

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**ВОЛГОГРАДСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ**

# **АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**  
(заочная форма обучения)

**Преподаватель Шевелева Наталья Евгеньевна**

контактная информация [sh\\_ne@mail.ru](mailto:sh_ne@mail.ru)

# АВТОМОБИЛЬНОЕ ТОПЛИВО

источник тепловой энергии, которая преобразуется в двигателях внутреннего сгорания в механическую

## ЖИДКОЕ

### БЕНЗИНЫ

нефтяная фракция, представляющая собой смесь углеводородов, которые выкипают при температурах от 40 до 200<sup>0</sup> С

### ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

нефтяная фракция, представляющая собой смесь углеводородов, которые выкипают при температурах от 200 до 350<sup>0</sup> С

## ГАЗООБРАЗНОЕ

### СЖИЖЕННЫЕ

нефтяные газы

### СЖАТЫЕ

сопутствующие газы  
природные газы

## АЛЬТЕРНАТИВНОЕ

газоконденсатное топливо  
спирты  
водород  
биологическое топливо  
электричество



*«Биобензин» 95 E10 – бензин, октановое число которого доведено до 95 добавлением 10% этанола, 2011*

# **БЕНЗИН АВТОМОБИЛЬНЫЙ**

нефтяная фракция, представляющая собой смесь углеводородов, которые выкипают при температурах от 40 до 200°С

## **ТРЕБОВАНИЯ**

обеспечение бесперебойной подачи в систему двигателя

образование горючей смеси необходимого состава

обеспечение нормального и полного сгорания полученной смеси в двигателях (без возникновения детонации)

отсутствие коррозионного воздействия на детали двигателя

незначительное образование отложений в двигателе

сохранение качества при хранении и транспортировке

# СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

## СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕ

### ПЛОТНОСТЬ

отношение массы вещества к его объему  
определяется химическим составом бензина, молекулярной массой и температурой (с повышением температуры плотность снижается)

### ВЯЗКОСТЬ

свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению одной части относительно другой  
быстро растет с понижением температуры

### ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ

равно работе образования единицы площади поверхности жидкости при постоянной температуре

### ИСПАРЯЕМОСТЬ

способность вещества к переходу из жидкого состояния в газообразное

### ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ

### ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ

меньшая плотность бензина

меньше поверхностное натяжение и вязкость

→ более мелкая структура распыленного топлива

↓  
лучшее перемешивание топлива с воздухом

↓  
улучшение полноты сгорания

↓  
повышение экономичности двигателя

# СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

## ПОДАЧА ТОПЛИВА

### ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ

чем больше давление насыщенных паров, тем больше потери бензина при хранении и сливе/налив

влияет на подачу топлива

### ПОКАЗАТЕЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ

вызывает коррозию деталей и осмоление непредельных углеводородов, содержащихся в бензине

при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , замерзая, вода образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя

### ПОКАЗАТЕЛЬ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ

#### МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ

твердые вещества, образующие осадок или находящиеся во взвешенном состоянии

примеси увеличивают износ поршневых колец и стенок цилиндров, а также отложения нагара

# СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

# СГОРАНИЕ

## НОРМАЛЬНОЕ

изменение  
химического  
состава

обеспечивает  
двигателя

воспламенение рабочей смеси происходит от свечи зажигания, и она полностью сгорает со средней скоростью распространения 15-45 м/с

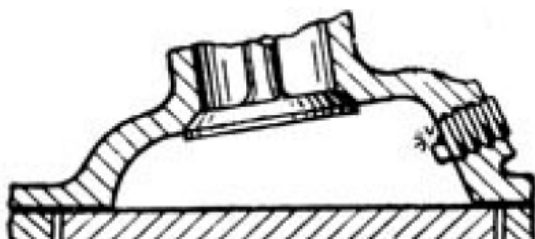
полное тепловыделение и плавное увеличение давления в цилиндрах

## ДЕТОНАЦИОННОЕ

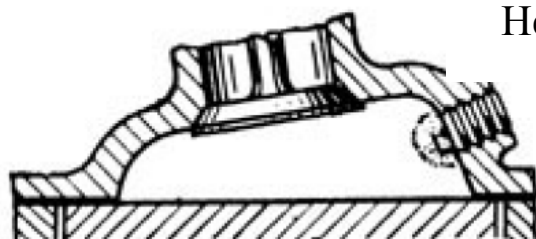
сгорание рабочей смеси, при котором кроме ее воспламенения от искры при определенных условиях происходит самовоспламенение отдельной его части сопровождается звонкими металлическими стуками в зоне камеры сгорания, неполнотой сгорания (черный дым в отработавших газах), перегревом и снижением мощности двигателя

## КАЛИЛЬНОЕ

воспламенение рабочей смеси от перегретых деталей и нагара в камере сгорания при выключении зажигания



