

ЯКІСТЬ АНТИФРИЗІВ КЛАСУ G12 ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Літвінов Д.О., ст. гр. А-51-21

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

Для забезпечення нормальної роботи двигуна його необхідно охолоджувати. Під час роботи деталі двигуна (камера згоряння, циліндри, поршні, клапани та ін.) нагріваються, що призводить до підсиленого нагаро- і лакоутворення, підвищеного зношування деталей, перевитрат палива та оливи, забруднення довілля. Для нормальної роботи двигуна температура його деталей повинна підтримуватись на визначеному рівні.

Перегрівання двигуна призводить до погіршення роботи оливної системи, заїдання та заклинювання перегрітих деталей, зниження міцності конструкційних матеріалів, пригорання поршневих кілець, прогорання поршня і його розтріскування, передчасного запалювання робочої суміші в бензинових двигунах, порушення процесу згоряння та ін. Надмірне охолодження двигуна також небажане, бо зменшується потужність двигуна, погіршується випаровування палива, що призводить до неповного його згоряння, збільшуються втрати потужності на тертя за рахунок підвищення в'язкості оливи, інтенсифікуються корозійні процеси. Підвищення швидкості корозійного зношування при зниженні температури охолоджувальної рідини зумовлене збільшенням кількості кислот, які утворюються з продуктів згоряння палив. Найбільшій корозії піддаються двигуни, які працюють на знижених теплових режимах, а також двигуни, що працюють на змінних режимах роботи, тобто у яких превалює "рідинна" корозія.

Зниження температури охолоджувальної рідини до 45 °С і нижче зумовлює перевитрати палива на 8-10%, при цьому погіршується сумішоутворення, зменшуються економічність і моторесурс двигуна, підвищується забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, тепловий режим двигуна має дуже великий вплив на його моторесурс та економічність. Охолодження двигуна повинно бути обмежене температурними межами, за яких створюються найкращі умови для здійснення робочого процесу.

Система охолодження, залежно від швидкохідності, потужності двигуна, особливостей його конструкції відводить 15-35% теплоти, що утворюється при згорянні палива. В бензинових та газових двигунах частка теплоти, що відводиться при охолодженні, більша порівняно з дизельними двигунами.

Система охолодження може бути повітряною і рідинною. У повітряній системі охолодження відведення теплоти від стінок камери згоряння і циліндрів здійснюється зустрічним потоком повітря чи примусовим обдуванням за допомогою вентиляційних обладнань. Ступінь охолодження двигуна залежить від сезонності, швидкості руху, умов

експлуатації, майстерності водія, технічного стану двигуна та інших факторів.

В рідинній системі охолодження, яка більш розповсюджена порівняно з повітряною, температурний стан двигуна, його деталей підтримується на необхідному рівні шляхом примусової циркуляції рідини. При рідинній системі охолодження покращується наповнення циліндрів, зменшується шумність при роботі двигуна. Оскільки температура системи охолодження тісно пов'язана з корозійними процесами та іншими видами зношування двигуна, всі засоби швидкого пуску і розігрівання двигуна після його пуску, підтримання необхідного рівня температури зменшують зношування. Так, температура стінок циліндрів нижче за 66 °С сприяє значному корозійному зношуванню стінок циліндрів і кілець внаслідок інтенсивної конденсації вологи із відпрацьованих газів, утворення кислот (вугільної, сірчаної, сірчистої, азотної, азотистої) та деяких інших корозійних сполук.

Надійна робота системи охолодження залежить від правильного вибору і якості охолоджувальної рідини.

Для проведення дослідження якості чистих охолоджуючих рідин були обрані антифризи класу G12, що представлені на ринку експлуатаційних матеріалів України.



Рис.1 – Антифриз G12 NordWay -40

Антифриз G12 NordWay-40 – готова охолоджуюча рідина, забарвлена в червоний колір. Є продуктом на етиленгліколевій основі з неймовірно низькою температурою замерзання, яка дорівнює -32 градуса Цельсія.

