

Gates: Технічне обслуговування системи охолодження

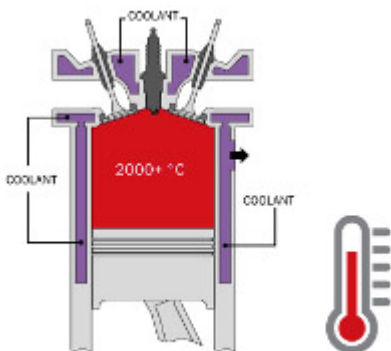
дата публікації: 2021.08.11



Раніше системи охолодження перевіряли, як правило, напередодні зимового періоду. Треба було впевнитися, що система заповнена необхідною кількістю розчину антифризу з відповідним кольоровим кодом. У цьому випадку вода в двигуні не замерзне, чи не розшириться і не пошкодить компоненти двигуна при низькій температурі. Сьогодні ситуація складніша. По-перше, не рекомендується замінювати охолоджувальну рідину, підбираючи просто за кольором. Нижче наведено інформацію про сучасні типи охолоджуючої рідини і технічне обслуговування систем охолодження. Використання невідповідної або забрудненої охолоджуючої рідини може привести до внутрішньої ерозії двигуна і системи охолодження або до інших пошкоджень.

Для чого потрібна охолоджуюча рідина двигуна?

Охолоджуюча рідина використовується в автомобільній промисловості для вирішення трьох основних завдань. По-перше, для запобігання замерзання рідин в двигуні і системі охолодження. По-друге, для захисту двигунів внутрішнього згоряння і компонентів їх системи охолодження від корозії. І, по-третє, для збереження мастильних властивостей моторної оливи та обмеження розширення двигуна під дією тепла. Двигуни внутрішнього згоряння спалюють викопне паливо для вироблення енергії або потужності, але тільки близько однієї третини цієї енергії фактично використовується для руху автомобіля. Інші дві третини перетворюються в надлишкове тепло. 50% тепла виводиться через систему випуску в атмосферу, а решта 50% нагрівають компоненти двигуна. Для поглинання цього надлишкового тепла, що утримується всередині двигуна, необхідний рідкий теплоносіє. Цей теплоносіє циркулює по системі охолодження, передаючи тепло радіатору, який розсіює його в атмосферу за допомогою охолоджуючих пластин.



Теплопередача в системі охолодження

З чого складається охолоджуюча рідина двигуна?

Охолоджуюча рідина або антифриз зазвичай формується з використанням води (50%), базової рідини (45%) і добавок (5%).

1. Вода

Вода ефективно передає тепло. Однак її використання пов'язане з потенційними проблемами: температура замерзання води становить 0°C , температура кипіння – 100°C ; вода не має мастильних властивостей і не захищає від корозії.

Категорично заборонено використовувати в системі охолодження жорстку воду. Водопровідна вода, як правило, містить хлорид, який є корозійно-активним, а також кальцій і магній, які можуть осідати на поверхнях системи охолодження. Такий осад призводить до закупорювання радіаторів системи охолодження і патрубків радіаторів опалювачів, а також може стати причиною відмови водяного насоса. У системі охолодження автомобіля рекомендується використовувати тільки дистильовану, демінералізовану або деіонізовану воду.

2. Базова рідина

Базова рідина зазвичай складається з етиленгліколю або пропіленгліколю. Гліколь володіє хорошими змащувальними властивостями, що особливо важливо для механічного ущільнення водяного насоса і для роботи клапана термостата. Концентрований гліколь має температуру замерзання приблизно -12°C і температуру кипіння 196°C . Суміш води і гліколю в співвідношенні 50/50 знижує температуру замерзання розчину приблизно до -37°C , а температура кипіння суміші – до 129°C , що значно перевищує температуру кипіння чистої води. Крім того, залежно від клімату можна використовувати такі співвідношення суміші, як 40/60, 30/70 і 35/65. Завжди дотримуйтесь пропорції, рекомендованих виробником охолоджуючої рідини, вказаних на упаковці.

3. Добавки або інгібітори

Існує цілий ряд різних комплексів добавок або інгібіторів, призначених для захисту двигуна і системи охолодження від корозії, ерозії, кавітації й освіти накипу. Добавки допомагають підвищити рівень рН розчину охолоджуючої рідини від кислотного до лужного.



Інгібітори охолоджуючої рідини захищають компоненти від корозії

Існує три основні типи охолоджуючої рідини: з неорганічними (кислотними) добавками (І.А.Т.), з органічними (кислотними) добавками (О.А.Т.) і з гібридними органічними (кислотними)

добавками (H.O.A.T.).

