

Диагностика мотора (запись одной конкретной работы)

Ниже представлен краткий отчет по поиску неисправностей мотора автомобиля MMC Lancer Cedia GDI. На фото 1 показан внешний вид подкапотного пространства.

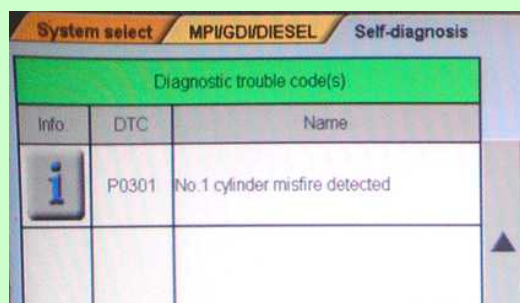
Фото 1



Владелец обратился с жалобой на пониженную мощность и повышенный расход топлива. Во избежание недоразумений и ошибок, характерных для диагностики методом мозгового штурма, делаем быстро, но последовательно и без суеты следующие операции.

1. Чтение кодов ошибок с помощью сканера (в нашем случае это MUT-III).

Фото 2



Ошибку стираем, но она записывается вновь. Значит этот код существующей на данный момент неисправности.

2. Анализ кода. Расшифровка в переводе звучит так: пропуски воспламенения в цилиндре № 1. Смысл кода – скорость перемещения поршня на рабочем такте меньше, чем в остальных цилиндрах. Основные причины:

- а) пониженная компрессия
- б) проблемы с зажиганием
- г) слишком бедная или слишком богатая смесь в цилиндре

3. Анализируем текущие данные с работающего мотора на холостом ходу.

Фото 3

No	Name	Value	No	Name	Value	No	Name	Value	No	Name	Value
13	AIR TEMP SNSR	26 °C	25	BARO PRS SNSR	98 kPa	40	A/C RELAY	OFF	34	AFS RESET	ON
14	TPS(SUB)	4473 mV	28	IDLE POS	ON	5A	LRN A/F B B1	8,8 %	37	ENG LOAD(AIN)	26 %
16	BATT VOLTAGE	13,8 V	27	PWR STEER SW	OFF	66	BRAKE VAC S	28 kPa	38	CRANK A S 2	766 rpm
18	CRANK SIGNAL	OFF	28	A/C SW	OFF	67	BRAKE LAMP SW	OFF	3A	A/C PRS SNS	801 mV
21	CLT TEMP SNSR	86 °C	29	IGNITOR SW	N/P	68	EGR STEP MTR	4 STEP	41	INJECTOR	0,8 ms
22	CRANK A SNSR	781 rpm	31	SMALL LAMP SW	OFF	8A	KNOCK RETARD	0,9 CA	44	ADVENTION	BTDC 6 °
68	LEARN KNOCK	100 %	No	Name	Value	No	Name	Value	No	Name	Value
6C	TARGET IDLE	750 r/min	7E	CAT TEMP SNSR	4727 mV	24	SPEED SNSR	0 km/h	69	SYS STATUS B2	-
74	FUEL PRS SNS	4,5 MPa	99	COMBUST MODE	OPEN LOOP	44	ADVIG	4,0 deg	8A	TP SENSOR	1,6 %
77	AFS(SUB)	877 mV	12	AFS	2,8 g/m³	81	LONG TRIM B1	8,8 %	A1	V02S BANK1 S1	0,180 V
78	AFS(MAIN)	1036 mV	13	AIR TEMP S	26 °C	82	SHORT TRIM B1	0,0 %	41	OXYGEN SNSR	98 mV
79	TPS(MAIN)	547 mV	21	CLT TEMP S	85 °C	87	ENG LOAD	26,3 %	12	AFS	31 Hz
			22	ENG SPEED	762 rpm	88	SYS STATUS B1	OL	13	AIR TEMP SNSR	26 °C

В целом там всё нормально. Обращают на себя внимание (с учетом того, что мотор находится в режиме OPEN LOOP) только параметр AFS = 2,9 г/сек и длительность открытия форсунок 0,8 мс, что для полностью прогретого мотора очень велико. Можно сделать предварительный вывод, что цилиндр № 1 не работает совсем.

