

Диагностика на електронни регулатори на налягане, използвани в автоматични предавателни кутии от типа 722.6

Стефан Стефанов

This the report examines characteristics of the PWM solenoids (electronic pressure regulator), embedded in automatic transmissions of the type 722.6 cars Mercedes. For this purpose, made special hydraulic fixture with electronic controls, which imitate the work of this pressure regulator under real conditions.

Key words: Automatic Transmission 722.6; electronic pressure regulator.

ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременните автоматични трансмисии широко навлезе електрониката. На практика от 1996 година няма модел на автоматична предавателна кутия без електронно управление. Фирмите производители на съвременни автоматични предавателни кутии използват в управлението електромагнитни вентили от типа „on-off” и електронни регулатори на налягане. Електронните регулатори на налягане се използват не само за регулиране на основното налягане, както е в по-старите конструкции, но и за регулиране на работното налягане към елементите за превключване на предавките. Затова в управлението на съвременните автоматични предавателни кутии се използват по няколко електронни регулатора за налягане. Броят им зависи от организацията на управление.

В този доклад ще бъдат разгледани електронни регулатори на налягане, използвани в пет степенни автоматични предавателни кутии модел 722.6, производство на фирмата Мерцесес. Предавателната кутия 722.6 се монтира на цялата гама леки автомобили от тази марка. Този модел автоматични предавателни кутии се използват и в някои модели автомобили, като Додж, Крайслер, Гранд Чероки. Тази предавателна кутия е много разпространена.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цел на изследването: Целта на настоящото изследване е:

1. Да се диагностицира състоянието на електронният регулатор на налягане.

В управлението (клапанното тяло) на този тип предавателни кутии са монтирани три електронни регулатора на налягане и три „on-off” соленоида. Двата от трите регулатора на налягане са еднакви, като единият от тях се използва за регулиране на основното налягане, а другият за регулиране налягането на превключване. Третият регулатор, който е различен от описаните два, управлява работата на заключващия съединител в хидротрансформатора и е известен като „Lock up” соленоид.

Двата еднакви регулатора са с регресивна характеристика, а „Lock up” соленоида е с прогресивна характеристика.

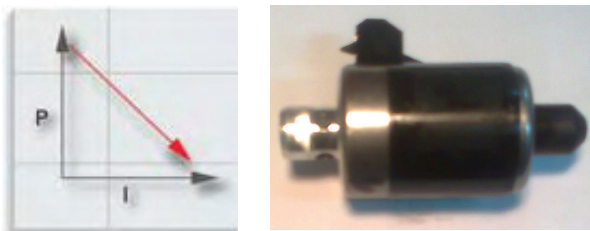
Соленоидът „Lock up” на практика работи почти като „on-off” соленоид, затова няма да бъде предмет на изследване в този доклад.

Практиката показва, че обикновено тези соленоиди не прекъсват електрически, а повредата е в механичната им част. При подаване на напрежение регулиращият елемент на дефектния соленоид се движи нормално, както и на изправният. Това означава, че повредата може да се регистрира само на стенд, чрез снемане на характеристиката на налягане в работния диапазон. Освен това характеристиката трябва да се изследва при различни температури на маслото.

Принцип на работа:

Характеристиката на модулиращото налягане се постига чрез подаване на импулси от контролера, управляващ предавателната кутия към модулиращият клапан по зададена програма. Управляващият сигнал се състои от импулси с различна продължителност (Duty cycle), при постоянно напрежение от 12 волта и постоянна честота.

Двата регулатора, които ще изпитваме са с регресивна характеристика, която принципно е илюстрирана на фигура 1. По абцисата е големината на тока, а по ординатата полученото налягане след регулатора. Честотата на която работят е 1000 Hz.



Фиг.1 Модулиращ клапан

Налягането на маслото, храняващ регулатора се получава от маслена помпа, въртяща се от електромотор — [1]. Чрез манометър се отчита хранящото налягане, което може да се регулира. Маслото е ATF – масло за автоматични предавателни кутии. Това налягане се подава на входа на регулатора, чрез адаптор изработен от алуминиева сплав, посредством щуцер с бърза връзка – фигура 2.



Фиг.2 Модулиращ клапан с адаптор

Тези регулатори работят на следният принцип: налягането в магистралата се регулира чрез разтоварване на подаденото налягане през регулатора към ваната на предавателната кутия. Към тази магистрала, пак чрез бърза връзка се отвежда регулираното налягане едновременно към манометър за визуализация и към прецизен тензометричен преобразувател за налягане (датчик за налягане) — MPX5999D .

Работната честота и коефициентът на запълване се задават от специално за целта разработена електронна система. Паралелно към подаденият сигнал е включен осцилоскоп за контрол на сигнала.

Методика на изследването.

За да снимем характеристиката на електронните регулатори на налягане е направен специален стенд – [1], на който се имитират реалните условия на работа на регулатора на налягане.

За експеримента бяха подбрани и изследвани 6 броя електронни регулатора, за работата на които имаше предварителна информация.

Бяха снети характеристиките им при стайна температура - (18-22)^o С, при средна температура - (60-65)^o С и при работна температура – (95-110)^o С.

Получените характеристики са посочени в табл. 1, 2 и 3, а графичните зависимости на фигури 1, 2 и 3.

Резултати от изследването.

Получените характеристики са представени на фигури 1, 2 и 3 в графичен вид, а данните по които са построени в таблици 1, 2 и 3. Характеристиките на регулаторите са представени с кривите от 1 до 6, с различен цвят.

