

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ (на примере бензинов и дизельного топлива)

Выполнила студентка группы  
Х-51 Ногина Юлия Александровна

Научный руководитель:  
к. п. н., доцент Зайцев Михаил  
Александрович

# Актуальность исследования

- Постоянное увеличение автотранспортной нагрузки оказывает вредное влияние на окружающую среду
- Бензин – основной вид топлива для автотранспорта
- Широкое распространение получило и дизельное топливо
- Поэтому большое значение имеет определение качества бензина и дизельного топлива

# Цель исследования

- Определение качества бензинов различных марок и дизельного топлива, реализуемых автозаправочными станциями и нефтебазами гг. Кирова и Котельнича

# Задачи

1. Проанализировать учебную, научную и методическую литературу по теме исследования
2. Изучить методики, используемые при оценке качества бензинов и дизельного топлива, и соответствующие ГОСТы
3. Отработать методики по определению различных показателей качества бензинов и дизельного топлива
4. Определить некоторые показатели качества бензинов разных марок и дизельного топлива, реализуемых автозаправочными станциями и нефтебазами
5. Оценить качество данных бензинов и дизельного топлива

# Предмет исследования

- Оценка качества различных марок бензина и дизельного топлива

# Объекты исследования

## Бензины:

- Нормаль-80
- Регуляр Евро-92, вид 1
- Премиум Евро-95

## Дизельное топливо:

- Дизельное топливо Экто, класс 2, вид 1
  - с 8-ми различных АЗС и 2-х нефтебаз

# Бензин – это ...

- Смесь углеводородов различного строения, преимущественно  $C_4-C_{12}$
- $T_{\text{кип.}}$  30–205 °С
- $\rho$  0,700–0,780 г/см<sup>3</sup>
- Получается дистилляцией нефти (прямогонный бензин) и из продуктов вторичной переработки фракций прямой перегонки

# Показатели качества бензина

- плотность
- фракционный состав
- октановое число
- коррозия медной пластинки
- внешний вид
- концентрация смол, промытых растворителем



# Дизельное топливо – это...

- Смесь углеводородов керосиновой, газойлевой и соляровой фракций, получаемых в результате перегонки нефти
- $T_{\text{кип.}}$  180–360 °С
- $\rho$  0,79–0,86 г/см<sup>3</sup>

# Показатели качества дизельного топлива

- плотность
- температура вспышки в закрытом тигле
- фракционный состав
- предельная температура фильтруемости
- температура помутнения
- содержание воды

- Все эксперименты проводились в лаборатории Кировского филиала ООО «Лукойл-Пермнефтепродукт»
- Лаборатория оснащена современным оборудованием

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a light green vertical bar and a dark blue horizontal bar with rounded ends.

# Методы определения качества бензинов

# Метод определения плотности

- Плотность измеряется ареометром при температуре испытания
- Затем плотность приводят к температуре  $15^{\circ}\text{C}$



# Результаты определения плотности бензинов

Нормаль-80		Регуляр Евро-92, вид 1		Премиум Евро-95	
№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат
Норма по ГОСТ – 700-750		Норма по ГОСТ – 720-775		Норма по ГОСТ – 720-775	
9	737,4	9	<b>739,0</b>	9	741,2
16	<b>738,6</b>	16	738,8	16	<b>742,0</b>
18	737,6	18	736,7	18	739,5
21	738,4	21	738,0	21	<b>742,6</b>
30	<b>738,9</b>	30	736,0	30	740,6
45	<b>727,9</b>	45	<b>735,7</b>	45	<b>738,9</b>
53	738,8	53	<b>741,0</b>	53	741,9
69	737,2	69	735,2	69	739,1
Киров	<b>730,2</b>	Киров	<b>734,9</b>	Киров	<b>736,6</b>
Котельнич	733,0	Котельнич	735,2	Котельнич	738,9

# Метод определения фракционного состава

- В основе - **дистилляция** - тепловой процесс разделения сложной смеси углеводородов на отдельные фракции с различными температурными интервалами кипения путем испарения топлива с последующей конденсацией образовавшихся паров

# Прибор для определения фракционного состава







**Результаты определения  
фракционного состава бензинов**

Нормаль-80					Регуляр Евро-92, вид 1					Премиум Евро-95				
№ АЗС	Результат				№ АЗС	Результат				№ АЗС	Результат			
	Нормы по ГОСТ:					Нормы по ГОСТ:					Нормы по ГОСТ:			
	70	15-50	не	не		70	22-50	не	не		70	22-50	не	не
	100	40-70	выше	более		100	46-71	выше	более		100	46-71	выше	более
180	85	215	2	150	75	210	2	150	75	210	2			
	темпе	объем испарившег	температура кип	Ост		темпе	объем испарившег	температура кип	Ост		темпе	объем испарившег	температура кип	Ост
9	70 100 180	22 65 98	193	1,1	9	70 100 150	33 55 85	197,5	1,1	9	70 100 150	32 54 84	196	1,1
16	70 100 180	23 64 97	192	1,1	16	70 100 150	32 57 85	198,5	1,1	16	70 100 150	33 56 88	195,5	1,1
18	70 100 180	22 59 98	192	1,1	18	70 100 150	35 59 88	199	1,1	18	70 100 150	33 54 85	197	1,1
21	70 100 180	22 61 97	191	1,1	21	70 100 150	32 55 86	197,5	1,1	21	70 100 150	32 55 86	196,5	1,1
30	70 100 180	26 58 94	189	1,1	30	70 100 150	35 55 85	199	1,1	30	70 100 150	34 57 88	198	1,1

