

Несправний розширювальний клапан системи кондиціонування

дата публікації: 2025.04.17



Фото.1. Забруднення і стирання всередині розширювального клапана (TXV). Забруднення системи, присадки, зношений картридж осушувача, стружка з компресора кондиціонера, неправильне промивання - все це може призвести до внутрішнього закупорювання клапана.

Вплив на роботу системи кондиціонування та довговічність компресора

Несправний розширювальний клапан (TXV – Thermal Expansion Valve) негативно впливає на параметри потоку холодоагенту в системі кондиціонування і, як наслідок, на її ефективність. Погіршується робота кондиціонера, як правило, виникають проблеми з недостатнім охолодженням повітря, що поступає в салон автомобіля. При цьому компресор кондиціонера піддається перебоям в подачі холодоагенту і змащенні, надмірним навантаженням або навіть в нього потрапляє холодоагент в рідкому вигляді, що призводить до серйозних пошкоджень.

У кожній системі кондиціонування розширювальний клапан калібрується на заводі для підтримання правильного перегріву холодоагенту на виході з випарника, забезпечуючи тим самим оптимальну роботу системи. Крім основної функції дозування холодоагенту і контролю його потоку, розширювальний клапан має значний вплив на термін служби компресора кондиціонера. Затримка спрацьовування клапана, неправильне, незбалансоване дозування холодоагенту або зависання клапана у відкритому або закритому положенні є одними з найпоширеніших типів його несправностей.

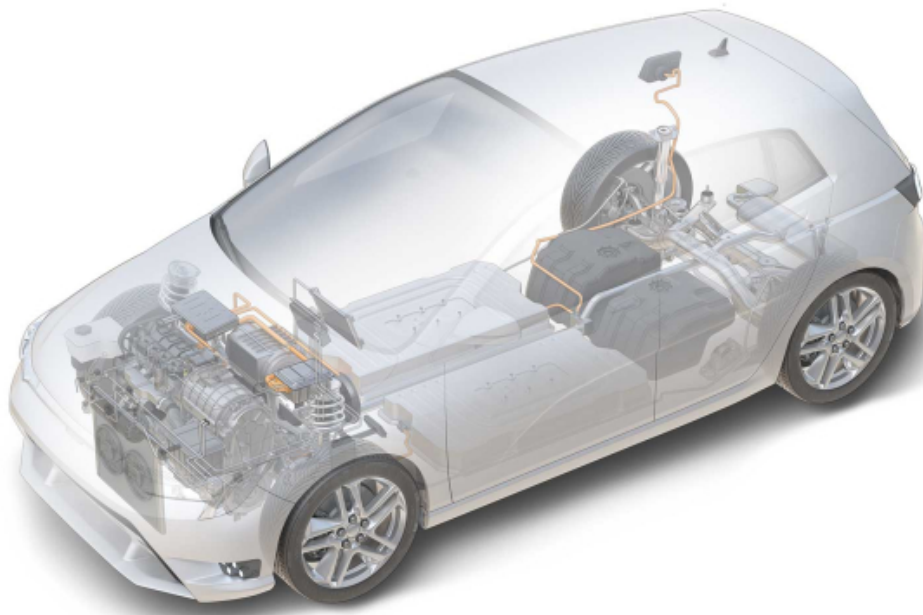


Фото. 2. У багатьох автомобілях нового покоління використовуються вдосконалені системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря на основі теплових насосів з декількома електрично керованими клапанами, що управляють роботою системи в різних режимах. Для досягнення оптимальної роботи системи кондиціонування розширювальний клапан керується електричним сигналом, а його клиновидне сопло дозволяє плавно регулювати потік холодоагенту від 0 до 100%.

Неправильне дозування холодоагенту

Неправильне дозування холодоагенту часто відбувається в клапанах низької якості, в автомобілях з великим пробігом, в результаті зносу або течі мембрани, що керує рухом голки клапана, або в клапанах, які погано відкалібровані.

Неправильне дозування холодоагенту відбувається, коли термoeлемент керування клапаном реагує неправильно. Несправність може призвести до недостатнього або надмірного потоку холодоагенту до випарника, причому обидва сценарії є шкідливими для системи кондиціонування. У разі недостатнього потоку холодоагенту потужність охолодження повітря, що проходить через випарник, значно знижується, і використовується лише невелика частина площі поверхні випарника. Як наслідок, система кондиціонування повітря має занадто малу ефективність, а компресор піддається безперервній роботі, перегріву і швидкому зносу в результаті недостатнього охолодження і змащення (менше холодоагенту означає менше оливи).

