

Алгоритм діагностування системи турбонадуву автомобіля Skoda Octavia 1.8 turbo

Задорожний Гліб Сергійович А-52

Експеримент являє собою перевірку динаміку розгону автомобіля на бігових барабанах, при повністю робочому турбонадуву, і при відключеному клапані .

Випробування проходять на швидкостях до 60 км / год, але при вищій передачі, аби відтворити максимальне навантаження на двигун, цим самим перевірити чи спрацьовує клапан регулювання тиску наддуву. Насамперед перевіряємо роботу наддуву з повністю справної системою, записуємо осцилограми роботи усіх датчиків, а саме підключаємо тестер для перевірки тиску стисненого повітря, він підключається між датчиком тиску палива (він розташований на паливній рампі) і патрубком йде від впускного колектора, де створиться разрідження при роботі двигуна.

Привід турбоагнетателя, що забезпечує стиснення повітря, необхідного для згоряння палива, здійснюється відпрацьованими газами. Завдяки турбоагнетателю кількість повітря, попадає в камери згоряння, збільшується. В результаті потужність двигуна збільшується в порівнянні з двигуном з таким же робочим об'ємом, що працюють з такими ж оборотами.

Потрібно підключити електромагнітний клапан роботи наддуву. Для того що б розуміти в який період навантаження він зменшує тиску наддуву, для розкручування турбоагнетателя.

Електронний клапан відключений і для перевірки клапан регулювання тиску самої турбіни, примусово створюємо тиск 1 атмосфери, ми можемо спостерігати що двигуну набагато складніше розкручує турбіну так як турбіна працює при тому ж режимі який при великих оборотах і більшому тиску турбіни.

Після зняття осцилограм з повністю справного двигуна, робимо штучну несправність шляхом відключення електромагнітного клапана роботи наддуву.

Турбокомпресор подає надувного повітря в циліндри вже при відносно невеликих оборотах. Отже, на високих оборотах подавалося б занадто багато повітря. Тиск в системі наддуву могло б підніматися до такого рівня, який не був би корисний для підтримки довговічності двигуна.

Щоб цього уникнути, використовується регулятор наддувочного повітря. Шляхом відкриття клапана він забезпечує проходження через ротор компресора тільки частини відпрацьованих газів. Потужність наддуву завдяки цьому знижується, і тиск не може перевищити максимальну величину.

