



Диагностик-Сервис

г.Москва, Сиреневый Бульвар, д.83
Тел.: (495) 514 -45 -15, 603-72-55
E-mail : kysy@injectorcar.ru
[http:// injectorcar.ru](http://injectorcar.ru)
<http://www.injcar.ru>

Устройство и обслуживание дизельных двигателей с электронной системой управления

**Курс лекций-семинаров
и
Мастер классов**

Краткое описание курса:

Полный курс состоит из трех частей:

1. Теоретическая часть

- 8 дней

Теоретическая часть включает в себя

1. Изучение всех систем управления двигателем:

- легкового транспорта
- коммерческого транспорта
- промышленных дизельных установок

2. Способы нахождения дефектов в этих системах.

Рассматриваются только современные системы с электронным управлением (ЕВРО-3,4,5).

Данная часть рекомендована:

1. Начинающим диагностам (без опыта)
2. Работникам автосервисов (с опытом моториста или автоэлектрика)
3. Руководителям автосервисов и мастерам приемщикам дизельных сервисов

Занятия проводятся в учебном классе автотехцентра под руководством преподавателя с большим практическим опытом.

2. Мастер-класс

-6 дней

Данная часть рекомендована:

1. Специалистам, прослушавших и усвоивших теоретические основы систем впрыска
2. Специалистам, прекрасно представляющих себе устройство всех систем впрыска, назначение компонентов (узлов) автомобиля.

Мастер-класс включает в себя:

- Теоретические занятия в учебном классе и практическая работа в сервисе (под руководством преподавателя) - 4 дня
- Лекция по комплектованию диагностического поста - 1 день
- Экзамен (выпускное тестирование) - 1 день

3. Практика

- 7 дней

Практика включает в себя:

- Практическая работа на диагностическом посту реального сервиса без преподавателя под руководством диагностов техцентра.

1. Теоретическая часть

1. Организационные вопросы.

- 1.1. Расписание занятий.
- 1.2. Рекомендуемая литература.
- 1.3. Рекомендуемые компьютерные базы данных.

2. Основы электроники и электротехники.

1. Напряжение, ток и электрическое сопротивление
2. Постоянный и переменный ток
3. Закон Ома, электрическая мощность

4. Последовательное и параллельное соединение резисторов
5. Схема включения датчика температуры. Логика работы. Способы проверки.
6. Проверка электрических цепей
7. Физико-химические эффекты при протекании электрического тока
8. Катушка индуктивности. Закон Фарадея.
9. Конденсатор
10. Терморезистор
11. Диод, диод Зенера (стабилитрон), светодиод (LED), фотодиод, тиристор.
12. Транзистор. Принципы работы, способы проверки.
13. Работа форсунки систем впрыска. Принципы управления, время отклика. Способы проверки.
14. Интегральные микросхемы. Аналоговые и цифровые.
15. Сигналы датчиков систем управления. Диапазон показаний.
16. «Зеленая зона», выставка кодов неисправностей.
17. Структурная схема блока управления. Основы чип-тюнинга.
18. Измерение сопротивления, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока.
19. Необходимое оборудование для проведения электрических замеров.

3. Система бортовой самодиагностики OBD

1. История развития бортовой самодиагностики OBD
2. Система OBD и OBD 2
3. Сканер: назначение и функциональные возможности.
4. Обязательные функции работы сканера. Требования к выбору сканера.
5. Зона покрытия, дилерские и мультимарочные сканеры.
6. Диагностика по K-L линии и по шине CAN
7. Основные неисправности шины CAN и способы ее проверки.
8. Диагностический разъём. Расположение контактов.
9. Условия возникновения кодов неисправностей
10. Аварийный режим работы блока управления
11. Структура кода OBD 2
12. Информация для обслуживания.
13. Определение диагностики
14. Общение с клиентом
15. Диагностический лист
16. Блок схема работы дизельного двигателя.
17. Алгоритм поиска неисправностей
18. Основные проблемы обращения в сервис

4. Принципы работы тепловых двигателей

1. Принципы преобразования химической энергии топлива в механическую работу
2. Термодинамический цикл поршневых двигателей
3. Диаграммы рабочего процесса
4. Способы оптимизации работы поршневых двигателей
5. Цикловая наполняемость смесью и давление в цилиндре
6. Классификация тепловых двигателей
7. Механическое устройство поршневых двигателей
8. Параметры и показатели работы автомобильного двигателя
9. Типы поршневых двигателей (рядный, V-образный, оппозитный)
10. Расположение цилиндров, порядок их работы
11. КПД поршневых двигателей

5. Газообмен

1. Диаграмма газообменного процесса
2. Принципы работы газораспределительного механизма
3. Фазы газораспределения 4-х тактного дизеля.