Однак у разі надмірного надходження холодоагенту до випарника відбувається надмірне, неконтрольоване охолодження повітря. Існує високий ризик потрапляння рідкого холодоагенту в компресор, що може призвести до удару рідини по поршневих головках компресора («деренчання»), а це, в свою чергу, може призвести до серйозного пошкодження компресора.

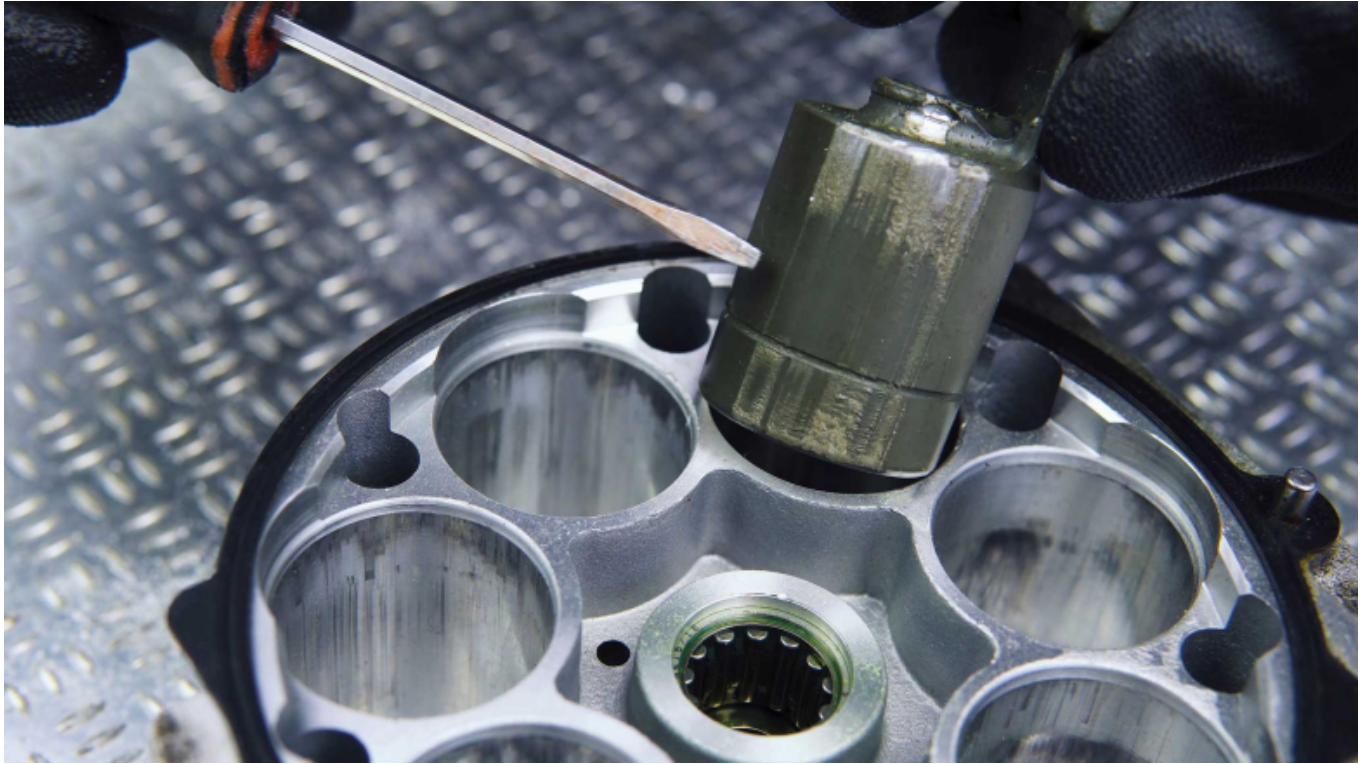


Фото.3. Серйозна поломка компресора кондиціонера, заклинювання. Неправильне змащення через перегрів, розрідження оливи або надмірне забруднення. Все може бути пов'язано з несправним розширювальним клапаном.