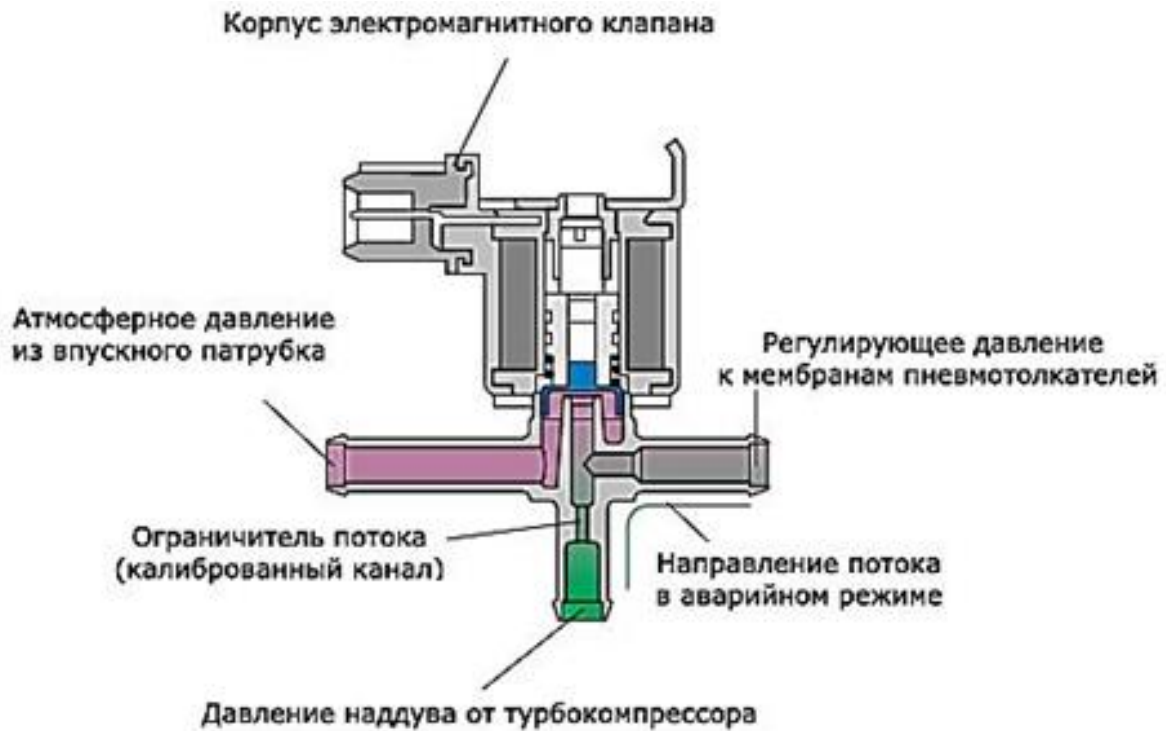


Рис. 1 Структура клапана регулирования тиску наддуву [1]

Регулювання тиску наддувочного повітря відноситься до високих технологій на нього впливає блок керування двигуном. Електромагнітний клапан обмеження тиску наддуву електропневматичним шляхом за допомогою вакуумної коробки управляє байпасом на компресорі. Коли байпас (клапан регулювання тиску наддуву) відкривається, тиск знижується.

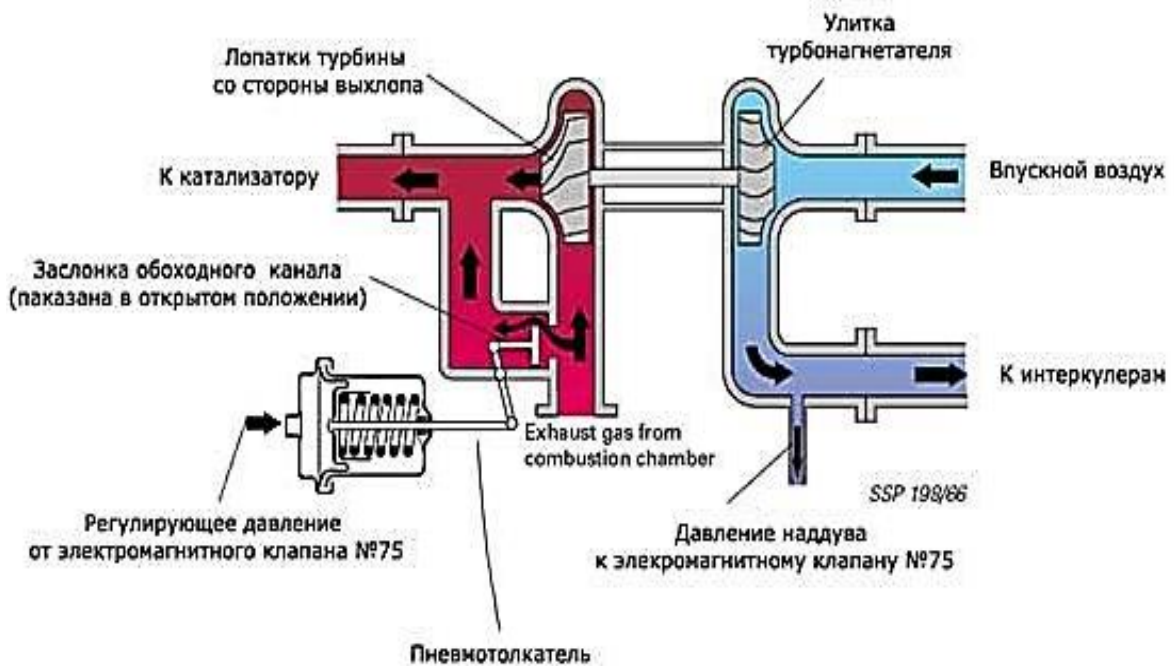


Рис 2 Схема роботи пневмо клапану регулювання тиску наддуву[1,2]

Для того щоб блок управління правильно керував електромагнітним клапаном обмеження тиску наддуву, він повинен отримувати актуальну інформацію про тиск у впускному трубопроводі від датчика тиску. Датчик тиску у впускному трубопроводі з'єднаний тонким шлангом з охолоджувачем та, з впускним трактом двигуна. Завдяки цьому регулювання тиску наддуву може компенсувати зміну щільності повітря при поїздках в горах. Це важливо, тому що більш розріджене гірське повітря при тій же кількості палива, що впорскується може викликати сильне розвиток диму.

