

Газодизель.

Технический семинар

Абакумов Алексей

CNGAS.RU

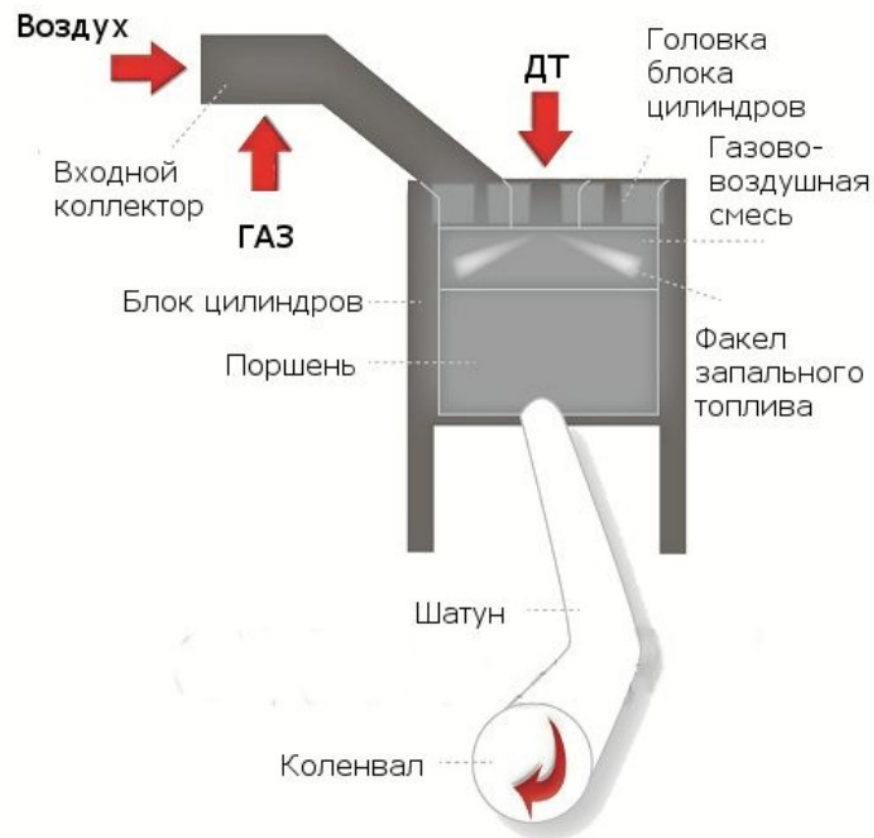
ГАЗОДИЗЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

В двухтопливном газодизельном режиме в двигатель подают два топлива: запальное дизельное и замещающее газовое. При этом дизельное топливо играет роль «запальной» дозы для воспламенения газозвушной топливной смеси.

Когда заканчивается газ, газодизельная машина может продолжать движение полностью на дизельном топливе.

При установке газодизельной системы изменения в режиме работы двигателя не происходит. Мощность, крутящий момент, температура выхлопных газов, шумность - не изменяются.

Схема работы двухтопливного газодизельного двигателя



НИЧТО НЕ НОВО ПОД ЛУНОЮ



Diesel R. Method of igniting and regulating combustion for internal combustion engines. U.S. Patent 673,160, April 1901

Первое коммерческое использование в 1939 компанией National Gas and Oil Engine Co. в Великобритании в стационарном двигателе для выработки электрической энергии.

В 1949 году Cooper-Bessemer Corporation представила газодизельный экспериментальный двигатель с рекордным КПД в 40%.



1984 год. Схема переоборудования в газодизель ГД-НАМИ

1988 год. Первое поколение газодизельных грузовиков КАМАЗ



Возможные схемы подачи газа.

Регулирование двигателя

- Качественное (дизель) без применения заслонки
- Количественное с заслонкой перед входным коллектором.
- Промежуточное, с схемой шунтирования турбины

Перед турбиной

- + 100% пожаро-взрыво безопасность
- + 100% гомогенная смесь
- + Простота реализации и надежность
- Сверх обедненная смесь (повышенный расход газа, невозможность добиться высокого замещения)
- Слабое регулирование из-за большого хода газа

Перед турбиной

На что обратить внимание:

- Забор воздуха на компрессор (необходимо исключить попадание газа)
- Вывод сапунных газов (переносить)
- Коробка автомат

Перед впускным коллектором

Имеет смысл, только с заслонкой.

