

**ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта**  
*МДК 01.02 Автомобильные эксплуатационные материалы*

**Раздел 1. Топливосмазочные материалы**

**Тема: Основные сведения о производстве топлив и  
смазочных материалах**

**Урок № 12**

**Требования к качеству автомобильных дизельных топлив**

Учебник А.А.Геленов, В.Г. Спирин «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», стр. 9 – 17

Учебник Н.Б. Кириченко «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», стр. 3

Учебное пособие В. Б. Джахиров «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», Введение стр. 3

Учебное пособие Ю. П. Макушев «Автомобильные Эксплуатационные Материалы», Введение стр. 4

Дизельное топливо (ДТ) — это нефтепродукт, состоящий из смеси углеводородов, которые получают методом перегонки и отбора из них определенных фракций. Сейчас ДТ широко применяется в качестве горючего для ДВС сельскохозяйственных и строительных машин, тепловозов, судов, легковых авто



Особенность углеводородов в высоком пороге температуры кипения — от 300°С, а производство и переработка дизельного горючего предполагает его соответствие установленным стандартам, по которым определяются марки и классы. Основные (базовые) виды дизельного топлива:

Летнее

Зимнее

Арктическое



# В этих трех марках заложены ключевые характеристики и свойства дизельного топлива:

температурный порог  
воспламенения от  
давления;

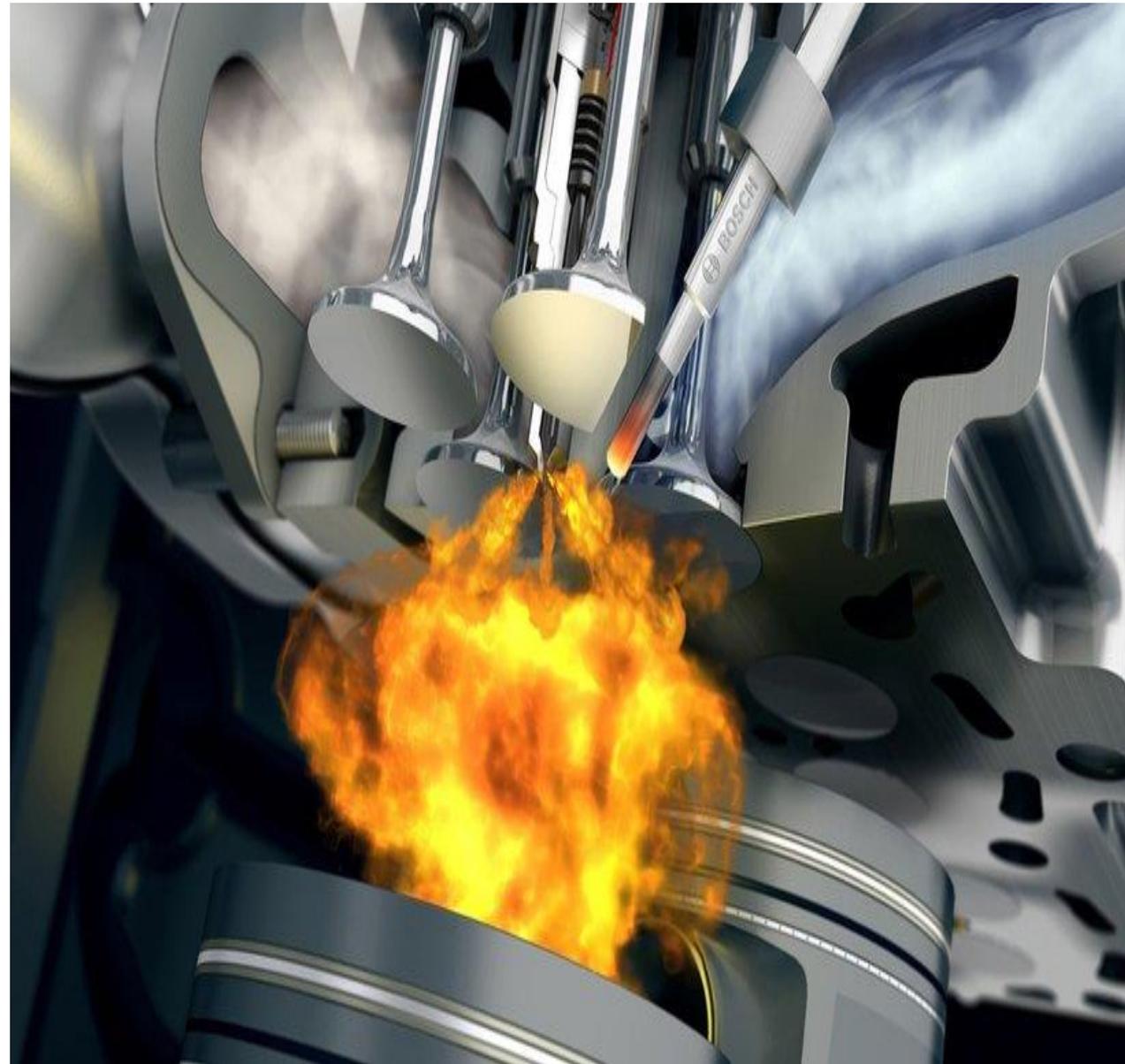
температурный предел  
применения;

температура  
загустевания.