Цим самим ми розуміємо на скільки важливий даний експерименту, так як при неправильної роботі турбонадува, будь яка несправність може привести до швидкого зносу двигуна.

На підставі випробувань були зняті такі осцілограми.

Ці випробування були зроблені при повністю справній системі, тиск на пневмоклапане змінюється за допомогою клапана регулювання тиску наддуву.

Перший варіант наддув справний

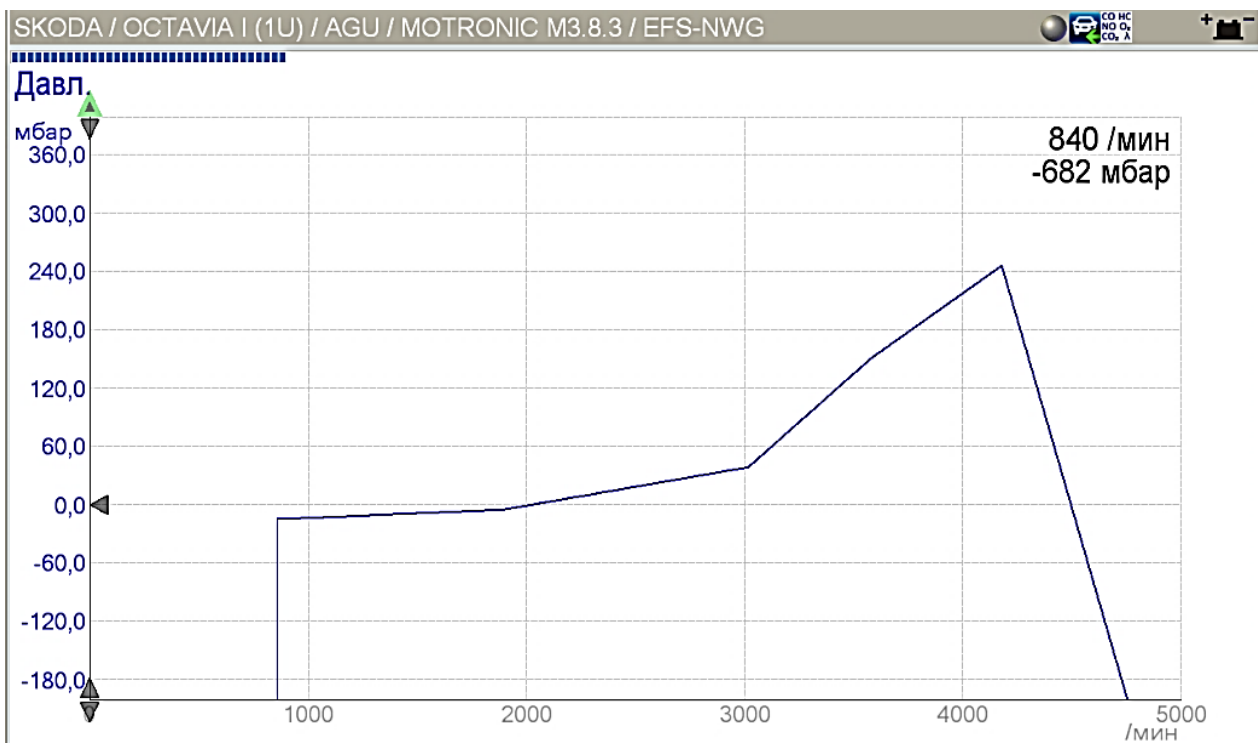


Рис. 3 Двигун робить у звичайному режимі; Показана залежність тиску від обертів двигуна