**I.A.T.
INORGANIC ADDITIVE
TECHNOLOGY**



**O.A.T.
ORGANIC ADDITIVE
TECHNOLOGY**



**H.O.A.T.
HYBRID ADDITIVE
TECHNOLOGY**



Три основні типи охолоджуючої рідини:

– Охолоджуючі рідини з неорганічними (кислотними) добавками (I.A.T.):

- Рекомендований термін служби: 2 роки або 30000-40000 миль (48280-64373 км).
- До складу входять не кислоти, а солі неорганічних кислот, включаючи силікати, фосфати, аміни й нітроти.
- Це традиційні інгібітори корозії, які ефективно захищають всі метали за рахунок покриття компонентів системи охолодження захисною плівкою.

– Охолоджуючі рідини з органічними (кислотними) добавками (O.A.T.):

- Рекомендований термін служби: 5 років або 100000 миль (160934 км).
- До складу входять не кислоти, а солі органічних кислот, включаючи карбоксилати, себацінати і 2-етілгексанову кислоту (2-EHA).
- Ці інгібітори корозії забезпечують захист чорних металів і алюмінієвих сплавів.
- Вони не захищають «жовті» метали, такі як латунь, використовувані при пайці. З цієї причини охолоджуючі рідини з органічними (кислотними) добавками (O.A.T.) не є безпечними при використанні в старих системах, що містять латунь.

– Охолоджуючі рідини з гібридними органічними (кислотними) добавками (H.O.A.T.):

- Рекомендований термін служби: 5-10 років або 150000 миль (241401 км).
- Такі рідини складаються з суміші рідин з неорганічними (IAT) і органічними (OAT) кислотними добавками.
- Неорганічні добавки використовують для покриття поверхонь системи охолодження, оскільки вони здатні утворювати товстий захисний шар. Однак з часом вони втрачають свою ефективність. Неорганічні добавки утворюють плівку на всіх поверхнях незалежно від типу матеріалу. Органічні добавки утворюють хімічні зв'язки з уразливими поверхнями, створюючи тонкий, але надзвичайно стійкий шар на ділянках, які потребують захисту.

Рекомендації з технічного обслуговування:

1. Не змішуйте охолоджуючі рідини різних типів

Не підбирайте кольори – в цьому немає потреби

Раніше на ринку переважали антифризи зеленого і синього кольору та діяло правило: замінювати зелений антифриз на новий зелений, синій – на новий синій. Тепер же не рекомендується замінювати охолоджувальну рідину просто за кольором. Сьогодні виробники охолоджуючих рідин використовують різні кольори. Однак це не визначає типи охолоджуючих рідин, використаних в системах охолодження автомобілів.



Не існує універсальної системи фарбування охолоджуючої рідини системи охолодження

Наслідки змішування

Змішування охолоджуючих рідин з різними добавками може бути небезпечним. Як приклад можна привести протилежні впливу, які надають на алюміній силікати і борати:

INHIBITORS	FUNCTIONS	DISADVANTAGES
Phosphate	- Protects aluminum, iron from corrosion - Acts as a pH buffer	Creates scale by reacting with hard water
Silicate	Protects aluminum, iron from corrosion	- Depletes once contaminated, prone to gelation - Short life & damages seals
Organic acids	Protects aluminum, iron from corrosion	Forms deposits
Nitrite	Protects iron from corrosion	- Nitrosamine formation - Short life
Borate	- Protects iron from corrosion - Acts as a pH buffer	Corrosive to aluminum

Змішувати охолоджуючі рідини - небезпечно

Неправильне змішування охолоджуючих рідин може призвести до виснаження інгібіторів, випадання силікатів, забруднення металевими частинками або появи іржі і корозії в рідинній системі, що призведе до виходу компонентів системи з ладу. Найбільш поширеними формами корозії алюмінію є точкова корозія й окислення, а чавуну і сталі – іржа.



Корозія алюмінієвих (зліва) і сталевих (праворуч) компонентів

Нарешті, таке змішування може викликати хімічні реакції. Силікати або фосфати відокремлюються від розчину охолоджуючої рідини або «випадають» з нього, залишаючи в системі охолодження гелеподібну речовину (як показано нижче). Ця речовина може пошкодити і заблокувати радіатори, теплообмінники опалювачів, водяні насоси, водяні сорочки двигуна і шланги системи охолодження. Просте звуження прохідного перетину на 2 мм у

вузьких частинах системи охолодження може знизити ефективність системи на 40% через зменшення циркуляції. Нарешті, може виникнути і така хімічна реакція, як розкладання гліколю, яка призводить до втрати захисту від корозії.



