

# СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВПРЫСКА ТОПЛИВА



● **Daewoo Lanos**



● **Chevrolet Aveo**



● **Daewoo Nexia**



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**ранон**

**ББК 39.354-044.2**

**Б-95**

Телефон для оптовых покупателей **(+380462) 955-474**

E-mail: **info@ranock.com**

http:\\**www.ranock.com**

**Быков К.П., Шленчик Т.А.**

**Б-95 Система распределенного впрыска топлива автомобилей  
DAEWOO Lanos, CHEVROLET Aveo, DAEWOO Nexia/Ред. Т.А.  
Шленчик. – ПКФ «Ранок», 2007. – 72 с.: цв. ил.**

**ISBN 966-8185-22-6**

В настоящем издании рассмотрены особенности конструкции, методы диагностики и эксплуатация системы распределенного впрыска топлива, применяемой на автомобилях Daewoo «Lanos», Chevrolet «Aveo» и Daewoo «Nexia» с двигателем G15MF (1.5i 8 клапанов). Приведены возможные неисправности, методы диагностики и устранения этих неисправностей.

Данное издание адресуется владельцам указанных автомобилей, так же может быть полезно владельцам других марок автомобилей, оснащённых распределённым впрыском топлива.

**ISBN 966-8185-22-6**

**ББК 39.354-044.2**

**© ПКФ «Ранок», 2007**

Под общим понятием «впрыск топлива», которому многие наши автомобилисты предпочитают не совсем корректное «инжектор» (это не вся система, а лишь форсунка), скрывается немало схем подачи топлива. Терминов, их обозначающих, и того больше.

Почетное место первопроходца занял так называемый моно- или однотоочечный впрыск (single point fuel injection), который в русскоязычных изданиях принято называть центральным. В этой схеме топливо подает всего одна форсунка, которая расположена над дроссельной заслонкой во впускном коллекторе. Многие автомобилисты, не без оснований, считают однотоочечный впрыск самым надежным – ведь чем меньше узлов и проще конструкция, тем меньше поводов для отказов. Но однотоочечный впрыск, особенно ранние его версии с механическим приводом форсунки, – это вчерашний, если не позавчерашний день двигателестроения.

В стремлении подогнать моторы под более жесткие экологические требования и сделать их экономичнее, конструкторы развили схему: свою форсунку во впускном тракте получил каждый цилиндр. Так родился многотоочечный впрыск топлива (multipoint fuel injection). Система получилось сложнее, но, главное, подачу топлива и, соответственно, процесс сгорания стала контролировать точнее. По аналогии с центральным такой впрыск называли распределенным.

Излюбленный вопрос новичков – сколько бензина позволит сэкономить впрыск? Скорее всего, в сравнении с исправным карбюратором, нисколько – на расход топлива в большей степени влияет режим и стиль езды. Сила электроники – в стабильности работы, в точности и надёжности, способности парировать отказы. Поэтому впрыск бесспоротно вытеснил карбюратор как на зарубежных так и на отечественных автомобилях!



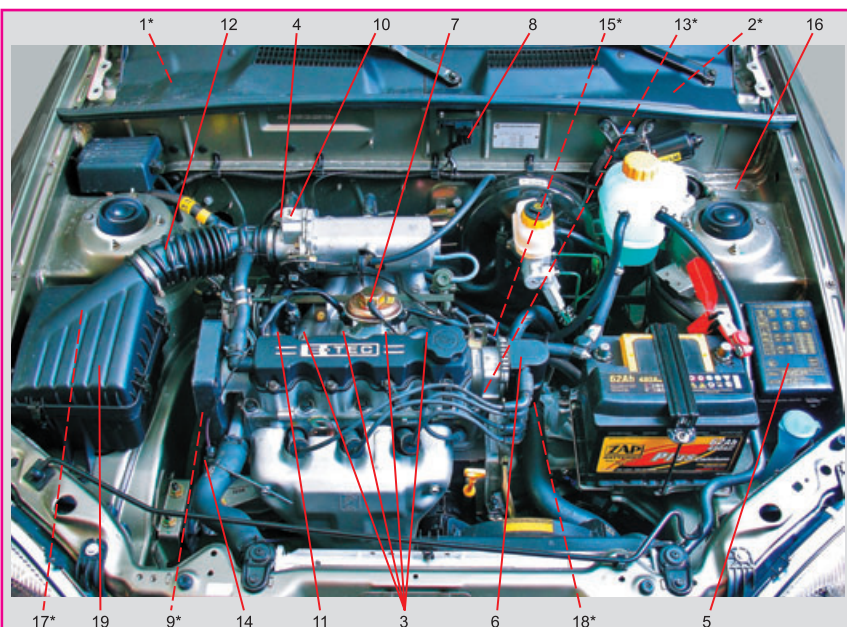
### Чего же следует избегать тем, у кого на автомобиле «впрысковый» мотор?