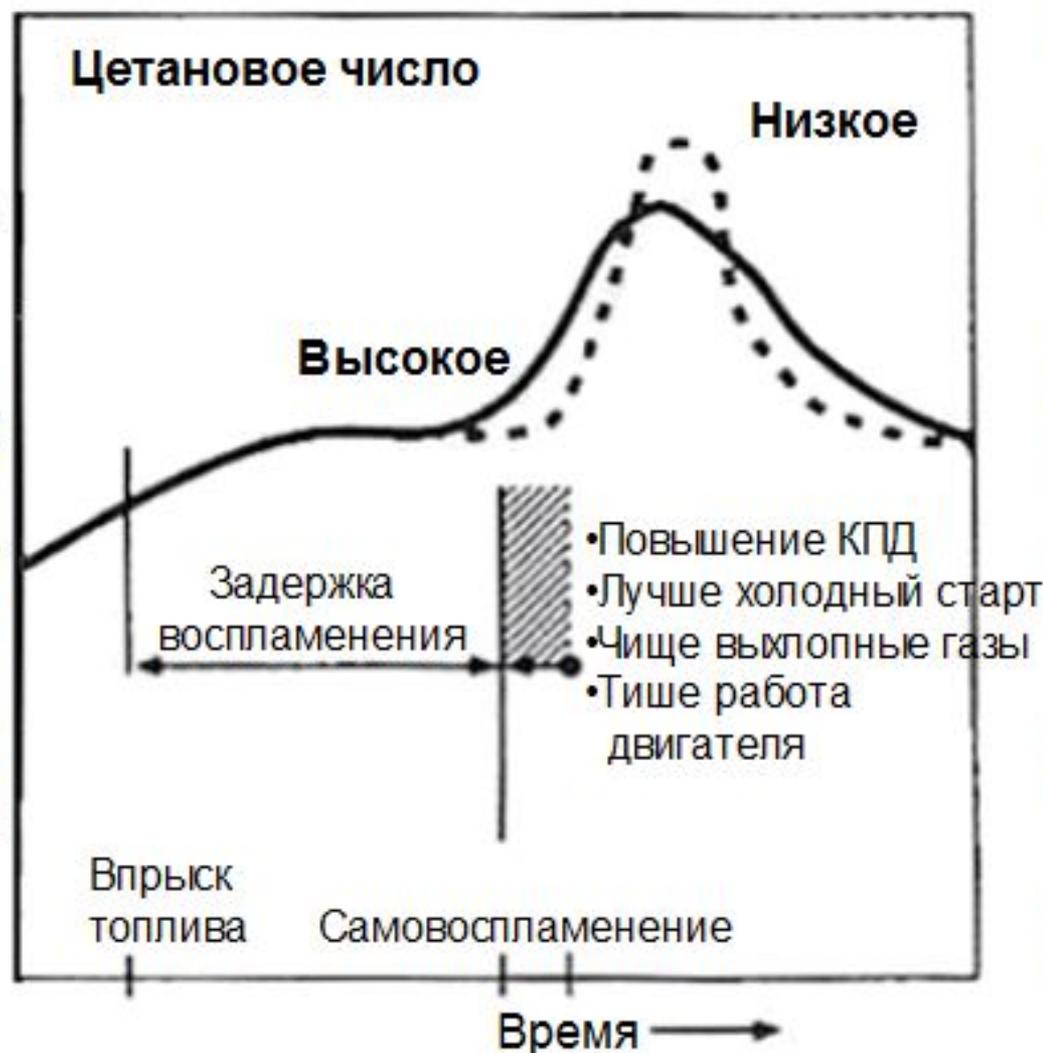


Важный параметр дизтоплива — цетановое число, характеризующее качество горючей смеси. По нему определяют, как быстро происходит возгорание смеси в цилиндрах силового агрегата

Чем меньше цетановое число, тем больше требуется времени на возгорание. Следовательно, чем число больше, тем эффективнее будет работа двигателя. Если говорить по-другому, то цетановым числом отображается задержка по времени между поступлением смеси в цилиндры и зажиганием ее от сжатия



## Цетановое число – качество воспламенения



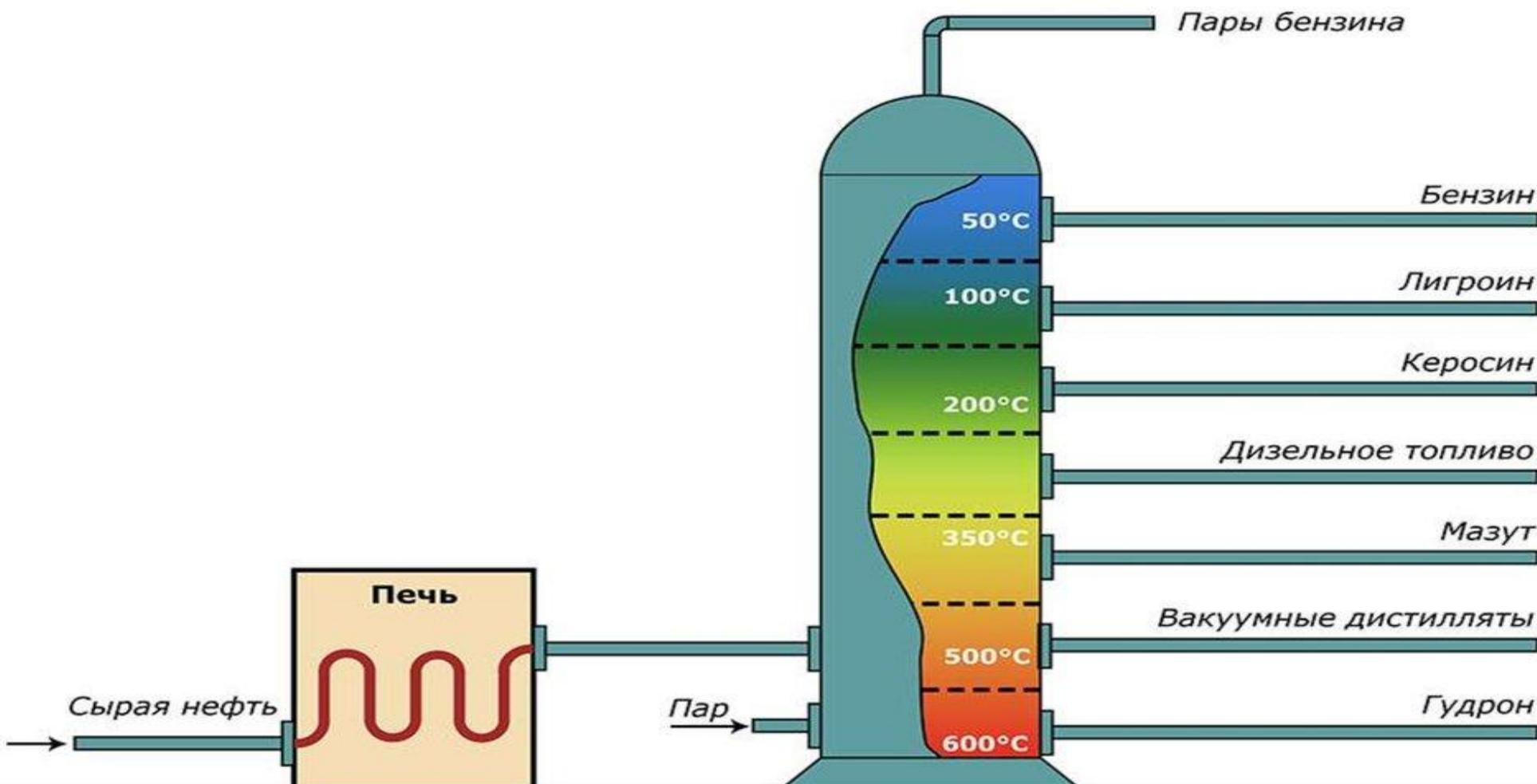
Качество воспламенения – основной параметр дизельных топлив

- Измеряется временем между впрыском топлива и его самовоспламенением
- Выражается цетановым числом и измеряется в стандартизированных двигателях
- Короткая задержка воспламенения соответствует высокому цетановому числу
- Минимальное требование по стандарту EN 590 – 49, а с 2000 года – 51
- Цетановое число может быть повышено за счет присадки, ускоряющей воспламенение

В процессе разгонки нефти бензиновые фракции выкипают при температуре до 200 0С, лигроиновые – до 230 0С, керосиновые – до 290 0С, газойлевые – до 340 0С, соляровые – до 370 0С.