4. Наполняемость цилиндра. Нагрузка, обороты
5. Способы проверки механической части двигателя:
 - тестер утечек
 - компрессиометр
 - ток стартера
 - датчик пульсаций во впускном и выпускном коллекторах
7. Гидрокомпенсаторы (принципы работы и способы проверки)
8. Перекрытие клапанов
9. Изменение фаз газораспределения и высоты открытия клапанов:
 - Система VVT-I (VANOS), ValveTronic, VTEC
10. Принципы работы 2-х тактного дизеля
11. Камеры сгорания

6. Процессы наддува

1. Динамический наддув
2. Системы изменения геометрии впускного коллектора
3. Впускной трубопровод с изменяемой геометрией
4. Основные неисправности механизмов изменения геометрии впускного коллектора
5. Механический наддув.
6. Поршневой нагнетатель
7. Нагнетатель ROODS
8. Использование волн сжатия (Mazda)
9. Турбонаддув:
10. Турбокомпрессор (устройство, способы проверки)
11. Турбокомпрессор с изменяемой геометрией
12. Интеркуллер
13. Время реакции турбокомпрессора (турбояма)
13. Двухступенчатый наддув (Bi - Turbo, Twin – Turbo)
14. Повреждения турбокомпрессора, способы дефектовки и ремонта
15. Система рециркуляции отработавших газов (EGR)
16. Подача воздуха и система EGR

7. Процессы горения смеси

1. Соотношение количества воздуха и топлива в горючей смеси
2. Сгорание смеси
3. Горение гетерогенной смеси в дизельном двигателе
4. Факторы, влияющие на процесс горения
5. Начало подачи
6. Давление в цилиндре при холодном пуске
7. Давление в цилиндре при разных углах опережения впрыска
8. Момент начала впрыскивания
9. Режимы работы двигателя
10. Датчики, необходимые для:
 - определения режимов работы двигателя
 - расчета цикловой подачи
 - расчета угла опережения впрыска
11. Стандартное повышение давления
12. Интенсивное повышение давления (Common Rail)
13. Ступенчатое повышение давления
14. Протекание рабочего хода
15. Ход иглы распылителя
16. Протекание процессов сгорания
17. Свойства топлива
18. Работа на альтернативных видах топлива
19. Дымометр и способы его использования в диагностике:
 - Кривая дымности при свободном ускорении

- Кривые дымности и частоты вращения
- Проверка пусковой подачи с помощью дымометра
- Поиск дефектного цилиндра отключением форсунок

8. Рядные ТНВД

1. Структурная схема EDC
2. Принцип работы рядного ТНВД типа PE
3. Плунжерная пара
4. Плунжерная пара с приводом
5. Варианты исполнения плунжеров
6. Регулировка цикловой подачи
7. Рядный ТНВД с дополнительной втулкой
8. Перестановка дополнительной втулки
9. Система управления рядных ТНВД
10. Принцип широтно-импульсной модуляции
11. Датчики, необходимые для работы рядных ТНВД
12. Схема подачи топлива к плунжерным парам
13. Форма кулачков рядных ТНВД
14. Нагнетательный клапан
15. **Контур низкого давления топливоподачи**
16. Система охлаждения топлива
17. Топливный фильтр с отсечкой воды DENSO и топливный фильтр BOSCH
18. Подкачивающий насос:
 - электробензонасос
 - роликовый насос
 - подкачивающий шестеренный насос
 - роторный насос с запирающими клапанами
 - двоенный насос
 - одноходовой подкачивающий насос
 - ручной подкачивающий насос
19. Проверка рядных ТНВД. Необходимое стендовое оборудование

9. Распределительные ТНВД с управлением регулирующей кромкой (модели VE...EDC) VP 36/37

