

## ЗМІНА ЯКОСТІ ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ РІДИНИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

Чорненко В.С., А-52-19.

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

На сьогоднішній день на території України перебуває більше 8 мільйонів легкових автомобілів, українського та зарубіжного виробництва. Це пов'язано з високими темпами технічного прогресу який передбачає інтенсивний розвиток автомобільної техніки, спрямованих на випуск, підвищення якості, надійності та довговічності автомобілів.

Робота автомобіля залежить від справної роботи його систем. Однією з таких систем є система охолодження. Для примусового і регульованого відводу теплоти в двигунах автомобілів застосовують два типи системи охолодження (рис. 1). Тип системи охолодження визначається теплоносієм (робочою речовиною), що використовується для охолодження двигуна.

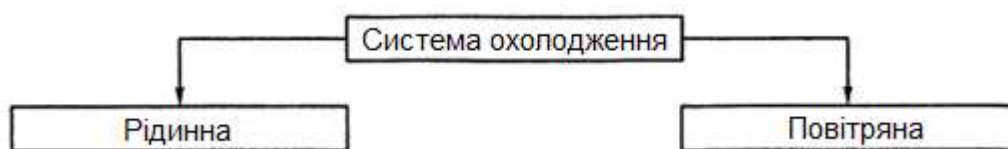


Рисунок 1 – Типи системи охолодження

Система охолодження і рідина яка працює в ній грають важливу роль в роботі двигуна і автомобіля в цілому. Рідина залита в систему підтримує в двигуні оптимальний температурний режим 80-95 °С, необхідний для отримання ефективних показників паливної економічності та потужності. Так само температура охолоджуючої рідини повинна утримуватися в деяких межах незалежно від дорожніх умов, навантаження на двигун і температури навколишнього середовища. Це призводить до того, що охолоджуюча рідина повинна мати запас по температурі кипіння близько 110-130 °С, для підтримки оптимальної температури в двигуні і автомобіля в робочому стані в різних кліматичних зонах і температурних умовах.

На рисунку 2 приведена діаграма розподілу теплоти, що виділяється при згорянні палива в циліндрах двигунів автомобілів при рідинній системі охолодження.

З діаграми видно, що в механічну роботу перетворюється 20 ... 35 % теплоти, відводиться з відпрацьованими газами 35 ... 40 %, втрачається на тертя 5% і відноситься з охолоджувальною рідиною 25...35 % теплоти, а враховуючи, що в Україні температура навколишнього повітря може коливатися в межах від -30...-20 °С до +40...+50 °С використання води значно зменшує ефективність системи охолодження. Тому широке застосування отримали продукти "високих технологій" – низько замерзаючої охолоджуючі рідини (антифризи).

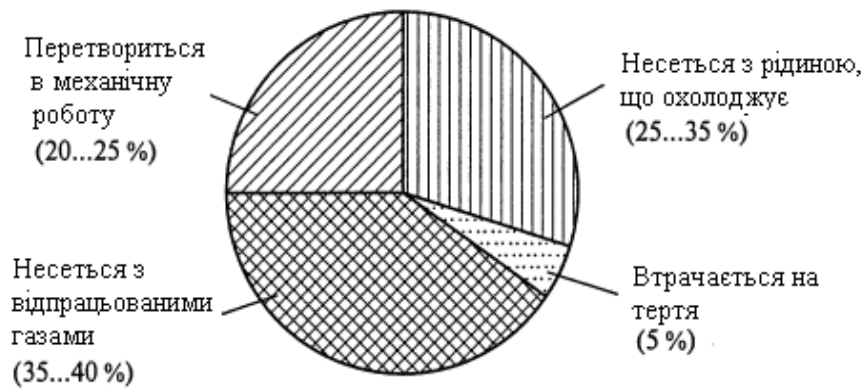


Рисунок 2 – Діаграма розподілення теплоти

Зазвичай до складу антифризу входить: 50% гліколевого спирту (моногліколь, етиленгліколь, поліпропіленгліколь і т.д.), 47% води, 3% присадок. Завдяки цьому, антифриз має властивості не замерзати взимку і не скипати влітку, запобігати утворенню накипу та пошкодженню деталей системи охолодження, охороняє від корозії та кавітації.