зажигание рабочей смеси  
искрой свечи зажигания



формирование очага горения



нормальное движение фронта  
пламени

Очаги холодно-пламенного



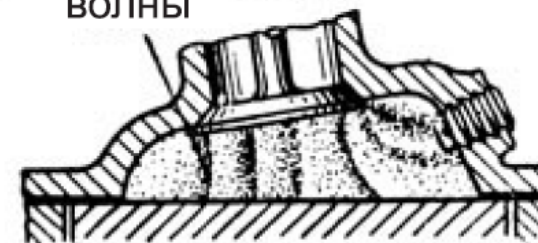
образование очагов холодно-  
пламенного окисления в  
несгоревшей рабочей смеси

Самовоспламеняющаяся



образование детонационной  
волны

Отраженные  
волны



движение отраженных волн

# СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

# СГОРАНИЕ

показывает легкость воспламенения бензина

## ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО

химический показатель эталонного прямогонного бензина, равный содержанию (в процентах по объёму) изооктана ( $C_8H_{18}$ ), октановое число которого принято за 100, в его смеси с н-гептаном ( $C_7H_{16}$ ), октановое число которого равно 0, эквивалентной по детонационной стойкости испытываемому бензину

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

испытания

специального одноцилиндрового двигателя:

частота вращения коленчатого вала,  $мин^{-1}$

температура,  $^{\circ}C$ : охлаждающей жидкости

воздуха перед карбюратором

топливовоздушной смеси

масла в картере

угол опережения зажигания до ВМТ

при тяжелых  
дорожных условиях

в условиях  
загородной езды

## МОТОРНЫЙ

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

900

600

100

100

40-50

52

149

смесь не подогревается

50-75

50-75

от 26 до 19

13

октановое число топлива, установленное исследовательским методом, как правило, несколько выше, чем октановое число, установленное моторным методом

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА

### ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА

воздействие на химический состав бензина

каталитический риформинг  
крекинг

требует больших затрат, но бензин получается наименее вредным для окружающей среды

### АНТИДЕТОНАТОРЫ

металлоорганические соединения, незначительное количество которых в бензине резко повышает их детонационную стойкость

**запрещена** тетраэтилсвинец  $Pb(C_2H_5)_4$   
метил-трет-бутиловый эфир  $CH_3-O-C(CH_3)_3$

бензин получается дешевым, но более низкого качества

# СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

# ОТЛОЖЕНИЯ

## СТАБИЛЬНОСТЬ

способность жидкого топлива сохранять свой состав и свойства в процессе хранения и транспортировки

### ФИЗИЧЕСКАЯ

нарушение однородности в следствие кристаллизации высокоплавких углеводородов  
испарение легких фракций при высоких температурах

### ХИМИЧЕСКАЯ

сохранение химических свойств бензина при транспортировке и хранении  
окисление, уплотнение, разложение, связанные с наличием непредельных углеводородов

## ЛАКИ

плотные продукты окисления на горячих металлических поверхностях

## НАГАР

твердые продукты отложений, образующиеся на поверхности днища поршня и верхней части цилиндра и форсунке и выпускных клапанах

нарушает тепловой режим двигателя, подачу топлива, увеличивает изнашивание деталей

## ЛИПКИЕ ОСАДКИ

мазеобразные вещества темно-коричневого или черного цвета, состоящие из продуктов низкотемпературного окисления углеводородов и уплотнения, а также из механических примесей и воды

забивают элементы топливной системы двигателя, ухудшают фильтрование и подачу топлива



# МАРКИ БЕНЗИНОВ

## ЭТИЛИРОВАННЫЕ

в качестве присадки используется тетраэтилсвинец  
производство и распространение в РФ запрещено с  
01.07.2003

## НЕЭТИЛИРОВАННЫЕ

Марка бензина	Степень сжатия	Способ получения
<b>A-72</b> автомобильный бензин	6,2—6,5	Смешивание бензинов прямой перегонки и каталитического крекинга с добавлением бензина термического крекинга
A- <b>76</b> октановое число	6,5—7,0	Смешивание бензинов каталитического крекинга и риформинга с добавлением легкого бензина прямой перегонки
АИ-92, АИ-93, <b>АИ-95</b> октановое число определено исследовательским методом	8,5—9,0	На базе бензина каталитического риформинга (75—80 %) с добавлением толуола и алкилбензола. Для улучшения пусковых качеств добавляются легкие бензины прямой перегонки
АИ-98	9—10	Каталитический крекинг

# НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТСМ

## УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСОВ ЖИДКИХ НЕФТЯНЫХ ТОПЛИВ

углубление переработки нефти  
(повышение выхода топлива)

ОПТИМИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ТОПЛИВ

повышение октанового числа на 1 позволяет снизить расход топлива автомобилем на 1%

## СНИЖЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ

дизелизация автомобилей  
(дизель на 25-30% расходует меньше бензинового двигателя)

конструктивное усовершенствование двигателей

## ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ

сжиженные и сжатые газы

из углей, сланцев и других горючих ископаемых

кислородосодержащие топлива (спирты, эфиры и др.)