Лід на випарнику

Перш ніж поспішно звинувачувати розширювальний клапан в утворенні льоду на випарнику, переконайтеся, що салонний фільтр не забруднений і не забитий, що в системі достатньо холодоагенту і чи немає витоків або вологи.

Заблокований розширювальний клапан

Найчастіше основними причинами цієї проблеми є забруднення і осад в системі кондиціонування, пов'язані з неправильним використанням присадок, частинки зношеного фільтруючого елемента осушувача, зношеність компресора і відсутність промивання системи.

Залежно від того, в якому положенні заблокований розширювальний клапан, можуть виникати різні варіації проблеми. Забитий або засмічений клапан обмежує потік холодоагенту. На додаток до зниження ефективності системи кондиціонування, зменшується змащення компресора, погіршується охолодження повітря, що надходить до салону, різко зростає тиск на стороні високого тиску системи, а також відбувається перегрів або заклинювання компресора. Деякі нові конструкції автомобілів мають датчик тиску безпосередньо за компресором, який допомагає захистити його від заклинювання, вимикаючи в потрібний момент. У простіших системах або системах з фіксованим робочим об'ємом компресора чи спіральним компресором заблокований розширювальний клапан у закритому положенні може спричинити серйозні пошкодження.

Розширювальний клапан, заблокований у відкритому або частково відкритому положенні, перешкоджає відповідному падінню тиску на клапані. Занадто високий рівень тиску буде спостерігатися на стороні низького тиску системи. Цей тип несправності обмежує фазові перетворення всієї кількості холодоагенту, що призведе до зниження ефективності системи (розрідження оливи), потенційно може статися обмерзання трубопроводів на стороні всмоктування. Першим симптомом такої несправності буде низька ефективність системи, і як

наслідок, компресор, ймовірно, заклинить внаслідок «важкої роботи» з рідким холодоагентом або в результаті перегріву через те, що холодоагент не охолоджує компресор.

Багатьох серйозних пошкоджень компресора можна уникнути, якщо перевірити розширювальний клапан під час діагностики кондиціонера. На розширювальний клапан слід звернути увагу, коли оригінальний компресор заклинив і буде замінений.

Фахівці з обслуговування кондиціонерів рекомендують:

- Ознайомтеся з конструкцією системи кондиціонування перед діагностикою, щоб визначити потенційну несправність розширювального клапана. Існує багато конструктивних рішень системи кондиціонування, і симптоми несправності можуть відрізнятися залежно від типу компресора, кількості датчиків тиску та системи керування.
- Необхідно провести розширену діагностику системи. Діагностика тиску за допомогою манометрів може виявити типові проблеми з розширювальним клапаном.
- Рекомендується порівняти тиск в системі з сервісним плакатом Nissens по діагностиці тиску в системі кондиціонування.
- Перегрів, виміряний на виході з випарника, визначить, чи працює клапан і система оптимально. Виміряйте температуру на виході з випарника і тиск на стороні низького тиску (LP) системи. Співвіднесіть виміряний тиск з температурою насичення відповідного середовища, використовуючи діаграму тиск-температура (P-T). Віднімаючи ці два значення температури, ми отримуємо значення перегріву холодоагенту.
- При заміні компресора кондиціонера разом з іншими запчастинами необхідно замінити і розширювальний клапан. Розширювальний клапан має відносно невисоку вартість, але його заміна вбереже систему кондиціонування від серйозних поломок. Завжди замінюйте розширювальний клапан, якщо в системі виявлено забруднення, або якщо компресор заклинило чи він перегрівся.
- Не забудьте промити систему кондиціонування перед встановленням нового компресора і перед встановленням нового розширювального клапана. Необхідно переконатися, що в системі немає твердих забруднень, вологи або промивної рідини. У випадку радіатора кондиціонера, виготовленого за технологією мікротрубок, його необхідно замінити на новий, оскільки його неможливо промити належним чином.
- Перед заповнення системи кондиціонування холодоагентом обов'язковими є перевірка на витік з допомогою азоту та створення і підтримання вакууму протягом тривалого періоду часу, оскільки вони усувають вологу з системи.

Ця стаття базується на досвіді фахівців з кондиціонування повітря з багаторічним стажем, інженерів з якості Nissens та технічних тренерів, які прагнуть ділитися найкращими практиками у сфері послуг з кондиціонування повітря.

Джерело: