

Ремонт соленоїдного клапана ...

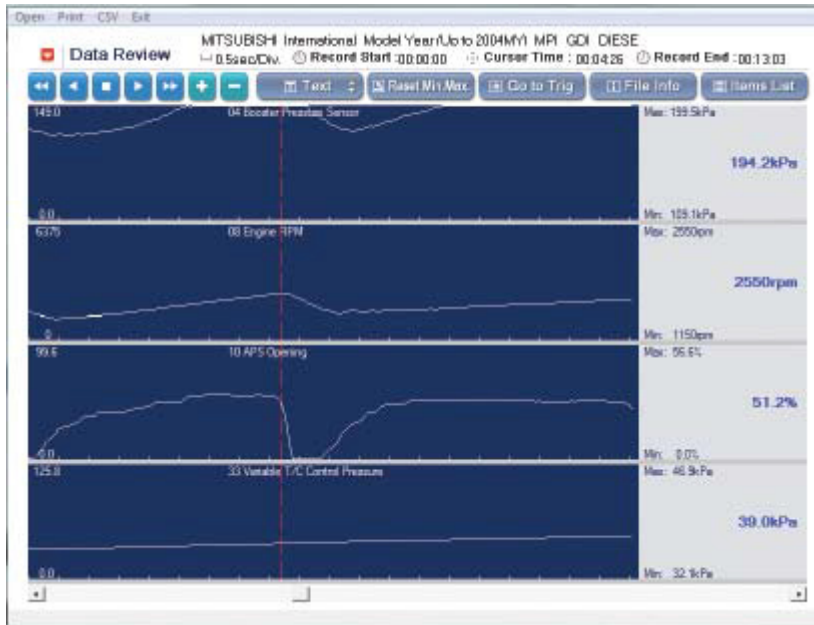
дата публікації: 2018.11.19



Пікап Mitsubishi L200/Strakar добре відомий своєю надійністю та вантажними характеристиками. Прикладом, про який йде мова, є модель 2003 року, яка регулярно перевозить за собою на причепі міні-екскаватор, окрім інших різноманітних вантажних перевезень та робіт. Автомобіль вже пройшов понад 225 000 км і продовжував залишатися потужним; але до недавнього часу.

Якщо автомобіль був повністю навантажений і піднімався вгору, загорялася лампочка несправності двигуна та пікап втрачав потужність – і вже через кілька тижнів його було доставлено до СТО. Під час первинного огляду та після дорожнього випробування пікап здавалося б працював нормально, однак, це було в ненавантаженому стані. Знайшовши підходящий пагорб для відтворення умов руху, ситуація повторилася – загорілась лампочка несправності двигуна, та потужність зменшилась. Прийшов час почати процес діагностики; спочатку було перевірено, чи є якісь коди несправностей, і на діагностичному інструменті з'явився код «49 Over Boost / Надлишковий наддув». Після обговорення з власником транспортного засобу виявилось, що приблизно рік тому, після аналогічних проблем, було замінено турбокомпресор.

Код помилки означав, що це проблема надмірного наддуву, та більше нічого, тому настав час для додаткових випробувань на дорозі. Цього разу було підключено діагностичний інструмент для запису таких показників: тиск наддуву, кількість обертів на хвилину двигуна, положення дросельної заслінки та контроль змінного тиску турбонагнітача (Мал. 1). Перед початком дорожнього тестування код несправності було записано та очищено, а потім пікап був виведений на тестову ділянку для відтворення умов руху.



Коли автомобіль повернувся до СТО, зібрані дані були переглянуто. Попередньо дивлячись на показники тиску наддуву, було виявлено, що декілька разів вони перевищували максимальний рівень тиску наддуву 200 кПа (2,0 бар). Це і було причиною загоряння лампочки несправності двигуна, але чим це було викликано?

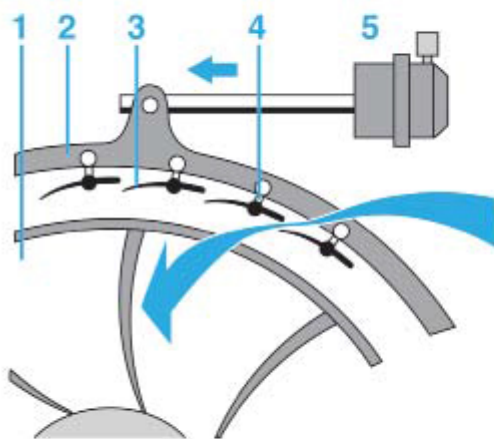
Цей автомобіль є моделлю 4x4 потужністю 114 Whp, оснащений турбокомпресором із змінною геометрією. Це контролюється соленоїдним клапаном, який керується блоком управління двигуном, який, у свою чергу, забезпечується зворотнім зв'язком від своїх датчиків для контролю умов навантаження. Турбокомпресор із змінною геометрією вже давно широко використовується на дизельних двигунах, але як вони працюють та як вони контролюються на цій конкретній моделі автомобіля?

Турбокомпресор із змінною геометрією контролює рівень потоку газу через турбіну шляхом регулювання лез дефлектора, щоб збільшити або зменшити тиск відпрацьованих газів на турбіну для забезпечення необхідного тиску наддуву. На невисокій швидкості руху та невеликих навантаженнях, дефлекторні леза нахилені ід таким кутом, щоб створювати досить вузький прохід для відведення відпрацьованих газів, для збільшення зворотнього тиску вихлопних газів. Як результат, швидкість потоку газу збільшується та направляє на зовнішні кінці лопатей турбіни. Це створює більший тиск на лопатне колесо, змушуючи турбіну обертатися швидше, що, своєю чергою, забезпечує більший крутний момент двигуна при менших швидкостях.

При підвищених швидкості двигуна або загальному навантаженні, дефлекторні леза нахилиються, щоб вихлопні гази могли проходити через більший отвір, що призводить до зниження швидкості потоку газу та уповільнення швидкості лопатного колеса, що забезпечує нижчий крутний момент двигуна.

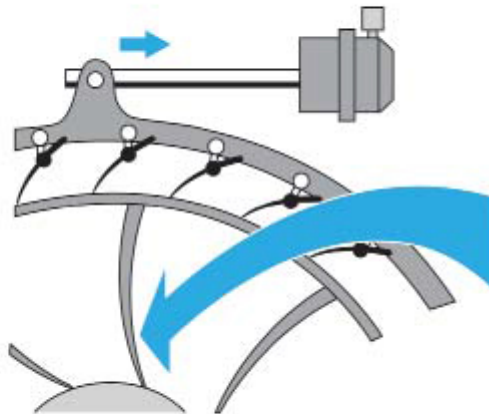
У кінцевому результаті тиск наддуву контролюється, без необхідності застосування перепускного клапану, що означає можливість застосування меншого за розміром турбокомпресора, та це усуває затримку, яка властива для більшого «фіксованого» турбокомпресора.

Положення дефлекторного леза для створення високого тиску



Позначення:
1. Турбіна
2. Регулювальне кільце
3. Дефлекторне лезо

Положення дефлекторного леза для створення низького тиску



4. Регулювальний важіль
5. Привід турбонаддуву зі змінною геометрією

Малюнок 2

Кут нахилу дефлекторних лез регулюється поворотним регулювальним кільцем (Мал. 2). Таким чином дефлекторні леза виставляються на потрібний кут. На цьому L200 регулювальне кільце керується приводом, який контролюється соленоїдним клапаном, який, своєю чергою, регулюється блоком управління двигуном. Таким чином, тиск наддуву можна регулювати до оптимального значення у відповідності до заданих параметрів.

При перевірці даних дорожніх випробувань виникло питання: чи справа була в заїданні дефлекторних лез на турбокомпресорі зі змінною геометрією, пов'язана з несправностями приводу турбокомпресору зі змінною геометрією, несправностями вакуумної системи або з несправностями датчика?

Ретельно передивляючись дані дорожніх випробувань, зміна тиску управління турбонагнітачем здалася повільнішою, але перш ніж почати звинувачувати певні вузли, потрібно було перевірити систему та підтвердити показники, отримані під час серійної діагностики. Спочатку було перевірено вакуумні лінії на наявність розщеплень та руйнувань, після цього - подача вакууму з насосу, суміщеного з генератором - показник вакууму, виробленого насосом на холостому ході, становив 90 кПа.