По абсцисата на фигуриите е нанесен коефициентът на запълване Duty cycle в [%], а по ординатата измереното налягане в [bar].

От построените графики се вижда, че на студено регулаторите се държат коректно, с изключение на регулатор 4.

Таблица 1 – студено масло

%	Per 1	Per 2	Per 3	Per 4	Per 5	Per 6
0	7,90	7,95	7,90	8,06	7,92	7,75
6	7,75	7,77	7,75	7,95	7,75	7,59
9	7,41	7,41	7,41	7,59	7,37	7,28
15	5,99	5,90	5,95	4,04	5,82	5,77
18	5,17	5,06	5,15	3,97	4,99	4,97
25	2,91	2,84	2,97	3,95	2,77	2,80
31	1,20	1,15	1,29	2,26	1,07	1,18
34	0,51	0,47	0,58	1,44	0,38	0,53
40	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07
43	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Фигура 1 – студено масло

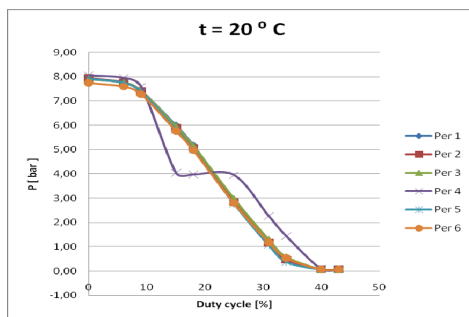


Таблица 2 – средна температура

%	Per 1	Per 2	Per 3	Per 4	Per 5	Per 6
0	7,90	7,95	7,41	8,12	6,15	7,19
6	7,75	7,77	7,28	7,97	6,15	7,10
9	7,41	7,41	5,99	7,70	6,15	6,95
15	5,99	5,90	4,73	6,26	4,95	4,99
18	5,17	5,06	4,11	5,46	4,88	4,17
25	2,91	2,84	3,64	3,37	3,13	2,75
31	1,20	1,15	1,91	1,40	1,60	2,00
34	0,51	0,47	1,09	0,71	0,67	0,84
40	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
43	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Фигура 2 – средна температура

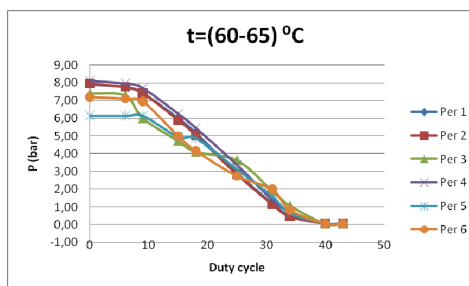
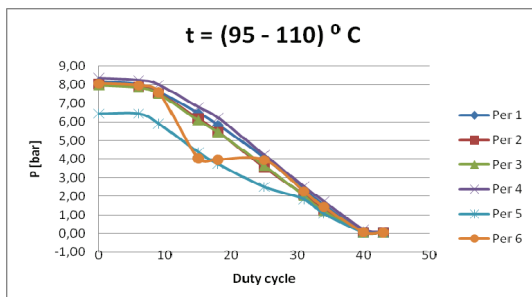


Таблица 3 – работна температура

%	Per 1	Per 2	Per 3	Per 4	Per 5	Per 6
0	8,17	8,04	7,97	8,35	6,44	8,06
6	8,01	7,88	7,84	8,24	6,44	7,95
9	7,61	7,52	7,50	7,99	5,90	7,59
15	6,48	6,17	6,08	6,79	4,37	4,04
18	5,84	5,46	5,44	6,22	3,73	3,97
25	4,08	3,55	3,64	4,22	2,51	3,95
31	2,38	2,09	2,04	2,53	1,84	2,26
34	1,55	1,29	1,22	1,73	1,07	1,44
40	0,11	0,07	0,07	0,22	0,07	0,09
43	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Фигура 3 – работна температура



Анализ на резултатите от изследването.

От получените резултати се вижда, че:

1. Регулатори с номера 1 и 2 са изправени при всички температурни режими и могат да се използват.
2. Регулатор номер 3 има добра характеристика на студено и на топло, но при средни температури характеристиката се отклонява от нормалната, което се вижда при пътните изпитания.
3. Регулатор номер 4 е дефектен само при ниски температури, а когато маслото повиши температурата си регулаторът се оправя.
4. Регулатори с номера 5 и 6 са дефектни при средни и нормални работни температурни режими.

Проверката на регулаторите чрез подаване на напрежение, при което се наблюдава преместване на регулиращият орган не е гаранция за изправност. Правилната проверка е чрез снемане на характеристика, при различните температурни режими на работа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Чрез изследване характеристиката на електронният регулатор на налягане на стенд, може да се даде заключение за изправността на регулатора.
2. По характера на снетата характеристика на регулатора може да се обясни некоректното поведение на предавателната кутия, при различните температурни режими на работа.
3. Чрез изследване характеристиката на електронните регулатори на налягане, може да се спестят време и средства при диагностиката и ремонта на този тип предавателни кутии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стенд за изследване характеристиките на електронни регулатори на налягане, вграждани в автоматични предавателни кутии. НТК, Транспорт, екология - устойчиво развитие, ЕКО Варна 2012

За контакти:

Д-р инж. Стефан Стефанов, катедра "Транспортна техника и технологии", Технически Университет – гр.Варна, тел. 052/ 38 34 83, e-mail: stefanov_48@abv.bg

Докладът е рецензиран.