## Дистилляция или перегонка

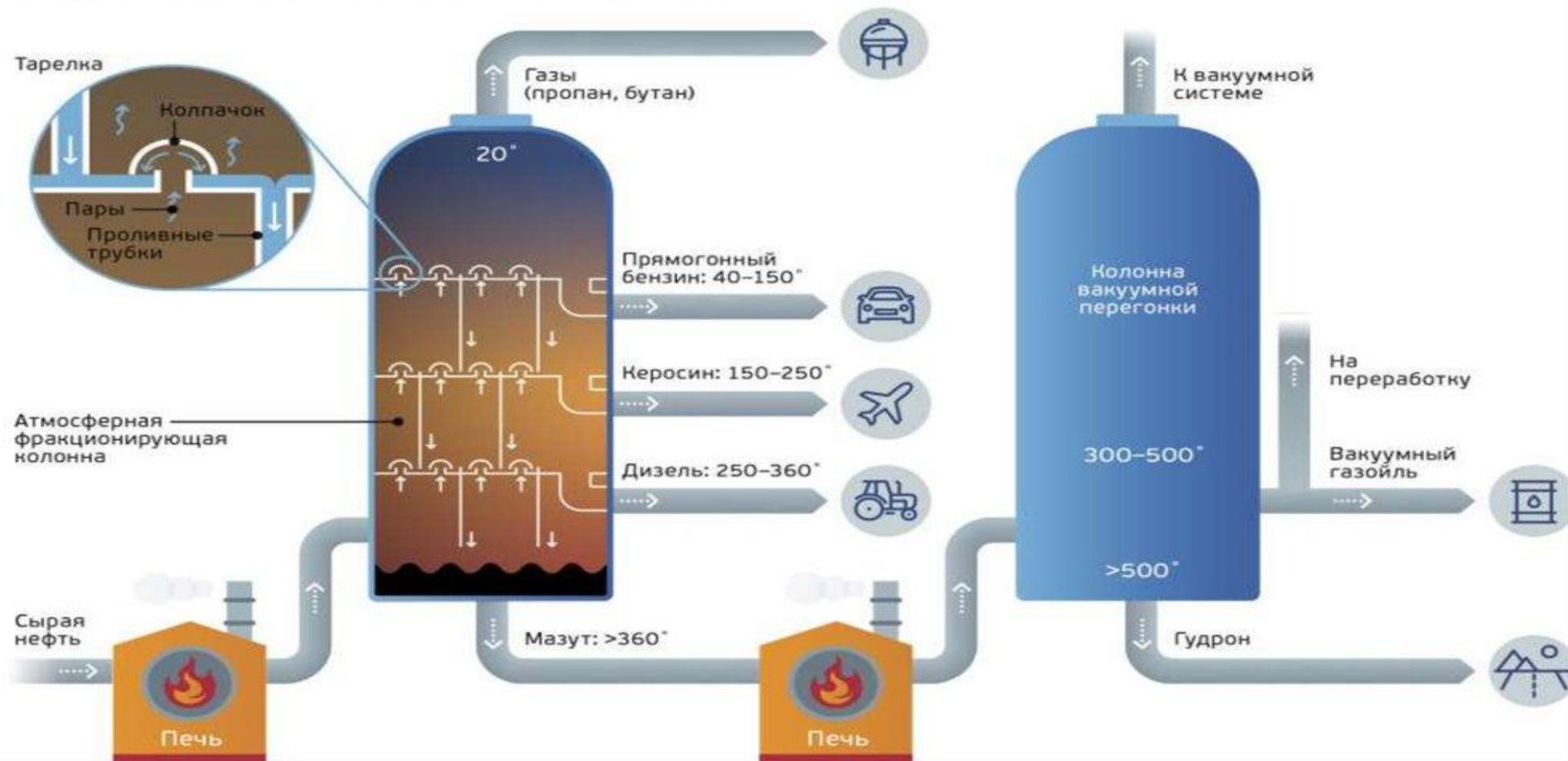
Фракционная перегонка нефти



Из керосиновых, газойлевых и соляровых фракций (путем их смешения) получают дизельные топлива. Широкое применение получили летние (Л), зимние (З) и арктические (А) топлива. Главной их отличительной способностью является температура застывания

## Первичная переработка нефти

СХЕМА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ



Так, например, летнее топливо нельзя применять зимой, так как оно может помутнеть при нулевой температуре и потерять подвижность при  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При застывании топлива в системе топливоподачи оно теряет подвижность и двигатель прекращает работу. В составе летнего топлива больше парафиновых



В маркировке дизельных топлив указывают его вид, допустимое содержание серы в процентах, температуры вспышки для летнего и замерзания для зимнего (Л-0,2-50; З-0,2 минус 35; А-0,4).

## Марки дизельного топлива.

На сегодняшний день согласно техническим условиям выпускается дизельное топливо трех марок, взамен восьми выпускаемых ранее. **В зависимости от условий применения утверждены следующие марки дизельного топлива:**

- Л – летнее предназначенное для применения от 0 °С и выше,
- З – зимнее применяемое от –20 °С до 0 °С,
- А – арктическое применяемое от –50 °С до –20 °С.

Принято следующее условное обозначение дизельного топлива.

- Например: Л-0,2-40 – здесь Л – летнее, 0,2 – содержание серы 0,2 %, 40 – температура вспышки °С;
- З-0,2-35 – здесь З – зимнее, 0,2 – содержание серы 0,2 %, 35 – температура застывания –35 °С;
- у арктического топлива отражается только содержание серы А-0,4 – А – арктическое, 0,4 – содержание серы в %.

Если нет зимнего топлива, то летнее можно разбавить керосином, снижая температуру замерзания. Добавка 10 % керосина снижает температуру замерзания на – 5 0С.