- + высокая экономичность по газу
- + самое высокое замещение
- + короткий ход газа
- высокая взрыво-пожаро опасность
- сложность реализации
- гетерогенная смесь

Перед впускным коллектором

На что обратить внимание:

- Хлопушка
- Размешиватель
- Выравниватель потока

Комбо с шунтированием турбины

- + Высокая общая экономичность
- + Умеренная взрыво-пожаро опасность
- + Простота реализации
- Длинный ход газа
- Повышенный расход газа на малых нагрузках

Практические результаты

- Перед турбиной: 60% 1 л ДТ = 1,2 -1,25 нм³ газа
- За турбиной с заслонкой до 95%, 1 л ДТ = 0,9-1 нм³ газа
- С шунтированием турбины 70-85% 1л ДТ = 1-1,1 нм³ газа

Ограничение ДТ

CNGAS.RU

- При схемах с подачей газа до турбины солярка нам не враг, а друг !
- Газ горит только вокруг горящих капелек солярки.
- Ограничение необходимо по термическим соображениям и соображениям механической прочности элементов двигателя.

Поддерживаемые виды PPS

- Классика PPS1, PPS2 аналоговый сигнал от примерно 0,5 до 4,5 вольт. $PPS2=1/2PPS1$
SCANIA, Газель, Вольво
- Аналог с одним PPS. КАМАЗ с CUMMINS, VOLVO
- Цифра, меандр PPS1, PPS2 $f=200\text{hz}$ PPS1 скважность от 80% до 20%, PPS2 обратный PPS1

Ошибка дизельного ECU

Все операции с педалью **ОЧЕНЬ** чувствительны для дизельного ECU.

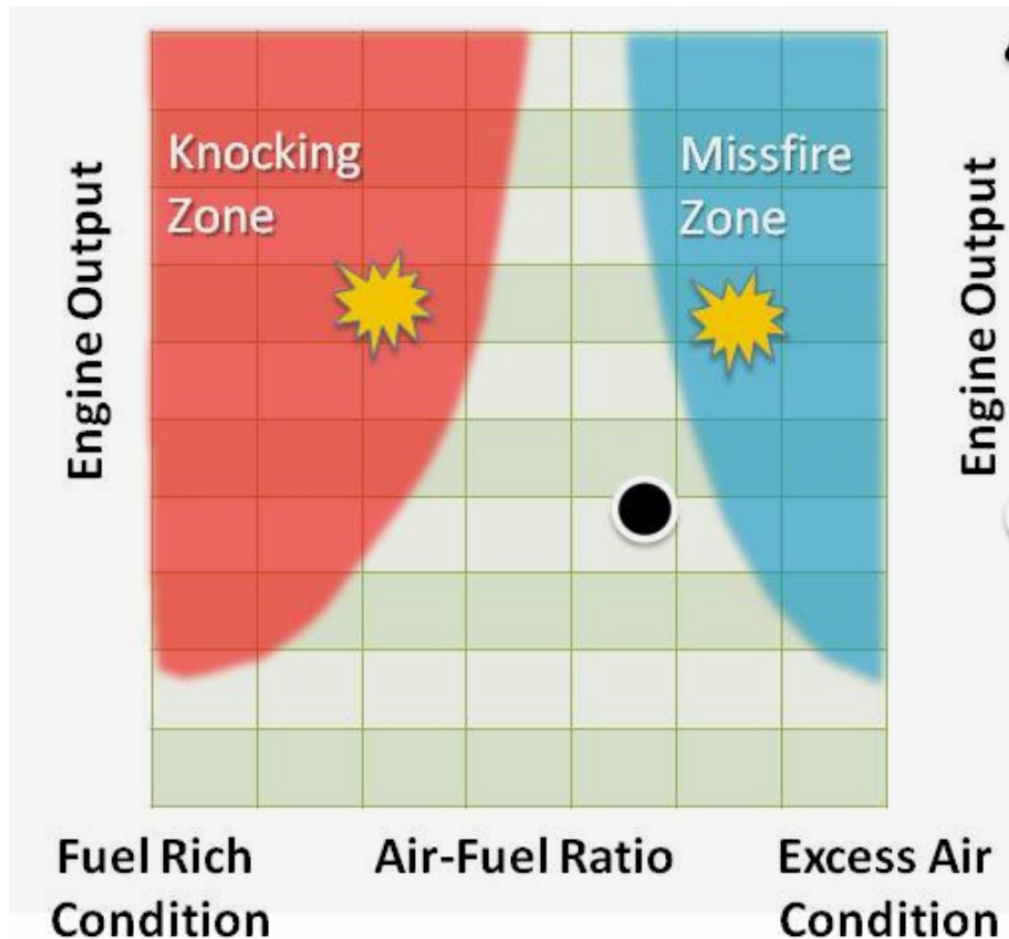
Особенно опасны двигатели с одним датчиком PPS