4. Контроль системы зажигания методом наблюдения формы вторичного напряжения системы зажигания и измерения длительности горения искры. Для измерений использовался портативный прибор комплексной диагностики SUN MODIS с линейным адаптером. Надо отметить, что чувствительность адаптера по длине переменная, то есть имеет максимумы и, соответственно, минимумы. Шаг расположения этих зон не совпадает с расстоянием между катушками зажигания. Поэтому сравнивать пробивное напряжение в разных цилиндрах при одновременном их наблюдении (как на фото 4) не рекомендуется. Совершенно точно можно лишь проконтролировать и сравнить длительность горения искры.

Фото 4



Что и было сделано. На фото 5 по сетке на дисплее видно, что длительность горения искры практически одинаковая по всем цилиндрам. У всех катушек есть остаточные колебания.

Фото 5



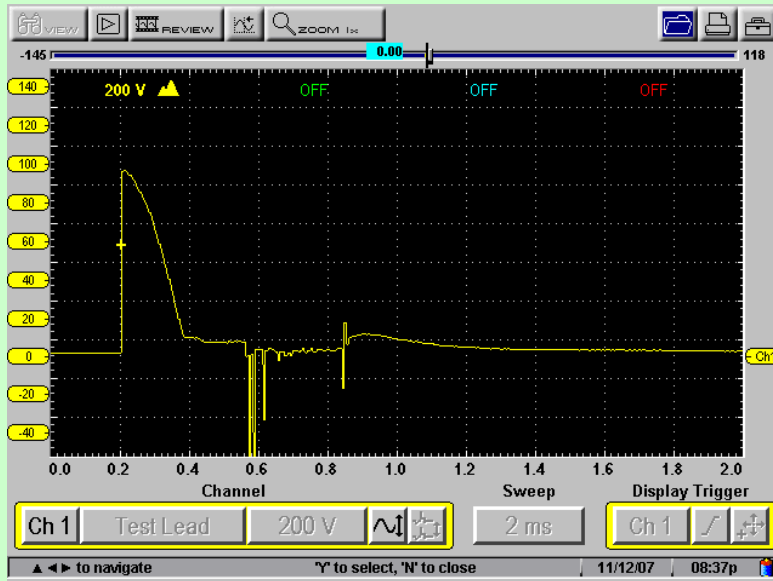
На следующем фото 6 представлена страница с прибора MODIS с численным представлением результатов наблюдений. В нашем случае интересен третий столбец, где первое число – текущее значение, следующие два – зафиксированные минимальные и максимальные значения длительности горения. Вывод аналогичный – с зажиганием проблем нет.

Фото 6

	EKV	Min	Max	SKV	Min	Max	Burn	Min	Max
1	26.0	16.0	33.3	4.8	3.9	5.6	2.3	1.6	2.7
3	26.5	16.7	33.9	4.8	4.0	6.0	2.4	1.7	2.8
4	21.4	15.7	29.6	4.1	3.7	5.2	2.4	1.7	2.7
2	36.9	23.9	45.8	4.0	3.1	4.7	2.7	1.7	3.0

5. Проверяем управляющие сигналы на форсунках. На всех 4-х форсунках наблюдаем практически идентичные осциллограммы.

Фото 7

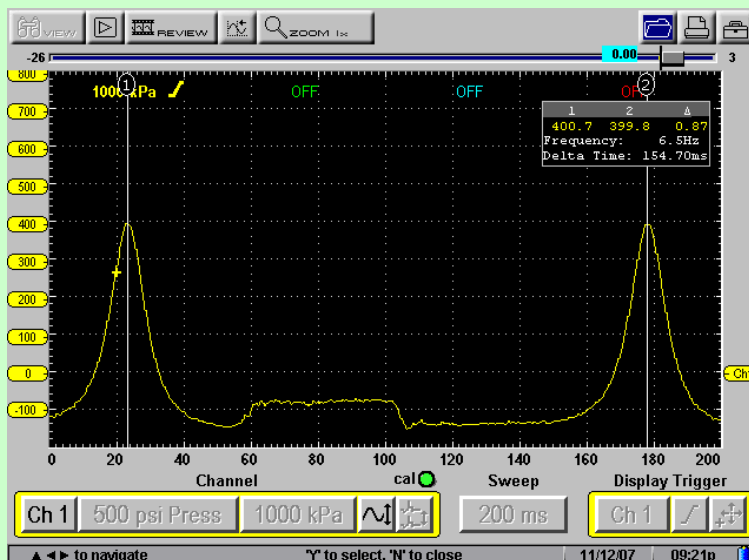


6. Проверяем состояние цилиндропоршневой группы методом измерения давления в неработающем цилиндре мотора на холостом ходу. На фото 8 на переднем плане датчик давления, вкрученный вместо свечи 1-го цилиндра через трубку-переходник.