1. Плунжер- распределитель
2. Система управления VE-EDC
3. Датчики, необходимые для работы ТНВД VE-EDC
4. Схема нагнетания топлива
5. Шиберный топливоподкачивающий насос
6. Распределитель с плунжером
7. Кулачковое кольцо
8. Порядок расположения деталей в распределителе
9. Шиберный насос, клапан регулирования давления и перепускной дроссель
10. Регулировка УОВ
11. Остановочный клапан
12. Проверка ТНВД типа VE-EDC. Необходимое стендовое оборудование

10. Распределительные ТНВД с аксиальным движением плунжера и управлением электромагнитным клапаном(VE...MV или VP30)

1. Принцип работы и управления
2. Блок управления ТНВД
3. Принцип работы электромагнитного клапана DENSO
4. Электромагнитный клапан высокого давления BOSCH
5. Проверка ТНВД типа VE-MV. Необходимое стендовое оборудование

12.Распределительный ТНВД с радиальным движением плунжера (модель VR или VP44)

1. Принцип работы и управления
2. Контур высокого давления
3. Расположение плунжеров
4. Корпус распределитель
5. Проверка ТНВД типа VR . Необходимое стендовое оборудование

13. Установка и проверка начала подачи рядных и распределительных ТНВД

1. Статическая
2. Динамическая
3. Установка УОВ с помощью моментоскопа
4. Установка УОВ с помощью проливки
5. Проверка момента впрыска с помощью стробоскопа
6. Зависимость угла опережения впрыска от оборотов
7. Установка угла опережения угла впрыска ТНВД с дополнительной втулкой
8. Измерение начала подачи ТНВД Lucas
9. Измерение низкого давления
10. Расположение штуцера низкого давления
11. Давление подкачки

14.Индивидуальные системы впрыска

1. **Насос-форсунки (UIS)**
2. Принцип действия насос-форсунки
3. Расположение насос-форсунки
4. Форсунка
5. Код насос-форсунки
6. Генерация кода и прописка форсунки
7. Принцип предварительного впрыска в насос-форсунках
8. Электромагнитный клапан насос-форсунок BOSCH
9. Снятие и установка насос-форсунки
10. **Индивидуальные ТНВД (UPS)**
11. Принцип действия индивидуального ТНВД
12. Редукционный клапан низкого давления для систем UIS и UPS
13. Проверка индивидуальных систем впрыска. Необходимое стендовое оборудование

15.COMMON RAIL (CR)

1. Принцип действия
2. Система управления COMMON RAIL
3. Датчики, необходимые для работы системы Common Rail
4. ТНВД системы COMMON RAIL
5. Клапан регулирования давления COMMON RAIL
6. Клапан ограничения давления
7. Ограничитель расхода топлива
8. Форсунка
9. Время отклика форсунки
10. Проверка и ремонт форсунок CR:
 - в условиях дилерского центра
 - в условиях обычного сервиса
11. Генерация кода и прописка форсунки (код C21 и QR код)
12. Пьезофорсунка для дизелей и особенности проверки:

- с мультипликатором
 - с прямым приводом
13. Проверка топливной системы Common Rail. Необходимое стендовое оборудование

16. ТНВД EPIC LUCAS

1. Расположение электромагнитных клапанов ТНВД EPIC
2. Механизм регулирования цикловой подачи
3. Гидроэлектрическая схема EPIC
4. Необходимое стендовое оборудование

17. Форсунки и распылители

1. Штифтовые
2. Безштифтовые
3. Отложения в распылителе
4. Вершины распылителей
5. Теплозащитная втулка
6. Двухпружинный корпус
7. Двухпружинная форсунка с датчиком подъема иглы
8. Проверка форсунок. Необходимое стендовое оборудование
9. Проверка распылителей

18. Датчики электронных систем управления дизелей

1. Датчики температуры:
 - Датчик температуры охлаждающей жидкости
 - Датчик температуры воздуха
 - Датчик температуры масла
 - Датчик температуры топлива
 - Датчик температуры ОГ
2. Датчики давления:
 - Датчик давления во впускном коллекторе
 - Датчик давления окружающей среды
 - Датчик давления масла и топлива
3. Датчики положения и скорости вращения валов:
 - коленвала
 - распредвала
 - ротора ТНВД
4. Типы датчиков положения и скорости вращения валов:
 - индуктивные
 - датчики Холла
 - магниторезистивные датчики на основе эффекта Холла
 - двойной дифференциальный магниторезистивный датчик
5. Датчик перемещения рейки рядных ТНВД
6. Полудифференциальный датчик с короткозамкнутым кольцом для ТНВД распределительного типа
7. Датчики педали газа
8. Характеристики датчиков педали газа
9. Датчики расхода воздуха:
 - Ниточный
 - Пленочный
 - Датчик на вихрях Кармана
10. Кислородный датчик