Во-первых, излишнего «педалирования». Пересев на современную машину, многие быстро забывают, как когда-то умели сдержанно и точно управлять газом – этому научил карбюратор, весьма чувствительный к скорости потока воздуха в диффузоре. А впрыск допускает даже полное открытие дросселя на оборотах холостого хода – мотор не задержится и не захлебнется, правда, будет работать крайне неэкономично, не говоря о том, что такой режим существенно сокращает его жизнь из-за ухудшения смазки деталей. Иные так и ездят, не утруждаясь переключать передачи, словно с «автоматом»: пятая передача, дорога на подъем, а он «топит газ» в пол и ползет себе потихоньку в плотном потоке... Потом приезжает к механику и

жалуется на огромный расход топлива – до 13 л/100 км по городу! И это на современной впрысковой машине с мотором объемом 1500 «кубиков»! Мастер делает полную диагностику – все в порядке. После ликбеза с разъяснением, что мотор «надо крутить» (при разгонах – до 4000 об/мин), хозяин звонит и благодарит за науку: «Прямо чудо какое-то – в шесть литров на сотню уложился!»

Другая особенность водителей из числа недовольных впрыском – неразборчивость в топливе. Порой лишь собственный горький опыт заставляет человека тщательно выбирать колонки и заправляться на одной, проверенной. Причем дело даже не в этилированном бензине, а просто в грязном, насыщенном смолами. Нефтепродукты тяжелых фракций попадают в бензин из цистерн «общего пользования», в которых непременно присутствуют остатки солярки, мазута, а то и гудрона... Хозяева бензоколонок тоже вносят свою ложку дегтя – добавить дизельного топлива в «76-й» бензин, а последний в «93-й» считается вполне тривиальной комбинацией. В общем, к дорогам и дуракам можно смело приписать еще две наши беды – разгильдяйство и воровство... А расхлебывать эту кашу приходится владельцам автомобилей и мастерам автосервиса – форсунки «зарастают» смолистыми отложениями, возникшими после разложения смол при высокой температуре. Разумеется, такая форсунка топливо уже не распыляет, а льет стружкой. Из-за неполного сгорания этой горе-смеси мощность двигателя падает – водитель сильнее давит на газ, чем сводит с ума процессор: ведь его создатели не рассчитывали на то, что машина будет ездить при полностью засмоленной системе питания. В результате мотор расходует топлива намного больше, чем исправный, плохо тянет и с трудом заводится. Промыть форсунки сегодня не проблема. Кстати, продельвать это частенько приходится после того, как владелец автомобиля попытался обойтись «чудо-флакончиком», смешав его содержимое с бензином.

Промывка системы питания через бензобак почти всегда вредна. Накопленные там смолистые отложения отслаиваются и, путешествуя по магистрали, забивают все, что только можно. Иногда мотор просто глохнет и больше не заводится из-за прекращения подачи топлива. Профессионалы промывают магистраль только на участке после топливного фильтра, подсоединив его отводящий шланг к специальной установке. По сути, она заменяет штатный бак, а ее электробензонасос аналогичен тем, что ставят на автомобили. В резервуар залита специальная жидкость, способная не только сгорать в цилиндрах двигателя, но и активно растворять смолы и лаки. Распространены, в основном, установки (да и жидкость к ним) американской фирмы «Винс». Установку для очистки «инжектора»