Фирменная технология **ОГРАНИЧЕНИЯ** уровня PPS принципиально не может вызвать ошибку дизельного ECU

Детонация и нарушение процессов сгорания

CNGAS.RU

Детонация, это вредли



Условия появления
1100-1400 RPM
(максимальная
вероятность 1200
RPM), нагрузка >
70%, богатая смесь.

Проявляется как
ЯВНЫЙ
металлический стук

Разрушения от детонации

Пробой подцилиндровой прокладки

Острые сколы на клапанах

Выкрашивание и в тяжелых случаях
разрушения поршневых колец

Выбитые межкольцевые перегородки или
части перегородок

Выкрашивание части поршней

Missfiring

Наиболее часто мы слышим различные нарушения процесса сгорания, которые на слух могут казаться детонацией.

Причина — неправильная калибровка, как правило связанная с НЕХВАТКОЙ ДТ.

Перегрев двигателя

CNGAS.RU

Виды перегрева

Наиболее часто встречающимся и приводящим к тяжелым последствиям является перегрев в следствии отказа системе охлаждения.

Реже бывает перегрев из-за несоблюдения режимов сгорания смеси.

Отказ системы ОЖ(следствия)

Трещины в головке и блоке цилиндров

Задиры и трещины на зеркалах

Деформация поршня из за задириков, но без следов оплавления

Бурление остатков тосола

Негерметичность системы ОЖ

Отказ системы ОЖ (причины)

Малый уровень ОЖ

Засоренные радиаторы

Работа с повышенной нагрузкой при несоответствующих условиях

Отказ системы ОЖ (борьба)

Настройка специального режима работы с контролем температуры ОЖ во всех режимах работы, т. е. И на дизеле и снижении мощности при достижении критических значений.

Высокая температурв ОГ(следствия)

Оплавление кромки клапанов

Оплавление поршней

В тяжелых случаях испарение алюминия,
«серебрянка» на деталях

Высокая температурв ОГ(причины)

Льет форсунка ДТ

Льет газовая форсунка

Неправильная установка датчика EGT

Неправильная калибровка

На что обратить внимание:

Место установки датчика EGT. Для L6 оптимум в середине выходного коллектора в точке максимальной температуры. При установке не занести стружку в двигатель.

Для L4 и в крайнем случае для L6 сразу за горячей части турбины

Для V8 обязательно установка двух датчиков на каждую половину

V12,16,22 поцилиндровый учет под клапана

Допустимая температура EGT

ОЧЕНЬ зависит от места установки, сдвинули датчик на 10 см, определяйте заново.

Максимальная температура определяется на груженом автомобиле в затяжную горку при езде внатяг.

Можно отправить машину в работу и потом посмотреть в логах.

Допустимая ГД температура +50С от ДТ

Пустой/груженный

CNGAS.RU

На что обратить внимание:

Разница проявляется сильнее для сильно нагруженных двигателей и обедненной смеси.

В любом случае есть разница по граница оборотов и наддува, отклабибровать только на пустом невозможно.

Для ресорных подвесок нет датчиков, только переключатель для водителя (опасно).