Заявлені переваги:

- містить спеціальні добавки, які забезпечують відмінний захист всіх елементів системи з чорних і кольорових металів від поразки корозією, що дозволяє використовувати антифриз як в сучасних автомобілях з двигунами і радіаторами з сплавів алюмінію і міді, так і для більш старих моделей з чавуну і заліза;
- володіє високими значеннями теплоємності і теплопровідності, завдяки чому забезпечує ефективне відведення надлишків теплоти від джерел і підтримує оптимальну температуру двигуна для його максимально продуктивної роботи і надійного захисту від перегріву і заклинювання;
- стійкість даної рідини до закипання, піноутворення і випаровуванню не допускає появу парових пробок, підвищення тиску в системі і її розгерметизацію;
- завдяки низькій температурі замерзання, відмінно підходить для цілорічного застосування в усіх кліматичних поясах, включаючи північні, а стійкість до зношування забезпечить тривалий термін служби рідини до 3-х років.

Ціна за літр: 30 грн.



Рис.2 – Антифриз VipOil G12 Profi 40

Антифриз VipOil G12 Profi 40 – висококласний антифриз класу G12 спеціально для сучасних автомобілів з системами з кольорових металів - алюмінію або міді. Також, рідина не містить агресивних компонентів, які можуть викликати корозію чорних металів, що дозволяє використовувати її для більш старих автомобілів з двигунами і радіаторами з заліза і чавуну. Висока змазує здатність гарантує підтримку патрубків і ущільнювачів в

робочому стані, перешкоджаючи їх старіння і розтріскування. Завдяки температурі кристалізації менш -30 градусів Цельсія, антифриз не допускає замерзання системи в зимовий період і низькотемпературне руйнування каналів і елементів.

Заявлені переваги:

- рідина неймовірно стійка до закипання, піноутворення і випаровування, виключає виникнення парових пробок, здатних порушити працездатність системи;
- підтримує канали системи в чистоті, перешкоджаючи утворенню іржі;
- нейтральна по відношенню до елементів з пластмас, гуми, чорних і кольорових металів;
- дуже добре підходить для новітнього автотранспорту зарубіжного виробництва;
- не містить шкідливих компонентів у складі.

Ціна за літр: 62 грн.



Рис.3 – Антифриз SHELL Premium Longlife

Антифриз SHELL Premium Longlife – готовий антифриз з продовженим терміном використання, пофарбований в червоний колір. SHELL Premium LL червоний 1л виготовляється на гліколевій основі, доповнений пакетом активних присадок, включаючи інгібітори корозії, протипінні, стабілізатори та багато інших, які в сукупності забезпечують виключно стабільну роботу системи. Є універсальним продуктом і відмінно підходить для сучасних автомобілів з двигунами і охолодженням, виконаних з алюмінію і міді. Завдяки антикорозійним присадкам, антифриз надійно захищає систему від появи сольових відкладень, іржі та ізолює

раніше уражені ділянки, запобігаючи збільшенню площі ураження. Зберігає свої первинні властивості на термін до 5 років або на 250000 км пробігу.

Заявлені переваги:

- гарантує ефективний захист від перегріву і заклинювання при будь-яких стилях водіння, включаючи спортивний режим і рух по пересіченій місцевості;
- завдяки температурі замерзання -38 градусів Цельсія, антифриз відмінно підходить для цілорічного використання в різних кліматичних зонах;
- володіє стійкістю до випаровування і спінювання, не підвищує тиск і не порушує роботу системи;
- не вимагає розведення водою;
- підтримує свої первинні властивості на дуже тривалий період до 5 років;
- має наступні допуски: PN-C-40007; ASTM D3306; ASTM D4656; ASTM D4985; ASTM D6210, BS 6580; NFR 15-601; FVV Heft R443; JIS K2234, KSM 2142; BT-PS-606 A; DCSEA 615/C; E/L-1415b; FSD 8704; NATO S-759; Önorm V5123; SAE J1034¹; uNE 26-361-88/1

Ціна за літр: 110 грн.

Під час дослідження вище представлених антифризів перевірялись показники якості згідно ГОСТ 28084-89 (лужність, корозійність основних металів, щільність, водневий показник) та електропровідність.