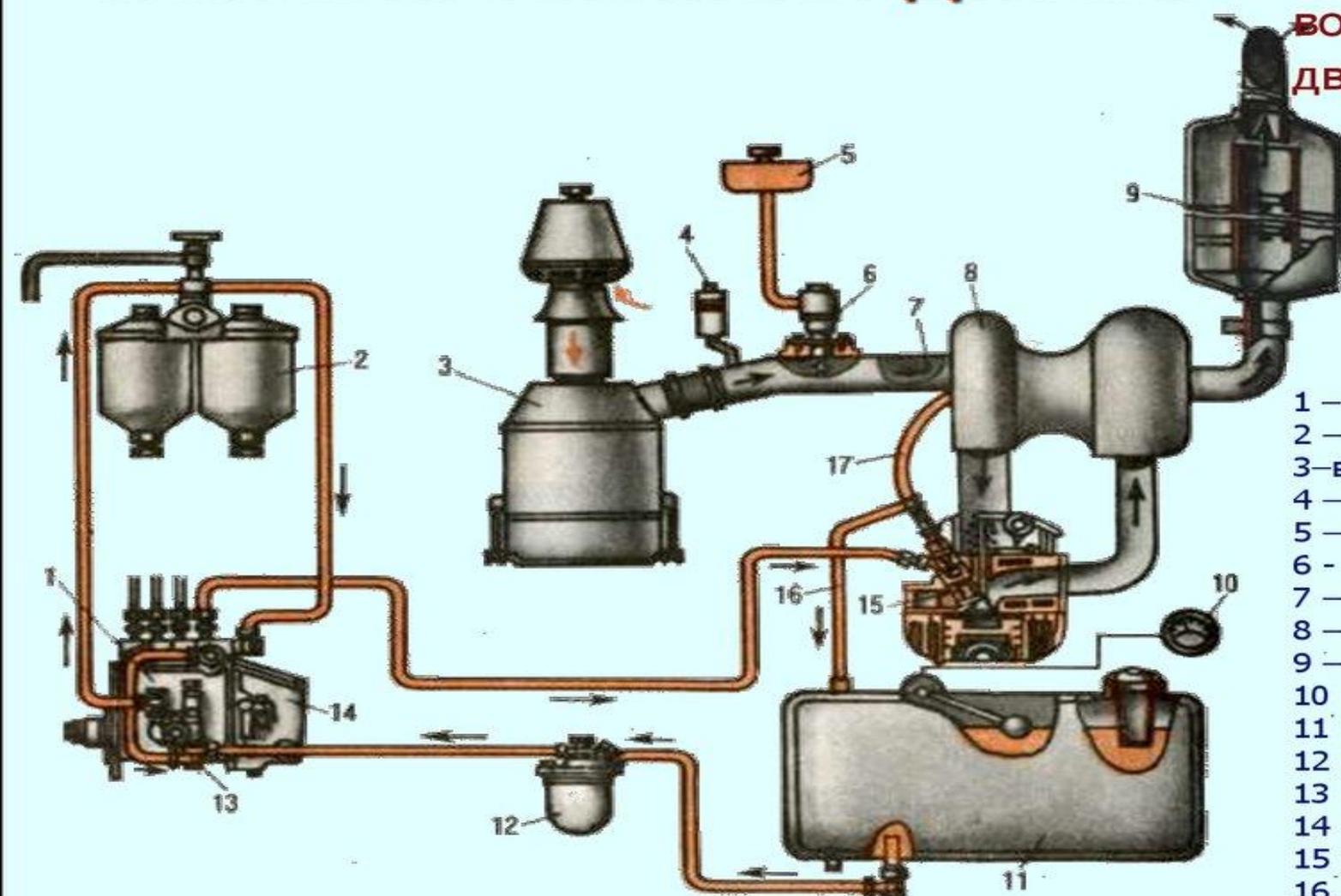


Требования к дизельным топливам:

1. Обеспечивать продвижение топлива к форсункам при любых отрицательных температурах.

## Система питания дизеля

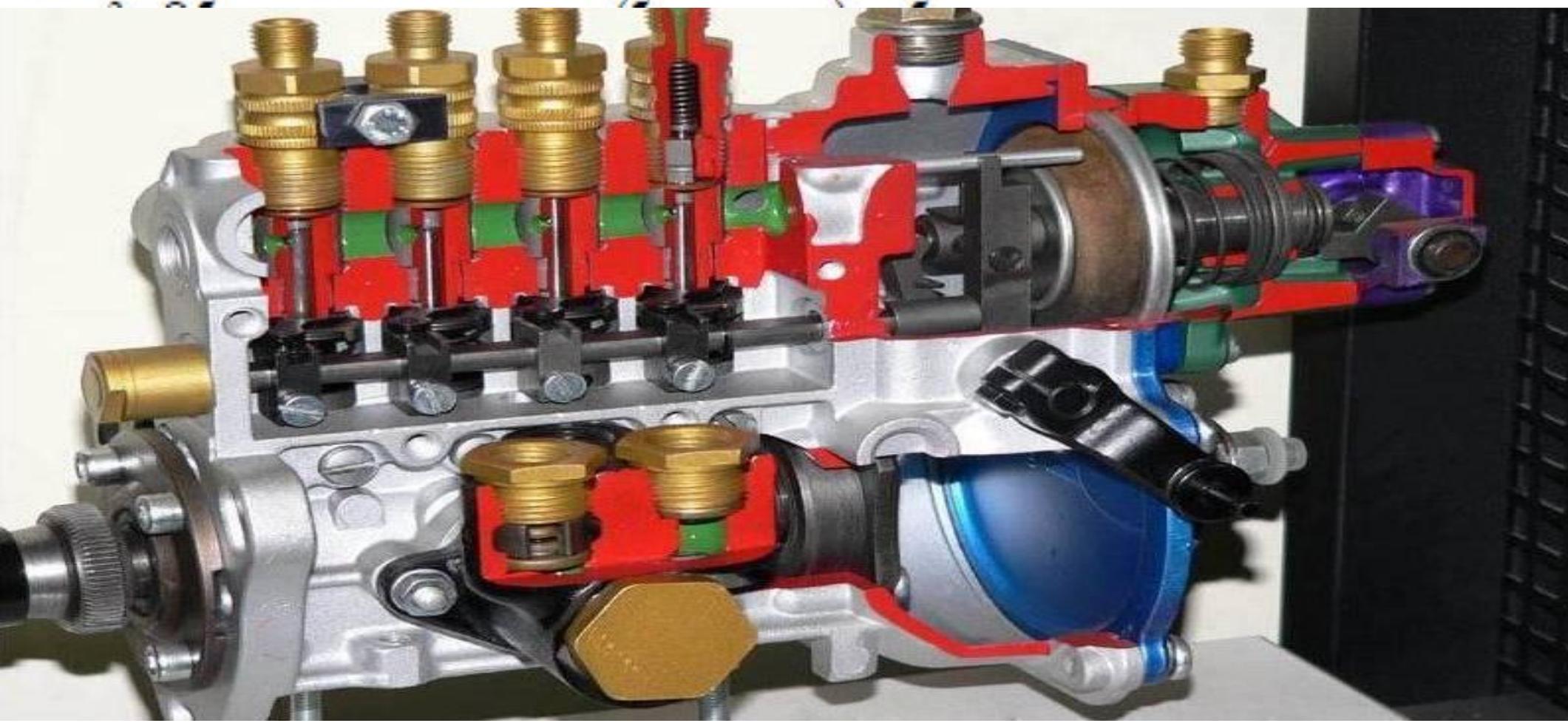
служит для подачи чистого топлива и воздуха в цилиндры двигателя



- 1 – ТНВД;
- 2 – фильтр тонкой очистки;
- 3 – воздухоочиститель;
- 4 – индикатор засоренности;
- 5 – бачок подогревателя;
- 6 – подогреватель;
- 7 – патрубок;
- 8 – турбокомпрессор;
- 9 – глушитель;
- 10 – указатель топлива;
- 11 – топливный бак;
- 12 – фильтр грубой очистки;
- 13 – подкачивающая помпа;
- 14 – всережимный регулятор;
- 15 – форсунка;
- 16. 17 - топливопровод

# Требования к дизельным топливам:

2. Иметь оптимальное цетановое число (45...55), которое обеспечивает наилучшее сгорание топлива. Иметь вязкость 2...6 сСт, которая обеспечивает хорошее распыливание топлива и нормальную смазку плунжерных пар насоса высокого давления.