Приєднати шланг датчика тиску вбудованого в мотор-тестер до "Т" образному переходнику з набору 1245 JTC. Сам перехідник встановлюється між регулятором тиску подачі палива і передньою частиною впускного трубопроводу. Шланги повинні бути приєднані абсолютно щільно. Оскільки тиск наддуву вимірюється під час руху автомобіля на бігових барабанах, то в

цілях безпеки потрібно залучення другої механіки для управління автомобілем. Для виконання даної роботи використовувати стенд з біговими барабанами, призначену для перевірки технічного стану легкових автомобілів, мікроавтобусів і вантажних автомобілів малої вантажопідйомності колісної формули з навантаженням на вісь не більше 11 кН (1100кгс). Використання ПДСЛ дозволяє в стаціонарному нерухомому стані автомобіля домогтися обертання коліс зі швидкістю до 70 км / год.

Для проведення перевірки системи автомобіль Skoda Octavia встановлюється на стенд з біговими барабанами таким чином, що задні колеса нерухомі і фіксуються за допомогою блокуючих колодок. Це запобігає скочуванню автомобіля вниз. А передні колеса спираються на бігові барабани, і при проведенні вимірювань будуть обертатися, повертаючи барабан.

Після цього в меню мотортестера FSA 740 вибрати режим через вимірювання тиску у впускному колекторі «Тестування компонентів» => «Зона впуску повітря» => «Тиск наддуву».

Якщо все вибрано правильно, то на екрані буде відображатися лінія тиску (розрідження) у впускному колекторі і числові значення параметрів режиму і показань датчика тиску. Після чого можна приступити до вимірювань:

Для автомобіля з механічною коробкою передач:

- На включеній третій передачі прискорити частоту обертання повним натисканням педалі акселератора з 2000 хв⁻¹. і на 3000 хв⁻¹.

Для автомобілів з автоматичною коробкою передач набрати швидкість з важелем преселективна управління перемиканням передач в положенні «2».

Прискоривши частоту обертання аж до 2500 хв⁻¹, почекати до тих пір, поки коробка передач не включить 2-у передачу. Міцно натиснувши на педаль акселератора аж до граничного положення ("kick-down") педалі (на цій швидкості коробка передач вже не включить нижчу передачу), зробити вимір тиску починаючи з частоти обертів 3000 хв⁻¹.

В обох випадках повинна спостерігатися задане значення досягнутого не менше 150 і не більше 170 кПа (1700 мбар).

Розглянемо аналогічний графік тільки в залежності не від оборотів колінчатого вала, а від часу спрацьовування клапана регулювання тиску наддуву. Графік має більший масштаб і показує нам більш детальні стрибки тиску. Так само за цим графіком ми можемо дізнатися температуру на впуску при певних оборотах, і тиску. А саме при холостих обертах двигуна 1000 хв⁻¹ миттєва температура масла дорівнює 18°C, при відкритті дроселю тиск доходить до нуля при 3000 обертах на хвилину, але миттєва температура мастила вже становить 80 градусів Цельсія, а це все тому що турбіна охладжується не тільки системою охолодження двигуна, а й системою змащення і таким чином, мастило пройшовши через турбокомпресор миттєво підвищує температуру підвищуючи при цьому загальну температуру системи змащення, максимальний тиск наддуву остсаляєт 1700 мбар.

