

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)

МДК 01.03 «Автомобильные эксплуатационные материалы»  
(междисциплинарный курс) входит в профессиональный цикл  
для направления подготовки

23.02.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО  
ТРАНСПОРТА»

### **Объем дисциплины и виды занятий**

Лекции – 10 часов

Практические занятия – 18 часов

Контрольная работа (ЗФО)

Форма промежуточной аттестации – экзамен

# ЦЕЛЬ КУРСА

1. Дать представление об основных свойствах горюче-смазочных материалов, технических жидкостей и неметаллических эксплуатационных материалов на уровне современного состояния развития теории и практических стандартов.
2. Сформировать практические навыки использования автомобильных эксплуатационных материалов с учетом их влияния на надежность и долговечность конструктивных узлов автомобилей, а также организации их рационального применения с учетом экономических и экологических факторов.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.А. Стуканов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.Б. Кириченко. — 8-е изд., стер. — М.: издательский центр «Академия», 2012. — 208 с.

# ХИММОТОЛОГИЯ

теория и практика рационального использования горючего и смазочных материалов в технике

химия + мотор + логия = учение о химии в моторах

## АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТОПЛИВО

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОНСТРУКЦИОННО-РЕМОНТНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ

**Константин Карлович Папок (1908 – 1977)**

советский учёный, основоположник новой науки – химмотологии  
(«Химия и технология топлив и масел» – 1964, № 6)



# ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА

ГОСТ 2084-77 Бензины автомобильные. Технические условия.

ГОСТ Р 51105-97 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия.

ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия

ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 8581-78. Масла моторные для автотракторных дизелей. Технические условия.

ГОСТ 10541-78. Масла моторные универсальные и для автомобильных карбюраторных двигателей. Технические условия

ГОСТ 17479.2-2015 Масла трансмиссионные. Классификация и обозначение

ГОСТ 23652-79. Масла трансмиссионные. Технические условия

## НЕФТЬ

жидкий горючий минерал, относящийся к каустобиолитам



маслянистая жидкость с характерным запахом

цвет зависит от содержания и строения смолистых веществ: от светло-бурого до черного

немного легче воды и практически не растворяется в ней

**физические свойства находятся в строгой зависимости от химического и фракционного составов**

средняя молекулярная масса 220-300 г/моль (редко 450-470)

плотность от 0,65 до 1,05 (обычно 0,82-0,95) г/см<sup>3</sup>

удельная теплоемкость 1,7-2,1 кДж/(кг·К)

удельная теплота сгорания 43,7-46,2 МДж/кг

не имеет постоянной температуры кипения

при нагревании выкипает в широких температурных пределах

# НЕФТЬ

жидкий горючий минерал, относящийся к каустобиолитам



## элементный химический состав

УГЛЕРОД С	83-87%	характеристика топлива → теплота сгорания ← содержание углерода и водорода определяет расход топлива при сжигании
ВОДОРОД H <sub>2</sub>	12-14%	
СЕРА S	3-4,5%	загрязнение атмосферы продуктами горения вызывает коррозию нефтеперерабатывающего оборудования и катализаторов отрицательно влияют на эксплуатационные свойства нефтепродуктов (азотистые соединения при длительном хранении дизельных топлив вызывают усиленное смолообразование)
АЗОТ N <sub>2</sub>	0,001-1,8%	
КИСЛОРОД O <sub>2</sub>	0,5-1,0% встречается не в чистом виде, а в различных соединениях	
Fe, Mg, Al, Cu, Sn, Na, Co, Cr, Ge, V, Ni, Hg, Au	менее 1,0%	



# НЕФТЬ

жидкий горючий минерал, относящийся к каустобиолитам



групповой химический состав

## ПРЕДЕЛЬНЫЕ (НАСЫЩЕННЫЕ) УГЛЕВОДОРОДЫ

ПАРАФИНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ  $C_nH_{2n+2}$  30-35%  
(АЛКАНЫ)

НАФТЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ  $C_nH_{2n}$  25-75%  
(НАФТЕНЫ)

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ  $C_nH_{2n-6}$  10-20%  
(АРЕНЫ)

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ в сырой нефти нет  
образуются при переработке

# ПАРАФИНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ $C_nH_{2n+2}$ (АЛКАНЫ)

Н.У.

## ГАЗЫ $CH_4$ до $C_4H_{10}$

Метан  $CH_4$

Этан  $C_2H_6$

Пропан  $C_3H_8$

Бутан  $C_4H_{10}$   $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

Изобутан  $C_4H_{10}$

Нефтепродукты, содержащие алкановые углеводороды, характеризуются высокой стабильностью при хранении, в то же время высокой температурой застывания, поэтому в зимних сортах топлива и смазках количество алканов ограничено

## ЖИДКОСТИ $C_5H_{12}$ до $C_{15}H_{32}$

Пентан  $C_5H_{12}$   $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Гексан  $C_6H_{14}$

Гептан  $C_7H_{16}$

Октан  $C_8H_{18}$

В топливе наличие нормальных парафинов, легко окисляющихся при повышенных температурах, снижает детонационную стойкость бензинов, но в то же время, уменьшая время с момента подачи топлива в двигатель до его воспламенения, способствует более плавному нарастанию давления, следовательно, улучшению работы двигателя

## ТВЕРДЫЕ ТЕЛА после $C_{16}H_{34}$

Гексадекан  $C_{16}H_{34}$

# НАФТЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ $C_nH_{2n}$ (НАФТЕНЫ)

н.у.

## ГАЗЫ

Циклопропан  $C_3H_6$

Циклобутан  $C_4H_8$

Нафтеновые углеводороды имеют меньшую теплотворность по сравнению с алканами, но обладают большей детонационной стойкостью, поэтому их присутствие в бензинах желательно.

## ЖИДКОСТИ

Циклопентан  $C_5H_{10}$

Циклогексан  $C_6H_{12}$

Циклогептан  $C_7H_{14}$

Циклооктан  $C_8H_{16}$

Нафтены улучшают маслянистость и увеличивают вязкость смазочных материалов.

## ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

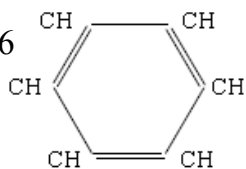
Циклододекан  $C_{12}H_{24}$

# АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ $C_nH_{2n-6}$ (АРЕНЫ)

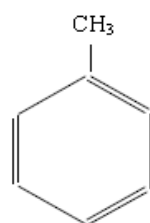
Моноциклические

## ЖИДКОСТИ

Бензол  $C_6H_6$



Толуол  $C_7H_8$

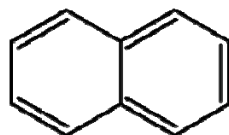


## ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

Трифенилметан  $C_{19}H_{16}$

Полициклические

Нафталин  $C_{10}H_8$



Арены обладают высокой термической стабильностью и, следовательно, высокой детонационной стойкостью. Поэтому их присутствие желательно в бензинах, но нежелательно в дизельном топливе

Поскольку арены имеют склонность к образованию нагара, в бензинах их содержание ограничивают до 40-45%.