Гелеподібна речовина, що утворюється при змішуванні охолоджуючих рідин

2. Перевірте, чи охолоджуюча речовина не стала кислотою / лужною

Термін служби охолоджуючої рідини

Коли виробники сучасних автомобілів стали використовувати різні типи металів для виробництва деталей двигунів і систем охолодження, для захисту цих систем потрібна була розробка спеціалізованої охолоджуючої рідини. По мірі старіння охолоджуючої рідини захисні інгібітори виснажуються або «випадають в осад» з розчину. Таким чином, чим довше охолоджуюча рідина залишається без контролю, тим більша ймовірність підвищення її кислотності. Відомо, що кислотний розчин викликає внутрішню ерозію двигуна (і його металевих компонентів) та системи охолодження. Кислота вступає в реакцію з металевими поверхнями й утворює відкладення в системі охолодження. Ці відкладення можуть переноситися по системі охолодження і накопичуватися в різних точках, обмежуючи потік і викликаючи перегрів.

Невиявлений витік з прокладки головки циліндрів

Недостатньо просто стежити за терміном служби охолоджуючої рідини, який вказано на упаковці. Цей термін може скоротитися під впливом різних факторів, таких як виявлений витік з прокладки головки циліндрів. Газоподібні продукти згоряння, що проникають з камери згоряння у водяні канали охолодження двигуна у випадку витоку, змішуються з охолоджувальною рідиною і підвищують її кислотність. З цієї причини рекомендується регулярно проводити опресовування системи охолодження під час планового технічного обслуговування, наприклад, за допомогою пристрою для перевірки герметичності системи охолодження Gates 31367.



Пристрій для перевірки герметичності системи охолодження Gates 31367

Погане заземлення між двигуном і шасі

Інша поширена причина передчасного виснаження або втрати інгібіторів системи охолодження – це погане заземлення між двигуном і шасі. Погані контакти заземлення автомобіля можуть стати причиною альтернативного повернення електричного струму назад в акумуляторну батарею, наприклад, через охолоджуючу рідину в системі (яка в цьому випадку стає провідним електролітом). У випадку такої гальванічної реакції відбувається швидка втрата інгібіторів з

розчину охолоджуючої рідини. В результаті кислотність розчину підвищується.

Відома ознака гальванічної реакції в системі охолодження – це нерівномірна зміна кольору (потемніння) внутрішніх металевих поверхонь водяного насоса. Потемнілі поверхні стають злегка шорсткими.



Зміна кольору водяного насоса в результаті гальванічної реакції

Пошкодження не завжди помітно одразу, тому для перевірки наявності напруги в охолоджуючій рідині використовуйте універсальний вимірювальний прилад (мультиметр).

- Під час роботи двигуна при нормальній робочій температурі приведіть негативний (-) щуп в контакт з надійною точкою заземлення. Позитивний (+) щуп опустіть безпосередньо в охолоджуючу рідину у верхній частині радіатора або розширювальної ємкості. Будьте обережні: при робочій температурі в системі присутній тиск.
- Не допускайте контакту позитивного щупа з металевими деталями (при наявності таких).
- Збільшіть обороти двигуна приблизно до 2000 об/хв.
- Якщо прилад показує значення нижче 0,3 В – це означає, охолоджуюча рідина в хорошому стані.
- Якщо напруга становить 0,3 В або більше – значить, інгібіторні добавки виснажені і більше не захищають систему охолодження.
- Визначте причину виникнення струму.
- Перевірте і замініть всі несправні або пошкоджені заземлюючі шини чи кабелі.
- Переконайтеся в тому, що точки заземлення чисті й захищені від впливу погодних умов.
- Промийте систему охолодження за допомогою інструменту для промивання Power Clean™ Flush Tool від Gates
- Негайно замініть охолоджуючу рідину на охолоджуючу рідину того типу, який рекомендовано виробником автомобіля.