Требования к дизельным топливам:  
3) Обеспечивать мягкую работу ДВС



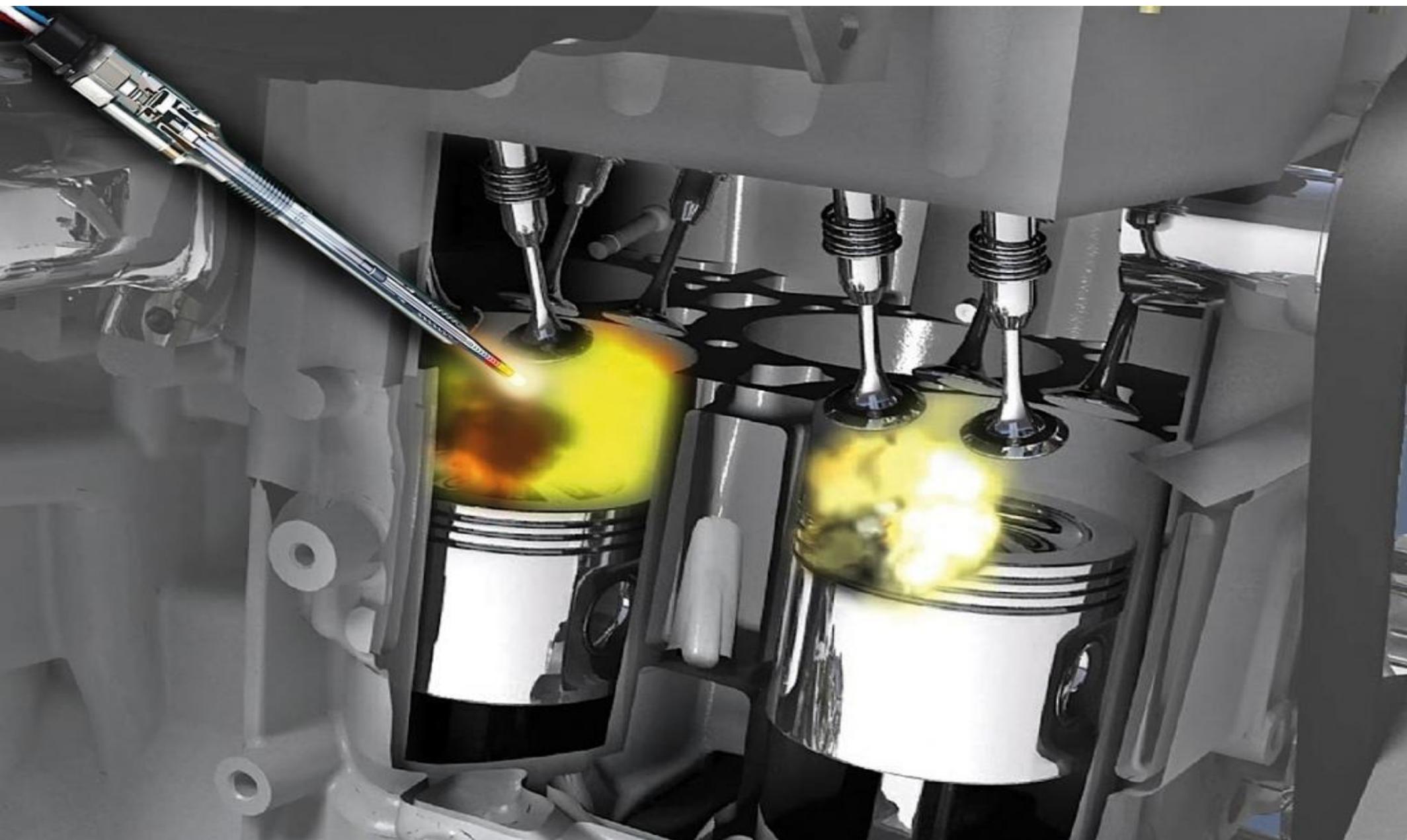
# Требования к дизельным топливам:

## 4) Не содержать механических примесей



## Требования к дизельным топливам:

5) Самовоспламеняться при температуре 250-300 С



Какие марки дизельных топлив  
производят в РФ ?



**DIESEL**

В Российской Федерации производят дизельное топливо, предназначенное для использования при различных температурах окружающего воздуха:

**Л — 0 °С и выше, З — минус 20 °С и выше, А — минус 50 °С и выше;**



Испаряемость дизельного топлива зависит от фракционного состава, плотности и вязкости.



# Воспламеняемость дизельных топлив оценивают цетановым числом (ЦЧ).

**NESTE OIL**

ООО "Несте Санкт-Петербург"  
196158, С.-Петербург, Пулковское шоссе, д.32а

Прибрежный склад нефтепродуктов ООО "НЕСТЕ-СПб"  
С.-Петербург, г. Ломоносов, ул. Евгения Ефета, д.36

«Несте Санкт-Петербург»  
Прибрежный склад нефтепродуктов  
Reg.№ 54936  
27 НОЯ 2010  
диспетчер

**ПАСПОРТ КАЧЕСТВА № 075**  
Топливо дизельное марки З, вид II, ГОСТ 305-82

Сертификат соответствия № С-РУ.АЮ82 В.00104 Срок действия с 29.10.2009г по 31.12.2011г.

Удар № 109 Дата отбора пробы: 08.11.2010  
мм 15859 Дата проведения анализа: 08.11.2010  
Партии, кг 2617441 Дата и время выдачи паспорта: 08.11.2010 17:00

Показатели	Метод испытания	Норма по ТР	Норма по ГОСТ 305-82	Результат
Цетановое число	ГОСТ 3122	не менее 45	не менее 45	46,5*
Фракционный состав:				
Не перегоняется при температуре, °С	ГОСТ 2177		не выше 280	218,5
Не перегоняется при температуре, °С		не выше 360	не выше 340	301,5
Динамическая вязкость при 20°С, мм <sup>2</sup> /с	ГОСТ 33	---	1,8 - 5,0	2,407*
Температура застывания, °С	ГОСТ 20287	---	не выше минус 35	минус 36
Температура помутнения, °С	ГОСТ 5066	---	не выше минус 25	минус 29
Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С	ГОСТ 6356	не ниже 40	не ниже 40 (для дизельных топлив)	50
Содовая доля серы				
Содовая доля серы, %	ГОСТ Р 51947	---	не более 0,05	0,025
Содовая доля серы, мг/кг		не более 500	---	252
Содовая доля меркаптановой серы, %	ГОСТ 17323	---	не более 0,01	не более 0,0006*
Содовая доля сероводорода	ГОСТ 17323	---	отсутствие	отсутствие*
Содовая доля на медной пластинке	ГОСТ 6321	---	выдерживает	выдерживает
Содовая доля водорастворимых кислот и щелочей	ГОСТ 6307	---	отсутствие	отсутс.
Концентрация фактических смол, мг на 100 см <sup>3</sup> топлива	ГОСТ 8489	---	не более 30	3,0
Кислотность, мг КОН на 100 см <sup>3</sup> топлива	ГОСТ 5985	---	не более 5	1,55
Водяное число, г йода на 100 г топлива	ГОСТ 2070	---	не более 6	не более 0,37*
Водяное число, %	ГОСТ 1461	---	не более 0,01	не более 0,001*
Водяное число 10%-ного остатка, %	ГОСТ 19932	---	не более 0,30	не более 0,012*
Коэффициент фильтруемости	ГОСТ 19006	---	не более 3	не более 1,1*
Количество механических примесей	ГОСТ 6370	---	отсутствие	отсутс.
Количество воды	ГОСТ 2477	---	отсутствие	отсутс.
Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 3900	---	не более 840	805,9
Плотность при 15°С, кг/м <sup>3</sup>	ASTM Д 4052	---	не нормир.	809,5
Температура фильтруемости, °С	ГОСТ 22254	---	не выше минус 25	минус 30
Вакуумная способность, мкм	ГОСТ Р ИСО 12156-1	не более 460	не более 460	433*