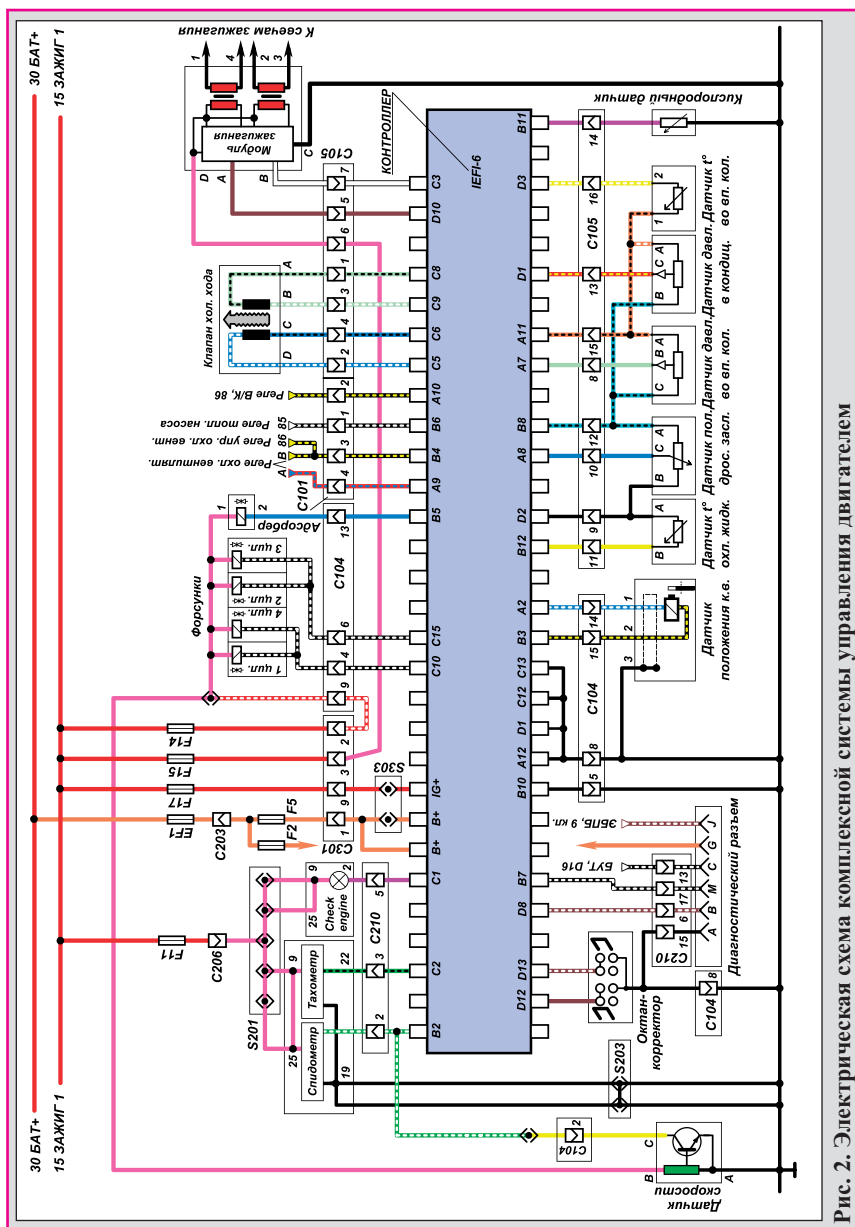


**Рис. 1. Расположение компонентов системы управления двигателем:** 1\* – контроллер и диагностический разъем (под пассажирским сиденьем или на боковой панели в зоне ног переднего пассажира); 2\* – блок предохранителей (на боковой панели в зоне ног водителя); 3 – инжекторы (форсунки); 4 – датчик холостого хода; 5 – реле топливного насоса, реле вентилятора двигателя, реле компрессора кондиционера; 6 – модуль зажигания; 7 – клапан рециркуляции отработавших газов; 8 – датчик абсолютного давления в коллекторе; 9\* – кислородный датчик (лямбда-зонд); 10 – датчик положения дроссельной заслонки; 11 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 12 – датчик температуры воздуха в коллекторе; 13\* – датчик скорости; 14 – датчик положения коленчатого вала; 15\* – датчик детонации; 16 – СО-потенциометр (если нет лямбда-зонда); 17\* – адсорбер (под днищем возле правого заднего колеса); 18\* – датчик аварийного давления масла в двигателе; 19 – воздушный фильтр

\* компоненты системы не видно на рисунке

можно собрать и самостоятельно, применив насос, например, от впрысковой «Волги».

Смастерить промывочную установку имеет смысл не только гаражному предпринимателю, но и просто владельцу впрысковой машины из глубинки, чтобы не ездить на обслуживание за много километров. Ну а там, где есть цивилизация, городить огород, пожалуй, не стоит: раз в 30 тыс. км не грех и заплатить за промывку на сервисе. Здесь вам не только осно-



**Рис. 2. Электрическая схема комплексной системы управления двигателем**

вательно промоют систему, но и отрегулируют ее, проведя полную диагностику.

Режим промывки обычно включает два цикла. Первый – 15 минут при работе мотора на холостых оборотах. Затем – 20-минутная выдержка, во время которой смолистые отложения отмокают и разрыхляются. Второй цикл – 25 минут с периодической прогазовкой до 2500 об/мин.

Бензобак промывается отдельно. Если он металлический, то на днище, как правило, есть бонка со сливной пробкой – удалить грязный отстой и порцию промывочного бензина не составит труда. Пластмассовый бак – без пробки и его приходится снимать с машины, а затем прополаскивать через отверстие для насоса или заборника. Если пренебречь такой процедурой, то когда-нибудь сетку приемника топлива может забить грязью наглухо и насос, работая всухую, сгорит от перегрева.

Надежная работа системы впрыска зависит не только от своевременной ее очистки, но и от состояния прочих систем двигателя.

Есть вещи, почти безвредные для карбюраторного мотора, но недопустимые для двигателя с впрыском – например, износ маслосъемных колпачков клапанов, вызывающий большой угар масла. Карбюраторный просто «затроит» от замасливания или замыкания нагаром свечи, а на впрысковом все сразу пойдет наперекосяк: датчики начнут врать, в катализатор (если он есть) попадает не сгоревший в цилиндрах бензин, и... если вовремя не заглушить мотор, придется покупать не только колпачки и свечи, а кое-что подороже.

Тот же самый эффект ожидает не в меру заботливого владельца, заливающего масло в двигатель по принципу «кашу не испортишь». Из-за повышенного уровня оно попадает во впускной коллектор через систему вентиляции картера, а затем и в цилиндры. Результат – тот же.

Так что впрыск не терпит понятий типа «авось», «потом», «пока поезжу», «там видно будет» и т.п. Либо вы регулярно показываете машину профессионалам и платите за это деньги, либо изучаете ее сами – с искренним интересом и энтузиазмом. Выбирайте одно из двух – третьего не дано...



На рассматриваемых автомобилях применена комплексная система управления двигателем (КСУД) «IEFI-6», разработанная компанией Daewoo с использованием компонентов General Motors. Система состоит из датчиков и исполнительных устройств, подключенных к микропроцессору – контроллеру.

Контроллер на основании информации, получаемой от датчиков, управляет форсунками (подачей топлива), блоком зажигания и другими устройствами.

Расположение компонентов КСУД в подкапотном пространстве показано на рис. 1.

Электронная система управления двигателем позволяет обеспечить:

- эффективную работу двигателя при оптимальной степени сжатия и контролируемое изменение процессов сгорания в зависимости от нагрузки;
- плавное, без рывков движение автомобиля;
- топливную экономичность;
- устранение характерных недостатков карбюраторных двигателей – неравномерное распределение рабочей смеси по цилиндрам, оседание топлива на стенках впускного коллектора, снижающее надёжность пуска при низких температурах.

Помимо управления впрыском топлива электронная система управляет накоплением энергии в модуле зажигания, частотой вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, электробензонасосом, продувкой адсорбера, контрольной лампой «CHECK ENGINE», расположенной на панели приборов (рис. 6).

## КОНТРОЛЛЕР

Управляющим центром системы впрыска топлива является контроллер. Он обрабатывает информацию от датчиков, установленных на двигателе и

выдаёт управляющие сигналы топливной системе и системе зажигания. Контроллер расположен под передним пассажирским сиденьем или на боковой панели в зоне ног переднего пассажира (рис. 3). Там же находится и колодка диагностического разъёма.

При обнаружении контроллером неисправности управляемых устройств или датчиков, включается контрольная лампа «CHECK ENGINE» и код неис-

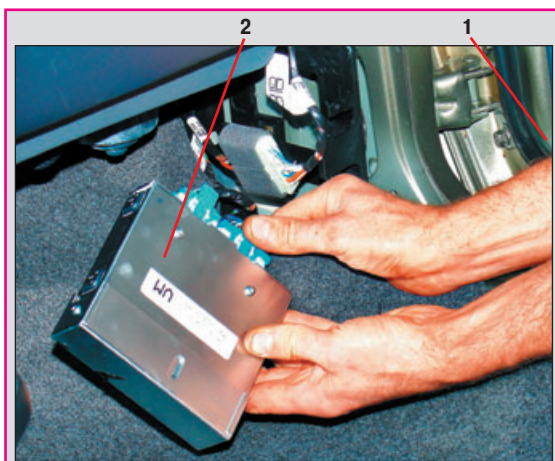


Рис. 3. Расположение контроллера на автомобиле Daewoo «Lanos»: 1 – правая передняя дверь; 2 – контроллер