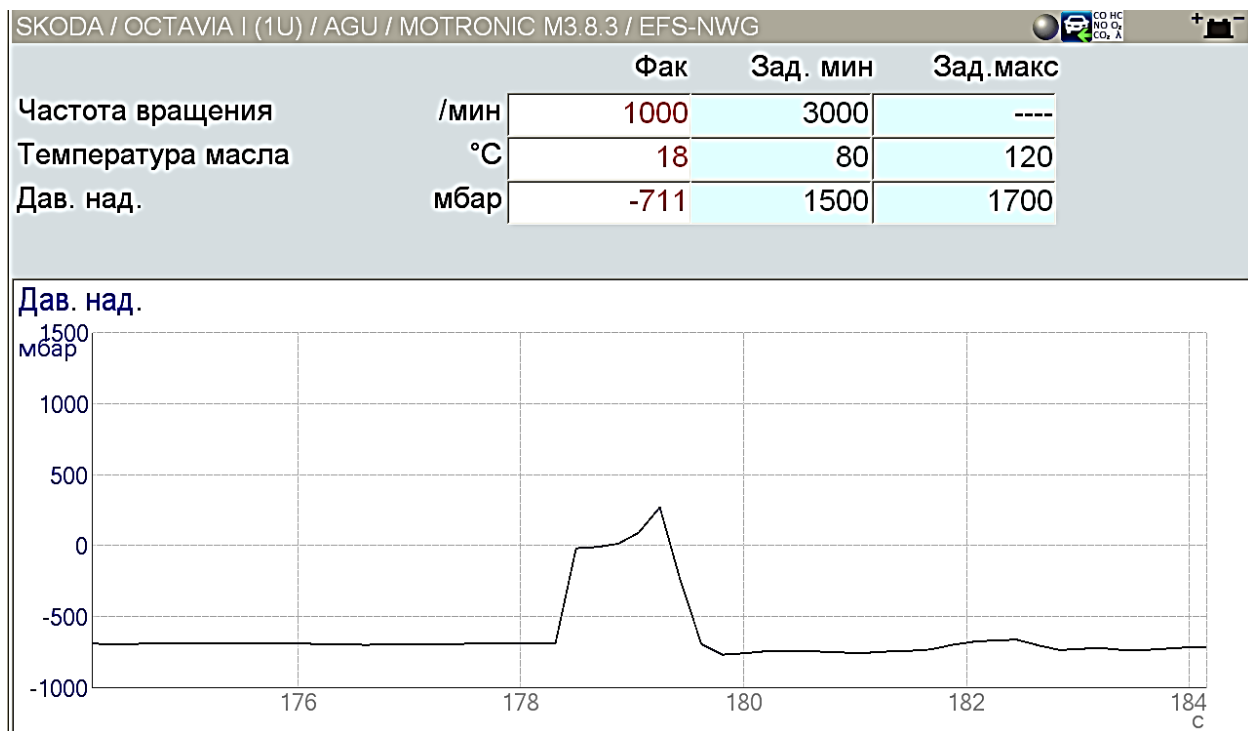


Рис. 4 Показана залежність тиску від часу

Для перевірки працездатності системи управління перепуском газів повз турбіни необхідно повторити розгін, але при примусове відключення турбіни.

Для того, щоб відкрити пропускний клапан на турбіні і тримати його весь час у відкритому стані необхідно примусово докласти керуючий тиск не менше 100 кПа до пневматизації клапану регулювання наддуву.

Для цього від'єднати трубопровід між пневматичним та електромагнітним клапанами управління турбіною. Таким чином щоб він залишився одягнений на пневматичний клапан управління. Підключити в вільний кінець трубопроводу - пневматичний пістолет 1 245 JTC через перехідний штуцер. Встановити на режим накачування повітря «Out» і натисканням ручки накачати тиск управління на величину не менше 1 бар (100 кПа).

На даному графіку ми можемо спостерігати, що при подачі постійного тиску на пневмоклапан, тиск наддуву практично не змінюється, так як такий тиск на пневмоклапан подається в момент, коли оберти двигуна досягли 3000 оборотів і потім відпрацьованих газів має достатню силу що б продовжувати підвищувати тиск наддуву, а клан регулювання тиску наддуву в свою чергу при низьких оборотах не подає тиск на шток пневмоклапна, а при високих оборотах підвищує тиск, все це робиться для швидкого подолання турбоями двигуном. Тиск наддуву при відкритті дроселю наблизився до нульової позначки при 1500 хв^{-1} , але далі рости не буде навіть при 5500 хв^{-1} , при такій роботі турбонаддув починає зношуватися швидше, тому що завантаження на крільчатці турбокомпресора більше.