Нормаль-80					Регуляр Евро-92, вид 1					Премиум Евро-95				
№ пробы	Результат				№ пробы	Результат				№ пробы	Результат			
	Нормы по ГОСТ:					Нормы по ГОСТ:					Нормы по ГОСТ:			
	70	15-50	не	не		70	22-50	не	не		70	22-50	не	не
	100	40-70	выше	более		100	46-71	выше	более		100	46-71	выше	более
180	85	215	2	150	75	210	2	150	75	210	2			
	температура	объем испарившегося	температура кипения	ОС		температура	объем испарившегося	температура кипения	ОС		температура	объем испарившегося	температура кипения	ОС
45	70 100 180	28 54 96	186	1,1	45	70 100 150	33 53 86	200	1,1	45	70 100 150	34 56 87	198	1,1
53	70 100 180	25 63 96	201	1,1	53	70 100 150	31 57 86	196,5	1,1	53	70 100 150	32 55 83	196,5	1,1
69	70 100 180	23 58 96	192	1,1	69	70 100 150	32 54 85	198,5	1,1	69	70 100 150	32 54 85	196	1,1
Ки- ров	70 100 180	27 56 95	188	1,1	Ки- ров	70 100 150	33 54 88	185,5	1,1	Ки- ров	70 100 150	33 56 88	195	1,1
Кот ель нич	70 100 180	26 57 95	201	1,1	Кот ель нич	70 100 150	43 59 88	188	1,1	Кот ель нич	70 100 150	31 55 85	198	1,1

# Метод определения смол выпариванием струей

- заключается в испарении заданным объемом воздуха и пара определенного объема топлива при заданных температурах
- Все, что останется не испаренным, - **СМОЛЫ**
- Определяют объем или массу смол, промытых растворителем

# Прибор для определения смол выпариванием струей





## Результаты определения смол в бензинах различных марок (норма по ГОСТ - не более 5 мг/100 см<sup>3</sup>)

Нормаль-80		Регуляр Евро-92, вид 1		Премиум Евро-95	
№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат
9	<b>1</b>	9	<b>1</b>	9	<b>1</b>
16	1	16	1	16	2
18	2	18	1	18	1
21	<b>1</b>	21	<b>1</b>	21	<b>1</b>
30	<b>2</b>	30	<b>2</b>	30	<b>2</b>
45	<b>1</b>	45	<b>1</b>	45	<b>1</b>
53	1	53	2	53	1
69	2	69	1	69	1
Киров	2	Киров	1	Киров	1
Котельнич	2	Котельнич	1	Котельнич	2

# Метод определения октанового числа

- состоит в сравнении детонационной стойкости испытуемого и эталонных топлив, выраженной октановым числом
- Интенсивность детонации испытуемого топлива достигается изменением степени сжатия

**Установка для  
определения  
октанового числа**





## Результаты определения октанового числа бензинов

Нормаль-80		Регуляр Евро-92, вид 1		Премиум Евро-95	
№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат
Норма по ГОСТ – не менее 76		Норма по ГОСТ – не менее 92		Норма по ГОСТ – не менее 95	
9	76,2	9	92,2	9	95,2
16	76,0	16	92,1	16	95,0
18	76,1	18	92,4	18	95,3
21	77,0	21	92,2	21	95,1
30	76,2	30	92,3	30	<b>95,4</b>
45	76,2	45	92,1	45	95,1
53	76,3	53	<b>92,5</b>	53	95,0
69	<b>77,6</b>	69	92,3	69	95,3
Киров	<b>77,2</b>	Киров	<b>92,6</b>	Киров	<b>95,5</b>
Котельнич	<b>78,6</b>	Котельнич	92,5	Котельнич	95,2

# Метод испытания на медной пластинке

- Медную пластинку погружают в определенное количество образца, нагревают и выдерживают при определенной температуре в течение периода времени, установленного для испытуемого материала
- В конце этого периода пластинку вынимают, промывают и сравнивают с эталонами степени коррозии