Фото 8



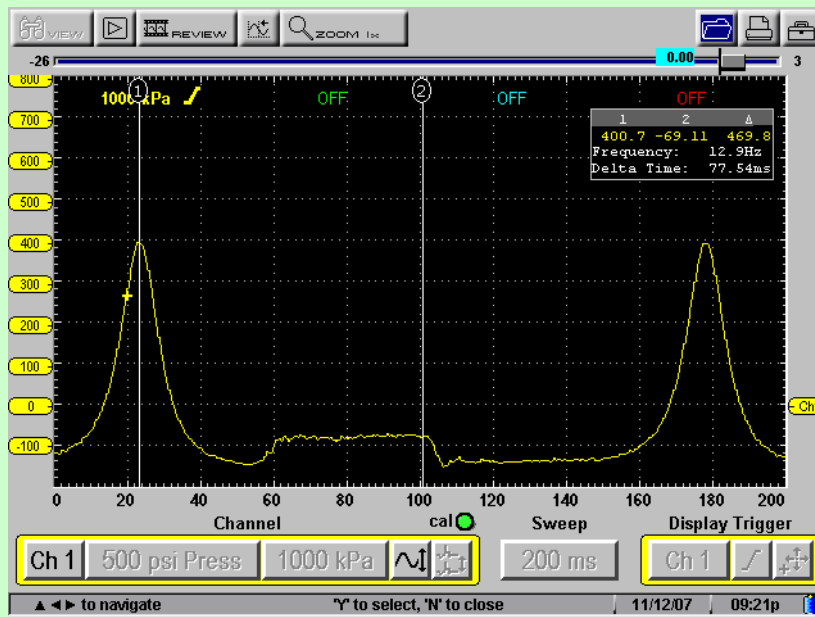
Фото 9



Давление сжатия 400 кПа свидетельствует об исправности ЦПГ данного мотора и плотном закрытии клапанов.
Примечание. Измерение проводилось датчиком 500 psi, не предназначенным для измерения разрежения и имеющим в области малых давлений существенную систематическую погрешность, которая, впрочем, не мешает решать поставленную задачу.

Заодно можно проверить правильность фаз газораспределения следующим способом. Устанавливаем курсоры 1 и 2 в соседние точки максимального давления. Это две последовательные ВМТ сжатия для данного цилиндра, что соответствует 720 град поворота коленвала. На осциллограмме этот промежуток в единицах времени составляет 154,7 мс (смотри окошко в правом верхнем углу дисплея). ВМТ выпуска соответствует 360 град поворота коленвала, или, в единицах времени для конкретной осциллограммы, 77,35 мс. Перемещаем курсор № 2 влево, пока Delta Time не примет это значение.

Фото 10



Взаимное положение курсора №2 (ВМТ выпуска) и точки начала уменьшения давления соответствует правильной установке фаз. Надо уточнить, что данный метод можно применять только в случаях, когда обороты мотора во время проведения измерения достаточно стабильны. Иначе погрешность расчета и, соответственно, риск неправильного заключения, будут слишком высокими.

7. Вывод.

При отсутствии механических неисправностей мотора, отсутствии дефектов зажигания (что одновременно свидетельствует об отсутствии переобогащенной смеси в цилиндре), наличии правильных сигналов управления форсункой код P0301 можно объяснить только тем, что форсунка забита грязью или механически заклинена. Косвенно это подтверждает и результат газоанализа.

Фото 11.



8. Ремонт.

Меняем форсунку 1-го цилиндра на новую.

Код P0301 после удаления вновь не записывается. Газоанализ резко изменился в сторону нормы.

Фото 12.

RPM	HC	CO ₂
0	56	15.2
VAC kPa	CO	O ₂
0.0	0.09	0.04
TEMP °C	CO _{corr}	LAMBDA
16	0.09	0.989