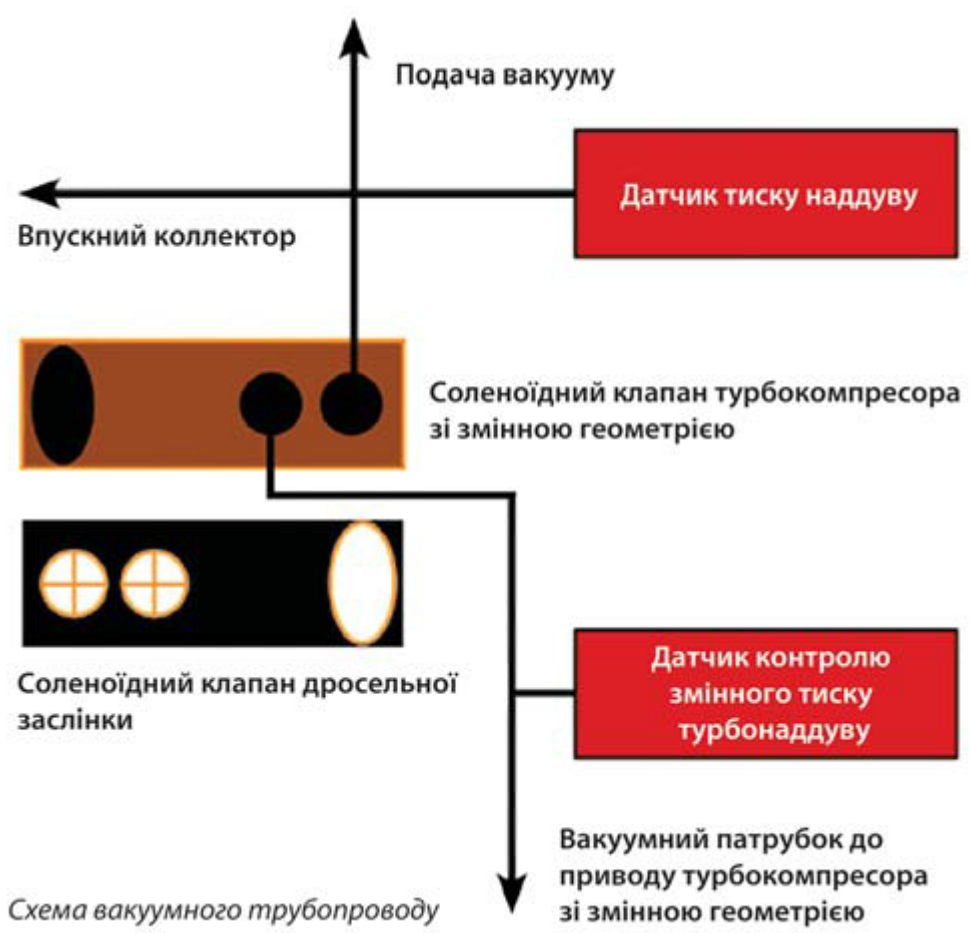
З гарною подачею вакууму і роботою трубопроводу було все ясно, тож це припущення було виключено; потім було перевірено датчики (Мал. 3) для підтвердження інших отриманих показників. Від кожного датчика було відключено вакуумну трубку та підключено ручний вакуумний насос - це було зроблено для перевірки кожного датчика та одночасно для порівняння наявних показників з отриманими на діагностичному обладнанні. Показники датчиків тиску наддуву та контролю змінного тиску турбонагнітача підтвердили, що обидва датчики працюють добре, показники були коректними, тому далі було перевірено роботу приводу турбокомпресора зі змінною геометрією. Привід турбокомпресора зі змінною геометрією рухався вільно, і діафрагма не виявила жодних ознак витоку.



Малюнок 3

Примітка: Не застосовуйте для діафрагми понад, 59 кПа вакууму, інакше це може призвести до пошкоджень.

Далі було приділено увагу керуючому клапану, який знаходиться під трубкою інтеркулера. Як тільки його було знято, перевірили його опір через два штекерних роз'єми мультиметра. Показники склали 32 Ом, що було в межах допустимих значень (29-35 Ом при 20°C)



Малюнок 4

Потім було перевірено роботу соленоїда (Мал. 4).

Після включення соленоїда з використанням акумулятора у 12 В з відповідними роз'ємами, та подачі вакууму до нижнього порту, при цьому верхній порт залишався герметичним, повинен був підтримуватися відповідний вакуум. Проте цей соленоїдний клапан недостатньо утримував вакуум.

Принцип роботи цього клапану полягає в тому, що вакуум подається з вакуумного насоса до верхнього порту. Коли клапан вмикається блоком управління двигуном та керується системою ШІМ (широко-імпульсна модуляція), він відкриває нижній порт для роботи привода турбокомпресора зі змінною геометрією, щоб переміщувати дефлекторні леза відповідно до навантаження двигуна. Проте це відбувалося не досить швидко через незначний внутрішній витік скрізь клапан, і це призвело до того, що турбокомпресор створював занадто високий тиск у невідповідний момент часу, внаслідок чого з'являвся код помилки «49 Over Boost / Надлишковий тиск», що спричиняло його перехід у "аварійний режим".

Після заміни соленоїдного клапану змінного тиску управління турбонагнітачем (ADC47220) для перевірки того, чи проблему усунуто, потрібно було провести дорожній тест та записати показники. У порівнянні з першими показниками, наразі змінний тиск управління турбонагнітачем показав, що він регулюється коректно, та турбонагнітач більше не створює надмірного наддуву. Автомобіль знову працював так, як треба.

www.blue-print.com

журнал "Сучасна автомаїстерня" №7-8 (124)

Джерело: <http://www.automaster.net.ua/drukujpdf/artykul/51597>