У нашій країні основні показники якості ОР нормує ГОСТ 28084-89 «Рідини охолоджуючі низькозамерзаючі. Загальні технічні умови». Згідно цього документа, ОР на основі гліколевого спирту повинні задовольняти вимогам за наступними критеріями: зовнішній вигляд, щільність, температура початку кристалізації, корозійний вплив на метали, піноутворюваність, набухання гуми і т.д. Але він не обумовлює склад і концентрацію присадок, а також змішуваність рідин. Це, а також колір ОР (синій, зелений, жовтий і т.п.) вибирає виробник. ГОСТів, що регламентують термін служби антифризу і умови ресурсних випробувань поки немає, а технічні специфікації на ОР не завжди відповідають вимогам. А оскільки на сьогоднішній день загальноприйнятих документів по зміні охолоджуючих рідин немає, кожен завод-виробник антифризів вказує свої терміни. Тому зміну проводять за часом в експлуатації, або по пробігу. Але регламентований термін служби антифризу не завжди є обґрунтованим, оскільки не враховує умови в яких експлуатується автомобіля і працює охолоджуюча рідина.

Для проведення дослідження зміни якості антифризу були відібрані проби чистої і відпрацьованої охолоджуючої рідини Тосол А-40 "АЛЯСКА", що використовувався у системі охолодження автомобіля Mercedes Benz W201. Він експлуатувався в постійних дорожніх і кліматичних умовах. Відбір проб проводився на початку і в кінці терміну використання згідно рекомендацій заводу виробника. Одночасно виконувався аналіз електропровідності й інших показників якості антифризу: лужності, корозійності основних металів, щільності, температури застигання і рН.

Результати досліджень зміни основних показників якості охолоджувальної рідини Тосол А-40 "АЛЯСКА" представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники якості чистої і відробленої охолоджуючої рідини

Найменування показника	Норма згідно з ГОСТ 28084	Тосол А-40 "АЛЯСКА" 0 тис.км, 0 років	Тосол А-40 "АЛЯСКА" 40 тис.км, 2 роки
1. Водневий показник, рН	7,5 - 11,0	7,7	7,1
2. Лугність, см <sup>3</sup> , не менше	10,0	24,8	5,0
3. Корозійність, г/м <sup>2</sup> ·добу:			
сталь	0,1	0,085	0,134
чавун	0,1	0,117	0,215
мідь	0,1	0,021	0,011
латунь	0,1	0,067	0,041
алюміній	0,1	0,039	0,019
4. Електропровідність, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>-1</sup>	-	6,157·10 <sup>-5</sup>	5,529·10 <sup>-5</sup>

Із результатів експерименту видно, що на початку використання охолоджуюча рідина повністю відповідала вимогам якості згідно ГОСТ 28084-89. Але під час експлуатації автомобіля антифриз втратив свої основні властивості, про що свідчить зміна показників якості. Так, наприклад, лужність зменшилась на 80 % з 24,8 до 5,0 см<sup>3</sup>, а корозійний вплив на метали сталь і чавун збільшився майже в 2 рази з 0,085 до 0,134 г/м<sup>2</sup>·доб і 0,117 до 0,215 г/м<sup>2</sup>·доб відповідно. Показник електропровідності зменшився на 10% з 6,157·10<sup>-5</sup> до 5,529·10<sup>-5</sup> Ом<sup>-1</sup>·м<sup>-1</sup>.

Отже, строк зміни антифризу залежить від його початкового потенціалу, швидкості його вичерпання, умов експлуатації, які відображають фактичний стан антифризу під час експлуатації.

Таким чином, діагностування шляхом аналізу показників якості та виміру електропровідності, дозволяє визначити терміни заміни антифризу, а це в свою чергу призведе до підвищення ефективності експлуатації автомобіля.

#### Література

1. Сообщество машин и людей – Drive2.ru, Назначение и классификация систем охлаждения/ [Електронний ресурс] <http://www.drive2.ru/b/1643136/>.
2. Кузнецов Е.С. Технічна експлуатація автомобілів. /Кузнецов Е.С./ - Транспорт, 1991 .- 416с.
3. Гольтяев О.М. Правда об охлаждающих гидкостях/О.М. Гольтяев, кандидат физико-математических наук, зам. Генерального директора ОАО «ТЕХНОФОРМ»/ [Електронний ресурс] [http://www.cool-stream.ru/pravda\\_ozh](http://www.cool-stream.ru/pravda_ozh).
4. Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические условия: ГОСТ 28084-89. - [Действует от 1990-07-01]. -М.: Изд-во стандартов, 1989. -22 с.