19. Система холодного пуска (свечи накала)

1. Свечи накаливания (обычная схема)
2. Свечи накаливания (супернакальная схема)
3. Схема проверки

20. Системы очистки отработавших газов

1. Сажевый фильтр.
2. Условия возникновения естественной регенерации
3. Способы проведения принудительной регенерации:
 - в условиях дилерского техцентра
 - в условиях обычного сервиса
4. Система выпуска ОГ с окислительным нейтрализатором и системой присадок, впрыск мочевины
5. Особенности обслуживания и ремонта

21. Способы чип-тюнинга

(обзор)

2. Мастер-класс:

Место проведения: Учебный класс и ремонтная зона автотехцентра

1. Практические работы со сканером

(практическое занятие)

1. Подключение к диагностическому разъему
2. Главное меню сканера
3. Чтение и стирание кодов неисправностей
4. Чтение и анализ потока данных
5. Проведение адаптаций

2. Работа с осциллографом

(обзорное занятие)

1. Принципы действия осциллографа
2. Сравнительные характеристики различных осциллографов.
3. Развертка осциллографа
4. Синхронизация развертки

2. Проверка электрических цепей осциллографом

(практическое занятие)

1. Проверка датчиков Холла
 - Осциллограмма исправного датчика
 - Допустимые отклонения
2. Проверка индуктивных датчиков
 - Осциллограмма исправного датчика
 - Допустимые отклонения
3. Особенности проверки датчика коленвала

4. Особенности проверки датчика распредвала
5. Особенности проверки рассогласования датчиков коленвала и распредвала
6. Проверка датчика положения дроссельной заслонки (TPS)
 - Осциллограмма исправного датчика
 - Допустимые отклонения
7. Проверка датчика расхода воздуха (MAF)
 - Способы проверки
 - Осциллограмма исправного датчика
 - Допустимые отклонения
 - Особенности проверки расходомера БОШ HFM-5
8. Проверка датчика абсолютного давления (MAP)
9. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости
10. Проверка датчика температуры входящего воздуха
11. Проверка форсунок по электрическим параметрам
 - Проверка времени отклика
 - Проверка короткозамкнутых витков
 - Проверка импульсов управления
15. Проверка форсунок по факелу распыла и производительности
16. Проверка форсунок *peak and hold* фирм **Denso** и **Bosch**
 - Проверка времени отклика
 - Проверка короткозамкнутых витков
 - Проверка импульсов управления
 - Проверка драйвера инжекторов
17. Проверка бензонасоса
 - давление
 - производительность
 - ток потребления (проверка остаточного ресурса токовыми клещами)
18. Проверка генератора (без снятия)
 - проверка обмоток и диодных мостов
 - проверка реле-регулятора
 - влияние отказов генератора на работу системы впрыска

Обзор диагностического оборудования

Место проведения:

Крупная фирма по продаже диагностического оборудования либо ремонтная зона автотехцентра.

- Газоанализатор
- Мотор-тестер (осциллограф)
- Сканер
- Манометр для замера давления топлива
- Устройства для проверки и очистки форсунок
- Имитатор датчиков
- Детектор утечек в надпоршневом пространстве
- Другие приборы: вакуумметр, вакуумный насос, датчик пульсаций в выпускном тракте и т.д.
- Справочные информационные системы

3. Практика

Место проведения: Ремонтная зона автотехцентра

Длительность: 7 дней

- Основной задачей обучающихся является наблюдение за работой диагностов техцентра

- К началу практики, обучающиеся должны пройти экзамен на знание основ построения систем впрыска.
- Сроки продления или сокращения сроков практики возможны по согласованию с руководством техцентра

По окончании курсов дается сертификат установленного образца.

Если Вас заинтересовало наше предложение, звоните: +7 (495) 514-45-15

www.injectorcar.ru

www.injcar.ru