# Эталон коррозии на медной пластинке





Прибор для  
испытаний на  
медной пластинке



## Результаты определения коррозионной активности (норма по ГОСТ - класс 1)

Нормаль-80		Регуляр Евро-92, вид 1		Премиум Евро-95	
№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат	№ АЗС	Результат
9	Класс 1	9	Класс 1	9	Класс 1
16	Класс 1	16	Класс 1	16	Класс 1
18	Класс 1	18	Класс 1	18	Класс 1
21	Класс 1	21	Класс 1	21	Класс 1
30	Класс 1	30	Класс 1	30	Класс 1
45	Класс 1	45	Класс 1	45	Класс 1
53	Класс 1	53	Класс 1	53	Класс 1
69	Класс 1	69	Класс 1	69	Класс 1
Киров	Класс 1	Киров	Класс 1	Киров	Класс 1
Котельнич	Класс 1	Котельнич	Класс 1	Котельнич	Класс 1



# Методы определения качества дизельного топлива (ДТ)

## Результаты определения плотности дизельного топлива (норма по СТО - 800-840 кг/м<sup>3</sup>)

№ АЗС	Плотность при 15°C
9	829,5
16	<b>832,1</b>
18	828,5
21	<b>832,5</b>
30	831,7
45	<b>818,0</b>
53	832,5
69	831,6
Киров	<b>819,5</b>
Котельнич	828,4

# Результаты определения фракционного состава ДТ (нормы по СТО: до 180 °С - не более 10%, до 340 °С - не более 95%)

№ АЗС	Температура, °С	Объемная доля испарившегося ДТ, %
9	До 180	5
	До 340	93
16	До 180	7
	До 340	92
18	До 180	5
	До 340	92
21	До 180	6
	До 340	92
30	До 180	5
	До 340	93
45	До 180	2
	До 340	97
53	До 180	7
	До 340	92
69	До 180	5
	До 340	92
Киров	До 180	4
	До 340	92
Котельнич	До 180	5
	До 340	93



# Метод определения температуры вспышки ДТ в закрытом тигле

- заключается в определении самой низкой температуры горючего вещества, при которой в условиях испытания над его поверхностью образуется смесь паров и газов с воздухом, способная вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения

# Прибор для определения температуры вспышки ДТ



## Результаты определения температуры вспышки ДТ (норма по СТО - не менее 56 °С)

№ АЗС	Температура вспышки, °С
9	57
16	56
18	57
21	58
30	58
45	56
53	58
69	<b>61</b>
Киров	58
Котельнич	<b>61</b>

# Метод определения воды в ДТ

- Кулонометрическое титрование по К. Фишеру основано на реакции:



- Иод получается электрохимическим способом в результате анодного окисления:



- Когда вся вода оттитрована, избыток иода обнаруживают по показаниям электрометрического детектора
- Количество воды пропорционально общему суммарному току



# Прибор для определения воды - титратор К. Фишера



## Результаты определения содержания воды в ДТ (норма по СТО - не более 200 мг/кг)

№ АЗС	Содержание воды, мг/кг
9	56
16	48
18	55
21	49
30	<b>34</b>
45	<b>35</b>
53	50
69	42
Киров	45
Котельнич	<b>25</b>

# Метод определения предельной температуры фильтруемости

- заключается в постепенном охлаждении испытуемого топлива с интервалами в  $1^{\circ}\text{C}$  и стекании его через проволочную фильтрационную сетку при 1961 Па
- Определение ведут до температуры, при которой кристаллы парафина, выделенного из раствора на фильтр, вызывают прекращение или замедление протекания в такой степени, что время наполнения пипетки превышает 60 с, или топливо не стекает полностью обратно в измерительный сосуд



# Установка для определения температуры фильтруемости





## Результаты определения предельной температуры фильтруемости ДТ (норма по СТО - не выше $-32^{\circ}\text{C}$ )

№ АЗС	Предельная температура фильтруемости, $^{\circ}\text{C}$
9	-34
16	-33
18	<b>-35</b>
21	-33
30	-34
45	<b>-38</b>
53	-34
69	-32
Киров	-32
Котельнич	-34

## Метод определения температуры помутнения

- Определяют визуально

## Результаты определения температуры помутнения (норма по СТО - не выше $-22^{\circ}\text{C}$ )

№ АЗС	Температура помутнения, $^{\circ}\text{C}$
9	-25
16	-24
18	-24
21	-25
30	-26
45	<b>-28</b>
53	-24
69	-26
Киров	-25
Котельнич	<b>-28</b>

# Выводы

- Результаты экспериментального определения показателей качества позволили сделать вывод, что все исследованные виды бензинов и дизельного топлива, реализуемые разными автозаправочными станциями и нефтебазами Кировского филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтепродукт», **соответствуют нормативным требованиям**

# Заключение

1. Проанализирована литература по теме исследования
2. Изучены методики, используемые при оценке качества бензинов и дизельного топлива, и соответствующие нормативные документы
3. Отработаны методики по определению различных показателей качества бензинов и дизельного топлива
4. Определены некоторые показатели качества бензинов разных марок и дизельного топлива, реализуемых различными автозаправочными станциями и нефтебазами гг. Кирова и Котельнича
5. Проведена оценка качества данных бензинов и дизельного топлива



**Спасибо за  
внимание!**