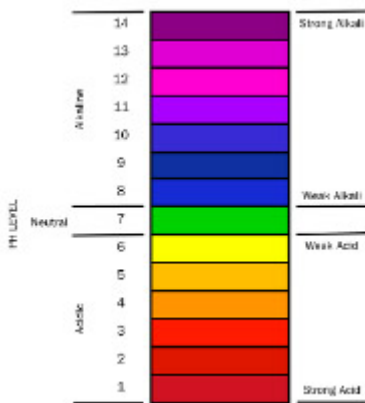
Перевірка наявності напруги охолоджуючої рідини за допомогою мультиметра

Вимірювання рівня рН для перевірки кислотності або лужності охолоджуючої рідини
Крім того, для перевірки рН охолоджуючої рідини з метою контролю стану комплексу добавок слід використовувати рН-метр або лакмусові смужки.



pH-метр і лакмусові смужки

pH - це показник кислотності або лужності рідини. Як правило, діапазон pH охолоджуючих рідин становить від 8,5 до 10,5. Якщо pH занадто низький, охолоджуюча рідина стане кислою і почне руйнівню впливати як на алюміній, так і на чорні метали, такі як чавун і сталь. Якщо pH занадто високий, охолоджуюча рідина буде надмірно лужною, що призведе до деградації кольорових металів, таких як мідь і алюміній.



Діаграма pH, що показує ступінь кислотності і лужності

3. Перевірка температури замерзання

Необхідно регулярно перевіряти температуру замерзання охолоджувальної рідини, особливо при проведенні технічного обслуговування. Гідрометри більше не підходять для перевірки охолоджуючої рідини. Тепер використовують рефрактометр (номер в каталозі Gates - 91001) як для вимірювання концентрації гліколю в системах охолодження, так і для вимірювання рівня заряду і питомої щільності електроліту в свинцево-кислотних акумуляторних батареях.



HYDROMETER:



REFRACTOMETER:



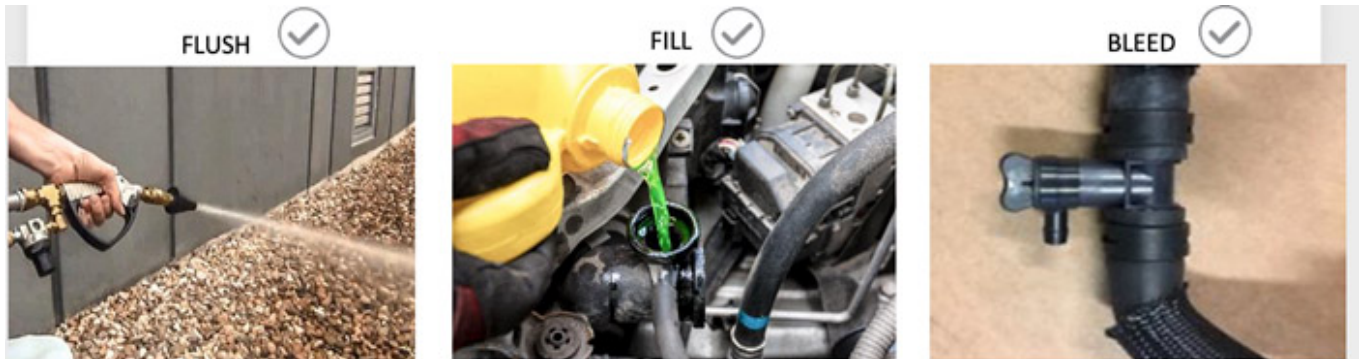
Part # 91001

Інструмент для перевірки температури замерзання

4. Повне промивання і повторне заповнення

При ремонті системи охолодження:

- Повністю промийте систему за допомогою інструменту для промивання Power Clean від Gates.
- Заповніть систему придатною охолоджувальною рідиною або антифризом.
- Розбавте охолоджуючу рідину правильного типу водою до отримання суміші 50/50 або використовуйте попередньо розведену суміш охолоджуючої рідини.
- Прокачайте систему, щоб видалити з неї все повітря. (Для прокачування сучасних систем може знадобитися діагностичне обладнання.)



Передові методи технічного обслуговування

Запобігайте забрудненню та іншим проблемам, описаним вище. Пам'ятайте, що заміна охолоджуючої рідини обходиться дешевше, ніж заміна таких компонентів системи охолодження, як радіатори або теплообмінники обігрівачів. Більшість етикеток на упаковці охолоджуючої рідини свідчать про те, що 5- або 10-річний гарантований рівень захисту від корозії дійсний тільки за умови повної промивки та повторного заповнення системи охолодження.

Система охолодження повинна бути чистою

Незважаючи на те що Gates не є виробником охолоджуючої рідини, компанія виробляє і постачає компоненти систем охолодження, які можуть бути пошкоджені при використанні невідповідної або забрудненої охолоджуючої рідини. Переваги чистої системи охолодження:

- більш ефективне охолодження двигуна,
- прискорений прогрів двигуна,
- зниження витрат пального,
- збільшення терміну служби компонентів,
- зниження числа рекламацій,
- підвищення довіри клієнтів.

Gatestechzone

Джерело: