



отсутствие воспламенения смеси во впускном коллекторе и хлопка двигателя, разрушающего датчики массового расхода воздуха, корпуса воздушных фильтров и другие элементы системы.

Поэтому в Европе, особенно в последние годы только их устанавливают на серийные легковые автомобили, например Renault (см. рис.1) и Volvo, и используют для переоборудования современных инжекторных двигателей.

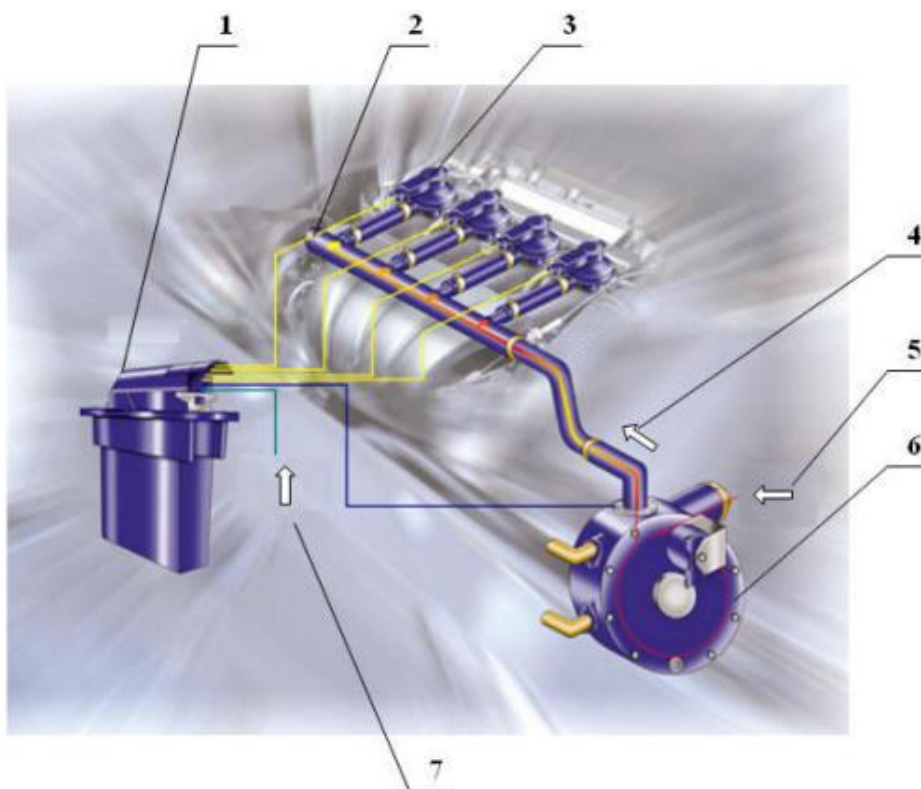


Рис. 1. Схема системы распределенного последовательного впрыска газа SGI фирмы AG Autogas Systems

1. электронный блок управления системы SGI ;
2. топливная рампа;
3. электромагнитная форсунка ГСН;
4. выход испаренного газа;
5. вход жидкого газа;
6. редуктор-испаритель;
7. сигналы с ЭБУ бензиновой системы питания.

Развитие новых, более совершенных газовых систем до последнего времени сдерживалось низкой надежностью используемых форсунок. Суть проблемы состояла в обеспечении впрыска требуемого количества газа в течении 2,5-3,5 мс. Плунжерные форсунки из-за их большой инерционности не обеспечивали такой скорости и работали ненадежно.

На разработку надежных форсунок для систем с распределенным последовательным впрыском газа потребовалось около 10 лет. Сейчас в электромагнитных форсунках используются три вида запирающих элементов: плоский, конусный, сферический. Для их изготовления применяют следующие материалы:

- металл-металл,
- металл-витон,
- пластик-резина.

К примеру форсунки, используемые фирмой “Метринч” выполнены по технологии «металл-витон» и выгодно отличаются от других по скоростным качествам, герметичности и стоимости.

В таблице 1 представлен список основных фирм-производителей газового оборудования, которые разработали свои системы последовательного распределенного впрыска газа и используют в них свои электромагнитные форсунки.

Таблица 1

№ п/п	Фирма производитель	Название газовой системы питания
1	AG Autogas systems (TeleflexGFI Europe BV)	SGI (Sequential Gas Injection)
2	Koltec-Necam	GSI (Gaseous Sequential Injection)
3	Vialle	LPI (Liquid Propane Injection)
4	BRC	“Sequent”
5	Stargas	“Polaris”
6	Bigas	“Sequential Injection”

Как правило фирмы, производящие газовые системы, используют детали и узлы которые выпускаются сторонними производителями, расположенными как в Европе, так и вне ее (Франция, Люксембург, Италия, Китай, Тайвань и т.д). Такая тактика позволяет гибко подходить к выбору комплектующих деталей и снизить общую стоимость системы.

Экологические характеристики современных легковых автомобилей, оборудованных системой распределенного последовательного впрыска газа “Метринч” показаны на рис. 2. Из них следует, что выбросы CH, CO и NO<sub>x</sub> в обоих случаях в несколько раз меньше нормативных. Различные значения выбросов вредных веществ автомобилей, оборудованных одинаковой ГСП, объясняются их зависимостью от конструктивных особенностей двигателя.

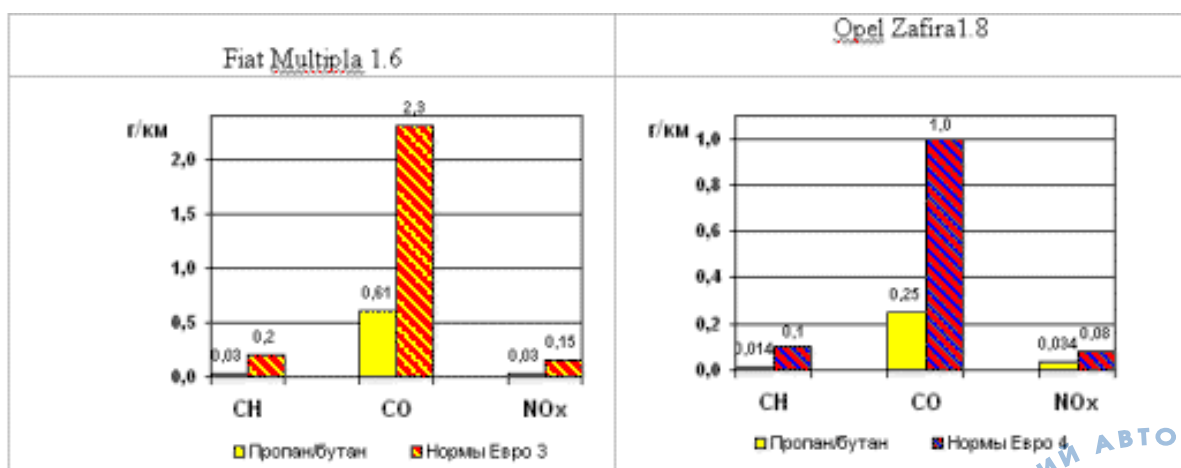
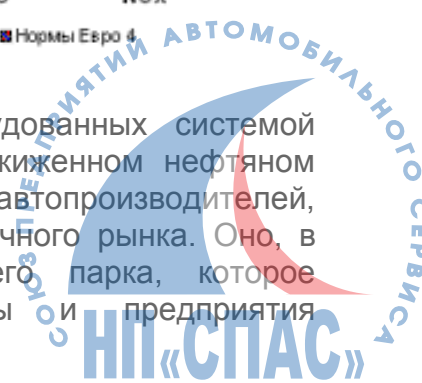


Рис. 2 Выбросы вредных веществ автомобилей, оборудованных системой распределенного впрыска Метринч при работе на газе сжиженном нефтяном (ГСН). Наряду с производством ГСП, предназначенных для автопроизводителей, рядом фирм выпускается газовое оборудование для вторичного рынка. Оно, в основном, используется для дооснащения действующего парка, которое осуществляют различные специализированные фирмы и предприятия



автосервиса. В Европе для этого используют в основном ГСП третьего поколения. Устанавливают их и в России. Примером является газовая система питания, устанавливаемая на импортные автомобили и автомобили ВАЗ с 8-ми и 16-ти клапанными двигателями, созданная на фирме Koltec-Necam (рис.3).

