи, заправка). Результати досліджень зміни основних показників якості антифризу при експлуатації автомобіля в м. Харкові представлені в таблиці 1.

Аналізуючи результати проведеного дослідження потрібно відзначити, що за період експлуатації 6000 км значних змін основних показників якості охолоджуючої рідини Highway G12+ не відбулося. Водневій показник та щільність залишилися в межах норм згідно діючого Держстандарту. Корозійний вплив на метали найбільше зріс на 8% по чавуну з $0,090 \text{ г/м}^2 \cdot \text{доб}$ до $0,098 \text{ г/м}^2 \cdot \text{доб}$. Концентрація продуктів корозійного зношування за даний термін експлуатації не змінилася.

Таблиця 1 – Результати випробування антифризу Highway G12+ щодо можливості його використання в системі охолодження двигуна

Показник	Норма за ГОСТ 28084-89	Антифриз Highway G12 пробіг 0 км	Volkswagen Golf	
			Пробіг 3000 км	Пробіг 6000 км
1. Щільність при 20°C, г/см ³	1,065 – 1,085	1075	1075	1070
2. Водневий показник (рН)	7,5 – 11,0	8,8	8,7	8,6
3. Лужність, см ³	10,0	9,1	9,0	8,9
4. Корозійний вплив на метали г/м ² · доб:				
- мідь	0,1	0,060	0,063	0,065
- латунь	0,1	0,043	0,045	0,048
- алюміній	0,1	0,010	0,011	0,013
- сталь	0,1	0,030	0,033	0,034
- чавун	0,1	0,090	0,093	0,098
5. Концентрація продуктів корозійного зношування, г/т:				
Sn	-	-	<1	<1
Cu	-	-	<1	<1
Al	-	-	<1	<1
Fe	-	-	<1	<1

Перевірка охолоджувальної рідини Highway G12+ на початку експлуатації не показала різкого зростання концентрації продуктів корозійного зношування, що дозволило продовжити подальшу експлуатацію досліджуваного антифризу в системі охолодження двигуна даного автомобіля.

Отже, можна допустити, що зміну охолоджувальних рідин можливо проводити не за пробігом чи строком, а за фактичним станом при досягненні граничних значень на основі діагностичної інформації. Такий підхід дозволить більш економно витратити охолоджувальну рідину й підвищити технічну надійність ДВЗ автомобіля при експлуатації.

Література

1. Государственный стандарт союза ССР ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные» общие технические условия – Москва: Издательство стандартов, 1989.- 44с.
2. Кригер А.М., Дискин М.Е., Новенников А.Л., Пикус В.И. Жидкосное охлаждение автомобильных двигателей. – М.: Машиностроение, 1985. – 176 с.
3. Бондаренко Л.І. Автоексплуатаційні матеріали / Л.І. Бондаренко. – К.– Педагогічна преса, 2004.-202с.
4. Краткое сопоставление свойств этиленгликоля и пропиленгликоля. Выбор антифриза. [Електронний ресурс] / Инженерный справочник DPVA.info. – 2006. – Режим доступа до статті: <http://www.dpva.info/Guide/GuideMedias/Antifreeze/EthylenGlycolPropyleneTable/>