Процедура установки параметров контроллера следующая:

- включить зажигание на 5 с;
- выключить зажигание на 5 с;
- включить зажигание;
- запустить двигатель;
- прогреть двигатель до рабочей температуры;
- при наличии кондиционера включить его на 10 с;
- выключить кондиционер;
- включить кондиционер на 10 с;
- выключить кондиционер на 10 с;
- выключить зажигание;
- процедура установки параметров контроллера завершена.

Таблица 1

Таблица коммутации контроллера IEFI-6

| Номер контакта                | Коммутируемый элемент                           | Номер контакта | Коммутируемый элемент                             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|
| <b>24-х контактный разъем</b> |                                                 |                |                                                   |
| A1                            |                                                 | B1             | B+ (питание)                                      |
| A2                            | Ref HI                                          | B2             | Датчик скорости                                   |
| A3                            |                                                 | B3             | Ref LO                                            |
| A4                            |                                                 | B4             | Реле вентилятора системы охлаждения, клемма 86    |
| A5                            |                                                 | B5             | Адсорбер                                          |
| A6                            |                                                 | B6             | Реле топливного насоса                            |
| A7                            | Датчик давления воздуха во впускном коллекторе  | B7             | Диагностический разъем                            |
| A8                            | Датчик положения дроссельной заслонки, клемма C | B8             | Питание датчиков                                  |
| A9                            | Реле вентилятора системы охлаждения, клемма 85  | B9             |                                                   |
| A10                           | Реле кондиционера, клемма 86                    | B10            | Масса кислородного датчика                        |
| A11                           | Масса датчиков                                  | B11            | Кислородный датчик                                |
| A12                           | Масса инжекторов                                | B12            | Датчик температуры охлаждающей жидкости, клемма B |
| <b>32-х контактный разъем</b> |                                                 |                |                                                   |
| C1                            | Лампа "CHECK ENGINE"                            | D1             | Масса системы                                     |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Контроллер .....                                                   | 8  |
| Программное обеспечение контроллера .....                          | 11 |
| Некоторые особенности работы с блоками управления двигателем ..... | 12 |
| Датчики .....                                                      | 13 |
| Датчик абсолютного давления.....                                   | 13 |
| Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе.....             | 14 |
| СО-потенциометр .....                                              | 15 |
| Диагностика СО-потенциометра .....                                 | 15 |
| Датчик положения дроссельной заслонки .....                        | 17 |
| Датчик температуры охлаждающей жидкости .....                      | 18 |
| Датчик детонации .....                                             | 20 |
| Датчик скорости.....                                               | 21 |
| Датчик частоты вращения и положения коленчатого вала .....         | 22 |
| Датчик концентрации кислорода (лямбда-зонд).....                   | 23 |
| Система питания .....                                              | 28 |
| Система подачи воздуха.....                                        | 29 |
| Воздушный фильтр .....                                             | 29 |
| Дроссельный патрубок .....                                         | 29 |
| Регулятор холостого хода.....                                      | 30 |
| Система подачи топлива .....                                       | 34 |
| Электробензонасос .....                                            | 35 |
| Топливный фильтр .....                                             | 37 |
| Рампа форсунок .....                                               | 37 |
| Регулятор давления топлива.....                                    | 38 |
| Форсунка .....                                                     | 40 |
| Очистка форсунок .....                                             | 41 |
| Корректор октанового числа бензина .....                           | 44 |
| Система улавливания паров бензина (СУПБ).....                      | 44 |
| Система рециркуляции отработавших газов.....                       | 46 |
| Система нейтрализации отработавших газов .....                     | 47 |
| Система зажигания .....                                            | 51 |
| Свечи зажигания .....                                              | 52 |
| Высоковольтные провода.....                                        | 53 |
| Диагностика системы управления двигателем .....                    | 53 |
| Непостоянные неисправности.....                                    | 54 |
| Проверка системы вентиляции картера.....                           | 55 |
| Повышенная токсичность отработавших газов.....                     | 55 |
| Проверка механической части двигателя .....                        | 56 |
| Работа двигателя на калильном зажигании.....                       | 56 |
| Повышенный расход топлива (не связанный с манерой езды) .....      | 56 |