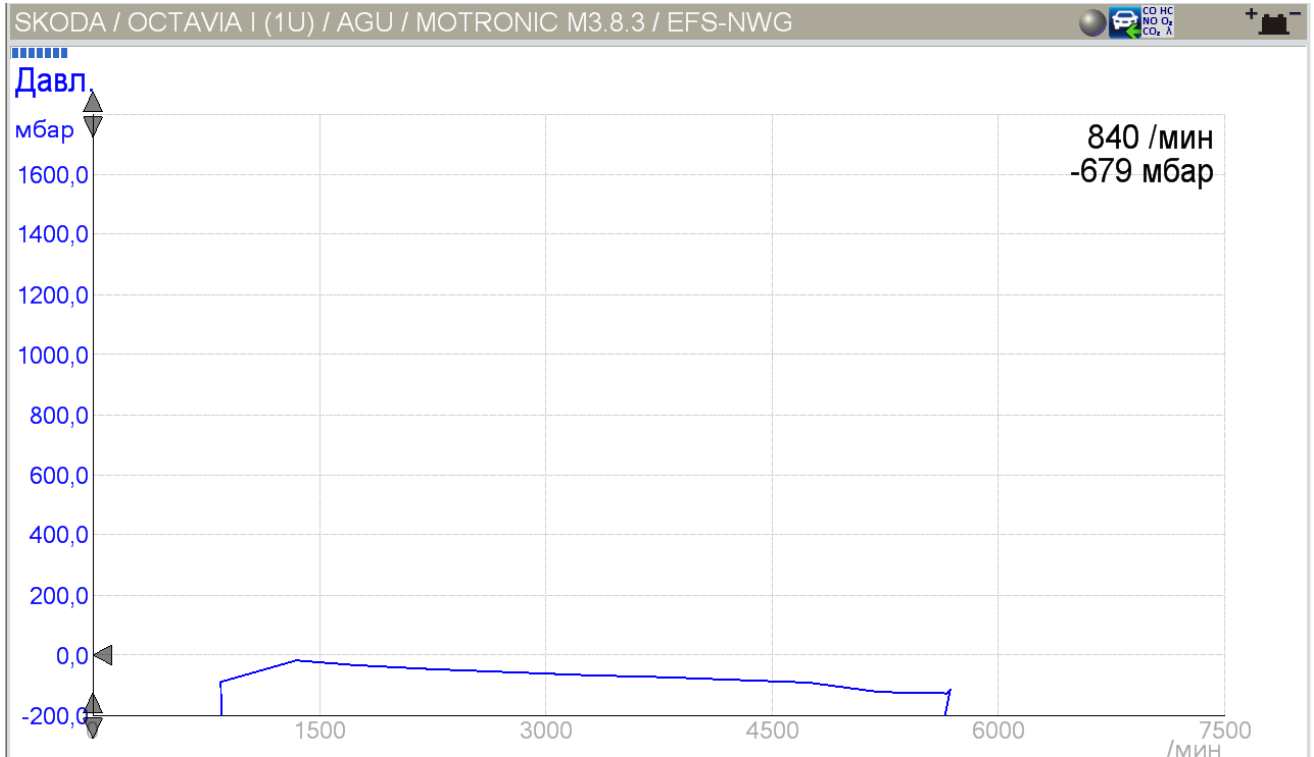


Рис.5. Осцилограма де показаний тиск наддуву, з не робочим пневноклапаном. Залежність тиску від обертів двигуна

Після примусового відкриття перепуску газів повз турбіни зробити виміри аналогічні наведеним в першому розправі. Але через постійно відкритого клапана тиску турбіна не розкручувалася потоком відпрацьованих газів і не розвиває ніякого тиску своєї компресорної частиною. При цьому на екрані FSA740 повинна спостерігатися наступна картина.

1. Лангкабель, Хак Г, Герт Хак Лангкабель, Ханк Г, Лангкабель Хак Г, Хак Г. Лангкабель «Турбодвигатели и компрессор» Астрель АСТ, Издательство, Издательская группа АСТ, 2003 г. -344 с.

2. Декет Василий, Лешик Александр, Черноостровская Лилиана «Skoda Octavia 1998-04 с бензиновыми и дизельными двигателями. Ремонт и эксплуатация, ТО, Издательство «Автомастер» 2007 г. – 400 с.

3. Автомобильный справочник Bosch: Автомобильный справочник / Пер. с англ. – [2 – е изд., перераб. и доп.]. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 .

Научный консультант Зенкин Е.Ю. доц. каф. ТЭСА