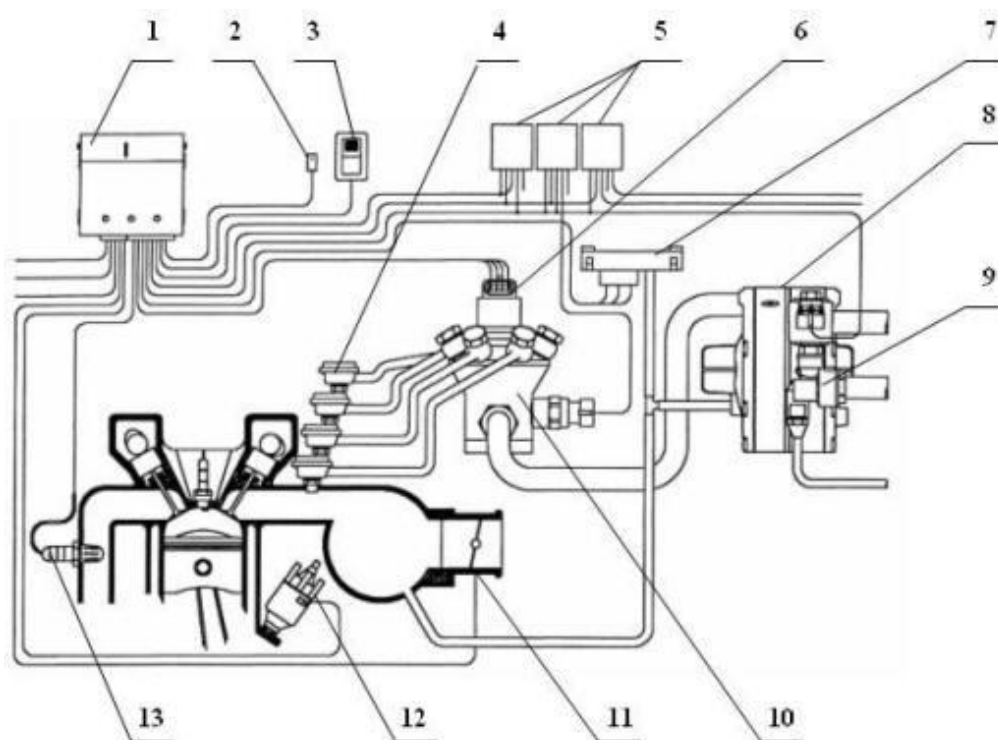


Рис. 3 Схема системы распределенного синхронного впрыска газа EG I фирмы Koltec - Necam

1. электронный блок управления системы EGI ;
2. диагностический разъем;
3. переключатель вида топлива со светодиодной индикацией;
4. механическая форсунка ГСН (регулятор нулевого давления);
5. реле;
6. электрический дозатор;
7. датчик давления во впускном коллекторе;
8. редуктор-испаритель;
9. магистральный электромагнитный клапан газа;
10. дозатор-распределитель;
11. датчик положения дроссельной заслонки;
12. датчик оборотов двигателя;
13. датчик концентрации кислорода.

### Российская специфика и задачи

В настоящее время в России серийно производится оборудование первого поколения и часть компонентов второго. Появились экспериментальные образцы систем третьего поколения. Наряду с этим в страну импортируется большое количество иностранного газового оборудования. В основном это дешевые итальянские ГСП первого и второго поколений. Системы третьего и четвертого

поколения импортируются из Голландии, но пока это только единичные случаи. Как уже отмечалось установка на автомобили ГСП первого и второго поколений не дает экологического эффекта. В первом случае токсичность ОГ значительно превышает нормы ЕВРО-1, во втором, в лучшем случае, соответствует им. Аналогичный результат наблюдается даже в случае оборудования такими ГСП автомобилей, оснащенных электронной системой управления и трехкомпонентным нейтрализатором. Испытания автомобиля ВАЗ 21113, оснащенного ГСП второго поколения, проведенные совместно с МАДИ (ГТУ) и НАМИ, подтвердили это (см. рис.4).

Рис. 4 Выбросы автомобиля ВАЗ-21113 (испытания по ГОСТ Р 41.83-99)

По европейским нормам, все компоненты газовой системы питания, находящиеся под давлением, должны соответствовать стандарту 67R-01.

После установки ГСП на новые серийные автомобили они проходят сертификацию за счет производителей автомобиля в лабораториях государственных институтов – например, TNO в Нидерландах и UTAG во Франции, на соответствие требованиям ЕЭК ООН вместе с автомобилем.

Газовые системы питания поступающие на вторичный рынок, сертификата на конкретный автомобиль не имеют. Поэтому после установки той или иной системы у дилера автомобиль проходит проверку в государственных органах дорожной полиции, которые определяют соблюдены ли установленные требования при дооборудовании и каким стандартам (Евро-2, Евро-3 или Евро-4) соответствует данный автомобиль с газовой системой питания. В техпаспорт автомобиля вносят соответствующую запись. Чем выше стандарт, тем меньше налог выплачиваемый владельцем.

Важной особенностью отечественного рынка автомобильного газового оборудования является полное неприятие европейских норм по сертификации. Действующая в России система сертификации ГБО выводит эту задачу на уровень производителя оборудования, либо автомобиля. Такое положение препятствует поступлению на наш рынок газового оборудования ведущих западных фирм, и переводит весь газовый бизнес на полулегальное положение.

Кроме того, высокая стоимость газовых систем распределенного впрыска ограничивает уровень их продаж в России. Владельцы автомобилей предпочитают устанавливать более дешевые системы, не обращая внимания на их низкие экологические характеристики.

Следует также отметить, что некоторые узлы и компоненты европейских производителей абсолютно непригодны для применения в России из-за недостаточного качества отечественного ГСН.

Изложенное позволяет сделать следующий вывод – расширение парка ГБА позволит улучшить неблагоприятную экологическую ситуацию, сложившуюся в России. Для этого необходимо решить следующие задачи:

прекратить выпуск и импорт газовых систем первого поколения;

организовать производство современных газовых систем питания имеющих приемлемую стоимость, высокое качество и надежность и обеспечивающих токсичность ОГ в соответствии с нормами ЕВРО-2, а в перспективе ЕВРО-3 и ЕВРО-4. и оснащать ими новые, серийно выпускающиеся автомобили, и автомобили, находящиеся в эксплуатации;

упорядочить действующую систему сертификации ГБО и разрешить установку на автомобили импортных элементов ГСП при наличии европейского сертификата, подтверждающего соблюдение производителем стандарта 67 R-01 ;

ввести в стране систему экологического стимулирования предприятий и владельцев, обеспечивающих перевод автомобилей на ГСН.

