

Дитятьєв Олександр Васильович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, alex-dit@ukr.net

Белов Валентин Іванович, ст. викладач, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, belov.valentin45@gmail.com

ХОЛОДОАГЕНТИ ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ - СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

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 впливає 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 CF2Cl2	R134A CF3CFH2	R1234yf C3H2F4	R744 CO2	R717 NH3
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 А8 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_cvtkov.pdf

Зыбцев Юрий Васильевич, старший преподаватель, Харьковский национального автомобильно-дорожного университета, dandz0814@gmail.com

ДОРОЖНЫЕ ИСПЫТАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯХ

В эксплуатации показатели автомобилей постоянно меняются, чаще в сторону ухудшения. Изменения, особенно повышающие расход топлива, надо своевременно выявлять. Эта задача успешно решается при общем диагностировании автомобиля на тяговом роликовом стенде. Однако тяговые стенды дороги, СТО их не покупают, считая, что на такие услуги нет спроса: клиент уже выявил ухудшение технического состояния, и от СТО требуется лишь поиск и устранение дефекта. Другой аргумент – современный автомобиль имеет бортовые средства диагностики, например, расходомер топлива и потому не нуждается во внешнем диагностировании.

Эти доводы справедливы лишь частично. Квалификации, опыта и чувствительности водителей недостаточно, чтобы своевременно обнаружить ухудшение тяговых свойств автомобиля. В нашей практике бывало, что водитель замечал ухудшение, когда тяговые свойства снизились в 2-3 раза. Но при этом автомобиль не просто «плохо едет» – он впустую расходует топливо, т.е. невозможные природные ресурсы.

В этих условиях необходимо совершенствовать доступные для рядовых водителей методы диагностирования на дороге, особенно их варианты, не требующие сложного или чрезмерно дорогого оборудования.

Эта задача успешно решена в недавних работах ХНАДУ – обоснованы методы проверки автомобиля по разгону и выбегу на дороге с измерением ускорений и замедлений простыми средствами — спидометром и секундомером мобильного телефона. Эксперименты показали, что реальная картина сопротивлений не укладывается в общепринятые модели, и это следует учитывать при расчетах нормативов диагностических параметров – пути и времени выбега и разгона. Рекомендован разгон до 100...120 км/ч на прямой или близкой к ней передаче с последующим выбегом до остановки. Однако для этого нужны прямые горизонтальные участки дороги длиной 2...2,5 км. Такие участки – большая редкость.

Мы предложили испытывать автомобиль на короткой дороге, выполняя разгоны на понижающих передачах, а выбеги – с меньших скоростей.

Не менее актуальны такие испытания в научных исследованиях, например, при проверке работы автомобиля на альтернативных видах топлива. Обычно такие проверки выполняют на стендах с обязательным последующим