Результати досліджень основних показників якості антифризів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результат аналізу основних показників якості охолоджувальних рідин представлених на ринку України

№ п/п	Найменування показника	Норма за ГОСТ 28084	NordWay	VipOil G12 Profi	SHELL Premium LL
1	Щільність, при 20 °C, г/см ³	1,065 - 1,085	1,067	1,077	1,085
2	Водневий показник, рН	7,5 - 11,0	8,8	7,5	7,6
3	Лужність, см ³ , не менше	10,0	3,9	14,8	10,0
4	Корозійний вплив на метали, г/м ² ·добу:				
	сталь	0,1	0,069	0,071	0,078
	чавун	0,1	0,115	0,131	0,087
	мідь	0,1	0,008	0,015	відс.
	латунь	0,1	0,162	0,065	відс.
	алюміній	0,1	0,048	0,029	відс.
5	Електропровідність, Ом ⁻¹ ·м ⁻¹	—	2,586·10 ⁻⁵	5,239·10 ⁻⁵	5,043 ·10 ⁻⁵

Із результатів експерименту видно, що не всі охолоджувальні рідини відповідають вимогам ГОСТ 28084-89. Так антифриз NordWay має показник лужності 3,9 замість 10,0 згідно ГОСТу. Крім того корозійний вплив на метали теж не відповідає вимогам нормативного документу: корозійність чавуну завищена на 15% і має показник $0,115 \text{ г/м}^2 \cdot \text{добу}$ замість $0,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{добу}$; корозійність латуні завищена майже у півтора рази (62%), з показником $0,162 \text{ г/м}^2 \cdot \text{добу}$.

Так само охолоджувальна рідина VipOil G12 Profi не виконує вимоги Держстандарту по показнику корозійний вплив на метали – чавун і має значення $0,131 \text{ г/м}^2 \cdot \text{добу}$, що на 31% вище норми. Лише антифриз SHELL Premium Longlife відповідає усім пред'явленим вимогам, хоча й з мінімально допустимими значеннями водневого показника 7,6 і лужності $10,0 \text{ см}^3$.

Показник електропровідності не нормується в ГОСТ 28084-89 і значно відрізняється у всіх досліджених антифризів. Якщо у охолоджувальних рідин VipOil G12 Profi та SHELL Premium Longlife значення цього показника близькі $5,239 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ і $5,043 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ відповідно, то у антифризу NordWay він складає $2,586 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$, що вдвічі менше ніж у VipOil G12 Profi та SHELL Premium Longlife.

Експериментальні дослідження обраних антифризів класу G12 показали, що не всі вони відповідають вимогам якості, які до них пред'являються діючим Держстандартом. Це говорить про те, що обираючи охолоджувальну рідину, користувач повинен звертати увагу на показники її якості наведені в сертифікаті, що свідчать про те, чи підійде дана рідина системі охолодження саме його автомобіля.

Вимірювання величини електропровідності чистої охолоджувальної рідини дає можливість слідкувати за зміною її значення в процесі експлуатації рідини і проводити своєчасну заміну антифризу, а також підбирати найбільш підходящий зразок для доливки, або часткової заміни.

Література

1. Машиностроение : / Кригер А.М., Дискин М.Е., Новенников А.Л., Пикус В.И. – М.; Жидкосное охлаждение автомобильных двигателей. 1985. – 176 с.
2. Дійчук В.В. // Укр. хім. журн. – 2010. – Том 76. № 5/6 – С. 84 – 88.
3. Нефедов В.Г. // Вопр. химии и хим. технологии. – 2010. № 1 – С. 194 – 198.
4. Герасименко В.П., Егоров О.К. // Приборы и техника эксперимента. – 1998. № 6 – С. 125 – 127.
5. Бондаренко Л.І. Автоексплуатаційні матеріали: Навч. посіб. для вищ. навч. закл. – К – Педагогічна преса. 2004.
6. Государственный стандарт союза ССР ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкозамерзающие» общие технические условия – Москва: Издательство стандартов, 1989.