

ПРО ВИМОГИ ДО АВТОМОБІЛЬНИХ ХЛАДОГЕНТІВ

Молодан Д.А., ст. гр. А-36т1-19

Науковий консультант: Дитятєв О.В., к.т.н., доцент.

Згідно з даними ВООЗ, підвищення температури повітря в салоні автомобіля до 35°C знижує здатність водія адекватно оцінювати ситуацію також, як алкоголь в крові вмістом 0,5 проміле. У зв'язку з цим, кондиціонер є важливим фактором безпеки руху. Тому потреба в кондиціонерах для автомобілів буде зростати. У 80-х роках минулого століття лише 10% автомобілів обладналися кондиціонерами, що обумовлювало відносно низьке споживання холодоагентів автомобільною промисловістю і автосервісом. В якості холодоагенту до 1992 року застосовувався Фреон R12, але відповідно до вимог Монреальського протоколу 1987 р. його випуск був повністю припинений в 1996 р.

До холодоагентів, що застосовуються в автомобілях, пред'являються вимоги ефективності, безпеки, економічної придатності, екологічної безпеки.

Ефективність визначається великим числом факторів, таких як температура кипіння, тиск насичення при температурі 30° С, критична температура, температура замерзання, теплота пароутворення і ін. Тому її неможливо для всіх варіантів застосувань висловити в кількісній формі.

Безпека включає в себе показники токсичності, горючості, тиску використання.

Економічна придатність оцінюється ресурсною базою вихідної сировини, вартістю виробництва.

Екологічна безпека складається з двох показників: Потенціалу Глобального Потепління (ПГП) і Озоно-Руйнуючого Потенціалу (ОРП). Вимоги екологічної безпеки постійно посилюються, що є причиною припинення виробництва окремих видів холодоагентів. У таблиці представлені відомі автомобільні холодоагенти і їх властивості. Як випливає з таблиці, в даний час відсутній холодоагент з ідеальними характеристиками. До того ж екологічні показники схильні до глобального та державного регулювання, в зв'язку з чим R12 через високий ПГП в даний час не може бути використаний ні за яких обставин, а R134a заборонений до застосування в багатьох країнах, включаючи Євросоюз, з 2017 р. У зв'язку з цим, до застосування в автомобільній промисловості рекомендований R1234yf, за своїми параметрами близький до R134a, але з набагато меншим ПГП. За продуктивністю новий газ поступається R134a до 10%, а по економічності, внаслідок його поки високої ціни, набагато більше. Крім того, R1234yf горючий, що накладає додаткові вимоги до конструкції кліматичних систем і устаткування для їх обслуговування. Однак для фахівців, які обслуговують кліматичні системи в ручному режимі, технологія і устаткування не зазнали істотних змін, в той час як автоматизовані установки автозаводи рекомендують інші, з більш

досконалыми характеристиками і розширеними функціями, наприклад, BOSCH ASC 651. В українських автосервісах пропонується промислове використання R1234yf починаючи з весни 2019 р.

Таблиця

Холодоагент		R12 CF ₂ Cl ₂	R134A CF ₃ CFH ₂	R1234yf C ₃ H ₂ F ₄	R744 CO ₂	R717 NH ₃
Тип		Синтетичний	Синтетичний	Синтетичний	Природний	Природний
Ефективність		Дуже висока	Висока	Висока	Середня	Дуже висока
Безпека	Токсичність	Не токсичний	Не токсичний	Не токсичний	Не токсичний	Токсичний
	Горючість	Не горючий	Не горючий	Горючий	Не горючий	Горючий
	Тиск*	Низький, Рк<0,3МПа	Низький, Рк<0,3МПа	Низький, Рк<0,3МПа	Високий, Рк<14МПа	Низький, Рк<0,3МПа
Економічність		-	Середня	Середня	Висока	Середня
Екологічна безпека.	ПГП	10900	1430	0,31	1	0
	ОРП	1	0	0	0	0
Застосовність на автомобілях		До 1992г.	С 1991 до 2017** г.г.	С 2016 г.	С 2017 г.	Приклади не відомі

*Рк- тиск при конденсації при температурі 30°;

** - Обмеження, зокрема, для Євросоюзу.

Згодом, беручи до уваги горючість холодоагенту R1234yf, йому може знадобитися альтернатива. У зв'язку з цим, AUDI випустила в продаж модель A8 з холодоагентом R744 [1], що представляє собою двоокис вуглецю, який існує в даній кліматичній установці в понад критичному стані. Холодоагент має дуже низьку температуру кипіння і високий тиск конденсації, що накладає додаткові вимоги на процеси обслуговування і ремонту кліматичної установки. В останньому стовпчику таблиці представлена характеристика холодоагенту R717 (аміак). Відомо [2], що іншого холодоагенту з більш високою енергетичною ефективністю не існує, а небезпека R717 сильно перебільшена. До того ж аміак - єдиний холодоагент, чий запах стає нестерпним задовго до того, як концентрація речовини стає небезпечною. При його правильному використанні може бути забезпечений не тільки необхідний рівень безпеки, але і висока рентабельність установок.

Література

1. Audi A8 (модель 4N). Новшества в климатической установке и внедрение хладагента R744. Программа самообучения 665. Volkswagen Technical Site: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://vwts.ru> 2. О.Б. Цветков.

Мировые тенденции и перспективы применения рабочих веществ низкотемпературной техники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://climatexpo.ru/files/science/pdf/2016_pdf/1_cvetkov.pdf