Паспорт выдан в соответствии с требованиями ГОСТ 305-82, выдан испытательным центром "СЖС Восток Лтд.", аттестат аккредитации 01.21СН33 действителен до 29.12.2014 г.

Топливо соответствует требованиям Технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", Приложение №2 (класс 2) и предназначено для автомобильной техники экологического класса 2.

ООО "Несте Санкт-Петербург"

# Как определяют цетановое число ?

3m近い積雪  
暮らしに影響



Его определяют по объемному содержанию цетана (ЦЧ = 100) в смеси с аметилнафталином (ЦЧ = 0), которая при испытании на одноцилиндровой установке имеет одинаковую воспламеняемость с исследуемым топливом



**дизельные топлива подразделяют на два вида:**

Первый – с содержанием серы до 0,2%;

Второй – с содержанием серы до 0,5%.



Какие требования мы предъявляем к  
дизельному топливу (ДТ) ?



Дизельное топливо должно отвечать ряду требований:  
обеспечивать хорошее смесеобразование,  
полностью сгорать, не образуя сажистых веществ,  
не вызывать коррозии деталей двигателя и т.д.



# Какими свойствами обладает дизельное топливо (ДТ) ?



# Свойства дизельного топлива



- ДТ обладает следующими свойствами:
- Стабильность дизельного топлива;
- Химическая стабильность дизельного топлива;
- Физическая стабильность дизельного топлива;
- Испаряемость дизельного топлива;
- Плотность и поверхностное натяжение дизельного топлива;
- Вязкость дизельного топлива;
- Воспламеняемость дизельного топлива;
- Температура самовоспламенения;
- Цетановое число дизельного топлива.
- Коррозионные свойства дизельного топлива.

При какой температуре воспламеняется ДТ ?



воспламенения дизельного топлива от сжатия без постороннего источника зажигания происходит при температуре нагретого сжатого в цилиндрах воздуха ( $\sim 500\dots 600^\circ\text{C}$ , в зависимости от химического состава - фракций).

Поэтому для нормальной работы дизельного двигателя необходимо применять топлива с оптимальной длительностью периода задержки самовоспламенения.



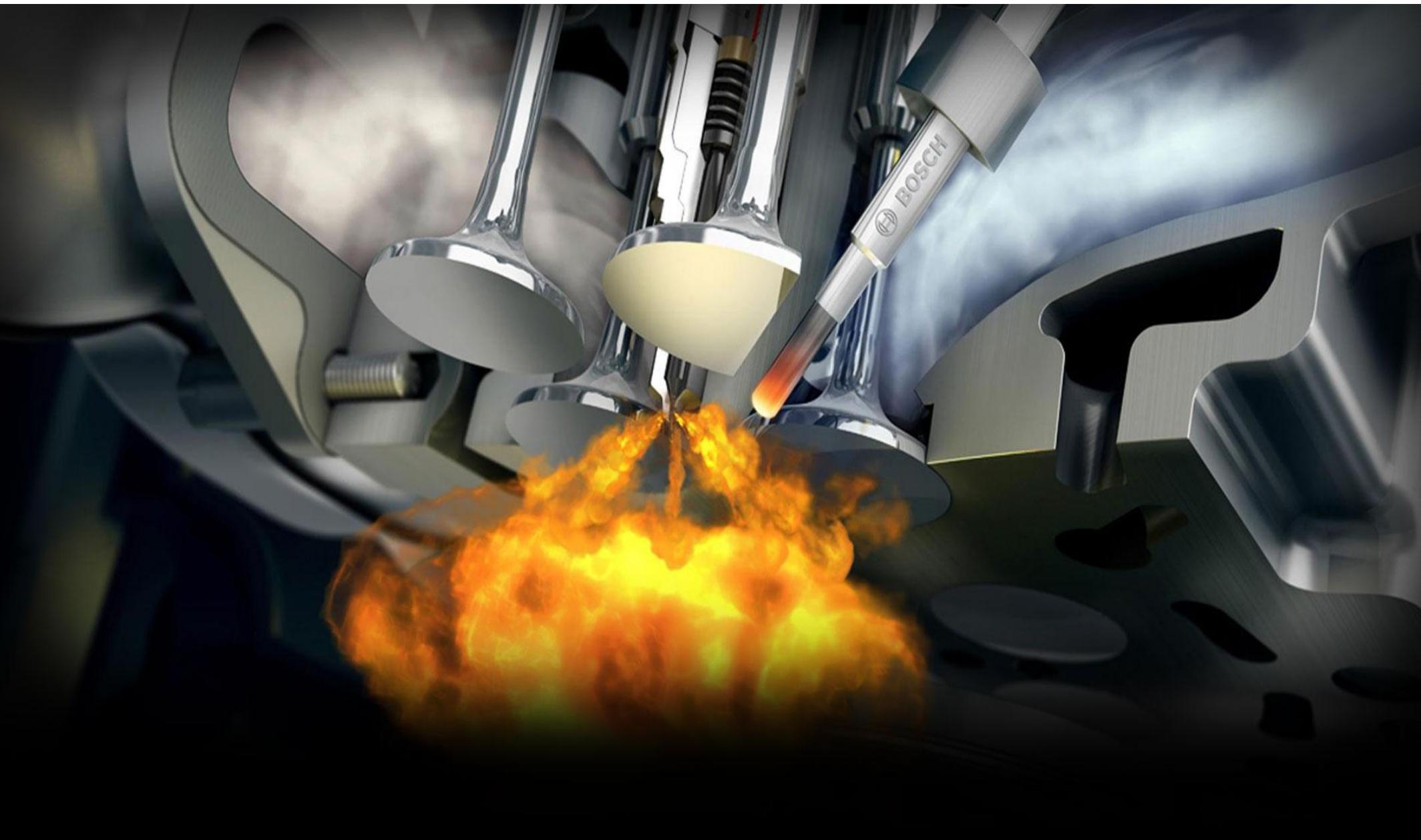
При какой температуре не воспламеняется ДТ ?



Если температура в камере сгорания будет ниже 350...400°С, то горючая смесь уже не будет в состоянии самовоспламениться.



Что необходимо сделать чтобы воспламенялось ДТ  
?



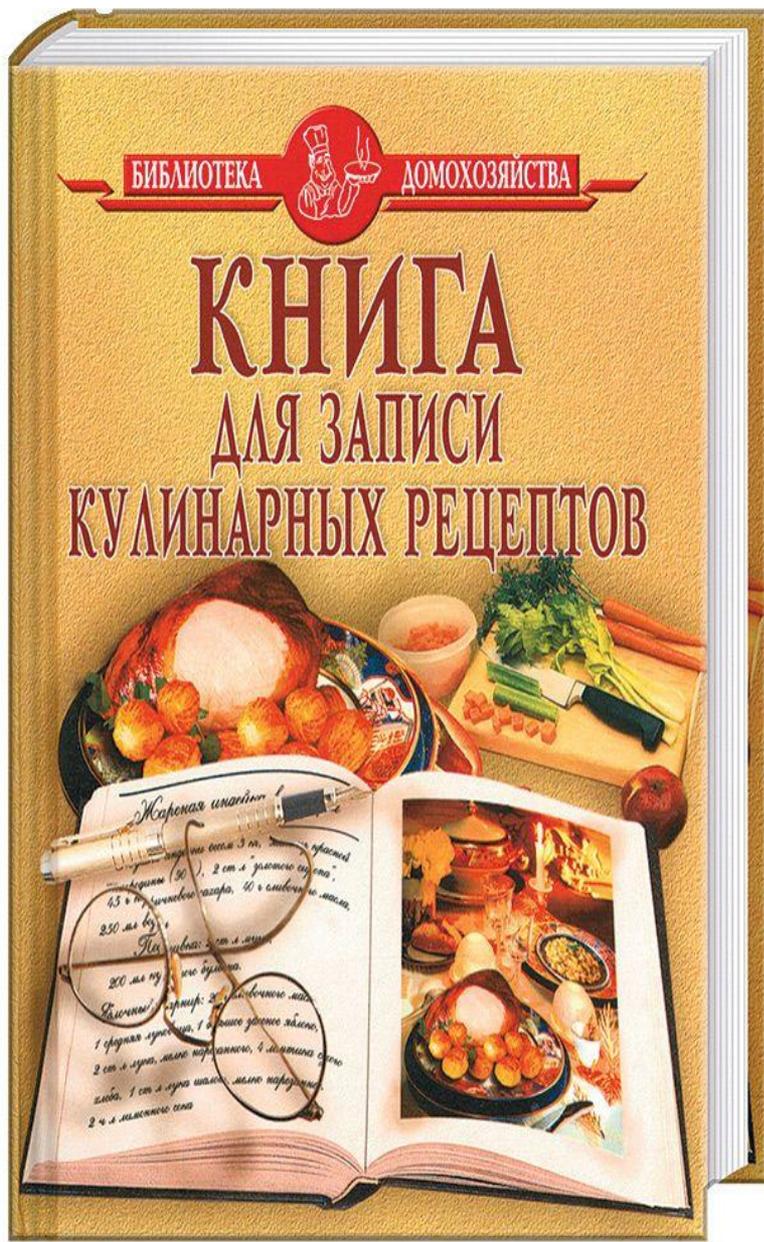
Для того, чтобы она смогла самовоспламениться, необходимо, чтобы частота вращения коленчатого вала двигателя была 100...120 мин<sup>-1</sup>. то есть, чем выше пусковая частота вращения коленвала, тем выше будет температура сжимаемого воздуха, от которой условия пуска будут возрастать.



Для ускорения процесса самовоспламенения дизельного топлива в него вводят кислородсодержащие присадки, такие как: органические перекиси, сложные эфиры азотной кислоты, которые способствуют выделению активного кислорода. Они, попадая в камеру сгорания, за счет активного кислорода, ускоряют образование перекисей, от разложения которых ускоряется процесс самовоспламенения.



Каким нормативным документом регулируется производство дизельного топлива, его качество и реализация ?



# Ответ : ГОСТ 52368 - 2005



Общество с ограниченной ответственностью  
"ЛУКОЙЛ-Волганефтепродукт"  
Нижегородская нефтебаза

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
52368—  
2005  
(ЕН 590:2004)

Юр. адрес:  
Россия, 603950, г. Нижний Новгород,  
Ул. Грузинская, 28  
Адрес нефтебазы: 607683 Нижегородская обл.  
Кстовский р-он, пос. Дружный

Тел.: (831) 278-86-71  
Факс: (831) 278-86-70



3174

ПАСПОРТ ПРОДУКЦИИ № 286  
Топливо дизельное ЕВРО сорт С, вид II  
ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004)

предназначено для автомобильной техники экологического класса 4

ОКП 02 5183

Дата изготовления: 02.04.2015г.

Дата отбора проб: 02.04.2015г.

Номер резервуара: 12

Уровень наполнения (см): 642,2

Масса нетто (кг): 443987

Дата проведения анализа: 02.04.2015г.

Дата выдачи паспорта: 02.04.2015г.

Сертификат соответствия

№ С- RU. АЯ74.В 01988

срок действия до 12.04.2018г.

## ТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ ЕВРО

### Технические условия

EN 590:2004

Automotive fuels — Diesel — Requirements and test methods  
(MOD)

Издание официальное

№	Наименование показателей	Нормы по ТР	Нормы по ГОСТ Р 52368-2005	Фактические данные	Методы испытаний
1	Цетановое число, не менее*	51,0	51,0	51,0	ГОСТ Р 52709
2	Цетановый индекс, не менее*		46,0	53,1	ЕН ИСО 4264
3	Плотность при 15°C, кг/м <sup>3</sup> , в пределах		800-860	827	ГОСТ Р 51069-97
4	Содержание полициклических ароматических углеводородов, % не более*	11,0	11,0	3,10	ГОСТ Р ЕН 12916
5	Массовая доля серы, мг/кг, не более*	50	50	38	ГОСТ Р ЕН ИСО20846
6	Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С, не ниже	40	55	49	ГОСТ 6356-75
7	Коксуемость 10%-ного остатка, %, не более*		0,30	0,02	ASTM D 4530
8	Зольность, %, не более*		0,01	отсутствие	ГОСТ 1461
9	Содержание воды, мг/кг, не более*		200	58	ЕН ИСО 12937
10	Общее загрязнение, мг/кг, не более*		24	3,5	ЕН 12662
11	Коррозия медной пластинки (3 часа при 50°C), единицы по шкале		Класс 1	Класс1	ГОСТ 6321-92
12	Окислительная стабильность: общее количество осадка, г/м <sup>3</sup> , не более *		25	1,86	ЕН ИСО12205
13	Смазывающая способность, скорректированный диаметр патна износа при 60°C, мкм, не более*	460	460	382	ГОСТ Р ИСО 12156-1
14	Вязкость кинематическая при 40°C, мм <sup>2</sup> /с, в пределах		2,00-4,50	2,314	ГОСТ 33
15	Фракционный состав: - при температуре 250°C, % об., не менее - при температуре 350°C, % об., не менее 95% об. перегоняется при температуре, °С, не выше	360	65 85 360	63 98 329	ГОСТ 2177-99
16	Предельная температура фильтруемости, °С, не выше		Минус 5	Минус 12	ГОСТ 22254-92
17	Присадки: Металлосодержание Противоизносная, % масс Цетаноповышающая, % масс.	Отсутств.		Отсутствие 0,012 0,034	

Заключение: Качество продукции соответствует ГОСТ Р 52368-2005(ЕН590:2004) и техническому регламенту « О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» класса 5

\*Данные с в/п №1104168 от 02.04.2015г. ООО «ЛУКОЙЛ – Нижегороднефтеоргсинтез»

Начальник лаборатории

№ ТГН

Дата выдачи паспорта

Лаборант

Матвеева А.И.



Москва  
Стандартинформ  
2009

# Как классифицируются дизельные топлива?



# Дизельные топлива



- В настоящее время отечественной нефтеперерабатывающей промышленностью вырабатывается дизельное топливо по ГОСТ 305-82 трех классов (марок) :
- Л – летнее, применяемое при температурах окружающего воздуха  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше;
- З – зимнее, применяемое при температурах до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (в этом случае зимнее дизельное топливо должно иметь  $t_z < -35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{п} < -25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), или зимнее, применяемое при температурах до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , тогда топливо должно иметь  $t_z < -45\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{п} < -35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),
- А – арктическое, температура применения которого до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# Какие характеристики у дизельных ТОПЛИВ ?



**А – арктическое дизельное топливо.** Применяется при температуре воздуха окружающей среды до – 50 градусов по Цельсию. Его цетановое число – 40, плотность при 20 градусах по Цельсию – не более 830 кг/куб.м, вязкость при 20 градусах по Цельсию – от 1,4 до 4 кв.мм/с, температура застывания составляет – 55 градусов по Цельсию.



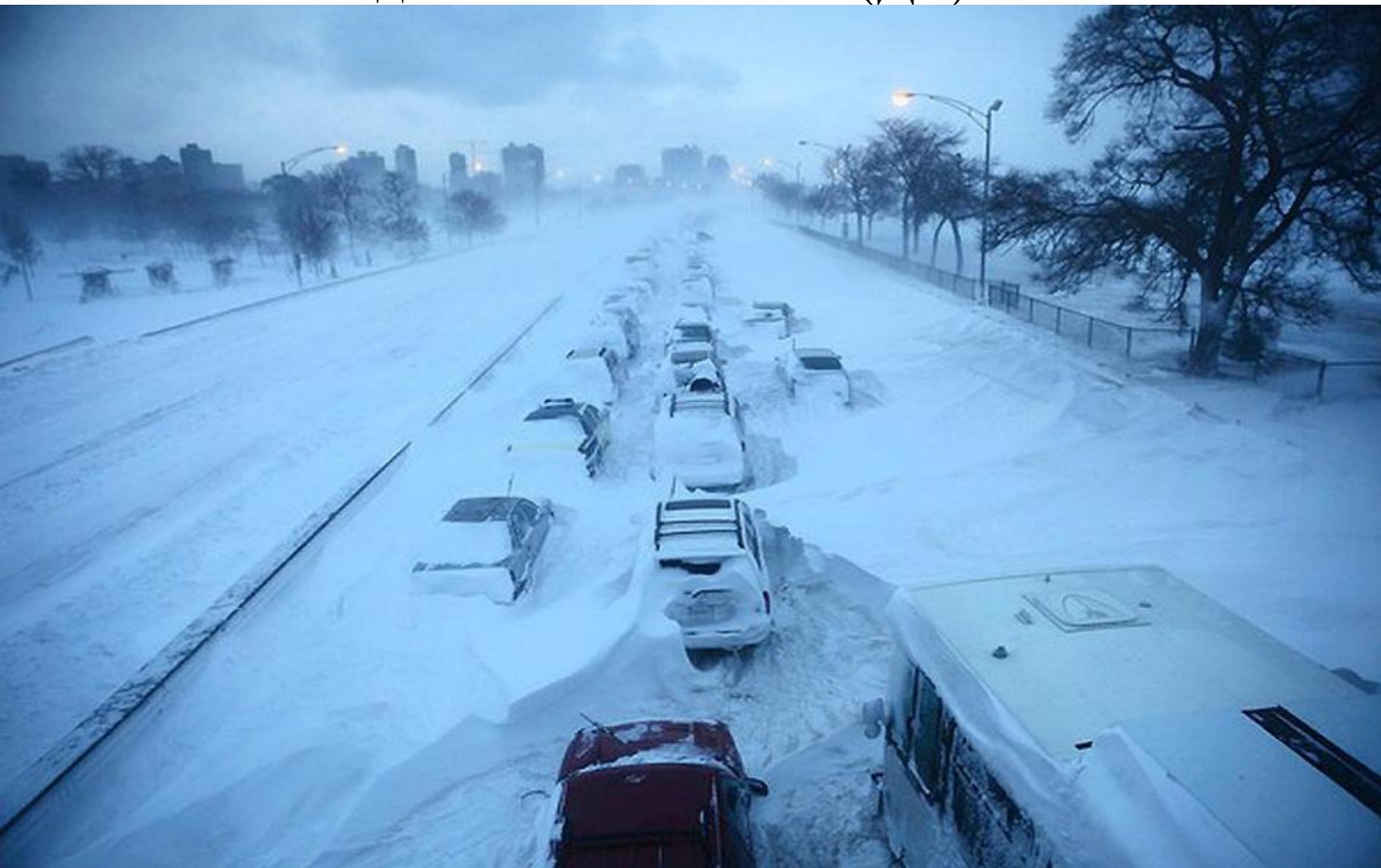
**З – зимнее дизельное топливо.** Применяется [зимнее топливо](#) при температуре воздуха окружающей среды до – 30 градусов по Цельсию. Цетановое число зимнего топлива – 45, плотность при 20 градусах по Цельсию – не более 840 кг/куб.м, вязкость при 20 градусах по Цельсию – от 1,8 до 5 кв.мм/с, температура застывания составляет – 35 градусов по Цельсию.



**Л – летнее дизельное топливо.** Применяется при температуре воздуха окружающей среды до 0 градусов по Цельсию и выше. Его цетановое число – не ниже 45, плотность при 20 градусах по Цельсию – не более 860 кг/куб.м, вязкость при 20 градусах по Цельсию – от 3 до 6 кв.мм/с, температура застывания составляет – 10 градусов по Цельсию.



Сколько используется на автотранспорте видов  
дизельного топлива (ДТ) ?



Какими эксплуатационными свойствами обладает  
дизельное топливо?



# От чего зависит испаряемость дизельного топлива?



# Как определяют воспламеняемость дизельных топлив?



# Что такое – Стабильность дизельного топлива ?



# THE END

