

## ОТЧЁТ

### Определение физико-химических показателей различных образцов прямогонного бензина

Показатели качества прямогонного бензина сравнивались с показателями, представленными:

- ГОСТ 2084-77. Бензины автомобильные. Технические условия.
- ГОСТ Р 51105-97. Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин.
- ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-2004). Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.

На испытание представлены два образца прямогонных бензинов:  
образец № 1 – прямогонный бензин;  
образец № 2 – прямогонный бензин с добавкой присадки.

#### 1. Определение плотности бензина ареометром по ГОСТ 3900-85.

Образец № 1 – относительная плотность  $\rho_4^{20} = 0,7029$  или плотность при температуре 20 °С – 703 кг/м<sup>3</sup>; плотность по Фаренгейту  $\rho_{15}^{15} = 0,7080$  или плотность при 15 °С – 708 кг/м<sup>3</sup>.

Образец № 2 – относительная плотность  $\rho_4^{20} = 0,7148$  или плотность при температуре 20 °С – 715 кг/м<sup>3</sup>; плотность по Фаренгейту  $\rho_{15}^{15} = 0,7198$  или плотность при 15 °С – 720 кг/м<sup>3</sup>.

По ГОСТ 2084-77 «Плотность при 20 °С, кг/м<sup>3</sup>» для бензинов А-76, АИ-91, АИ-93, АИ-95 не нормируется, но определение обязательно. Для автомобильных экспортных бензинов А-80, А-92, А-96 – плотность при 20 °С должна быть не более 755 кг/м<sup>3</sup> (А-80) и 770 кг/м<sup>3</sup> (А-92, А-96).

По ГОСТ Р 51105-97 плотность бензина марки Регуляр-92 (Нормаль-80) при 15 °С должна находиться в пределах 725,0-780,0 кг/м<sup>3</sup>.

По ГОСТ Р 51866-2002 плотность бензина марок Премиум Евро-95 и Супер Евро-98 при 15 °С должна находиться в пределах 720-775 кг/м<sup>3</sup>.

**ВЫВОД:** Плотность бензинов при 20 °С у образца № 1 и образца № 2 не превышает 770 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует плотности автомобильных экспортных бензинов А-80, А-92, А-96.

Плотность при 15 °С у образца № 2 находится в пределах 720-775 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует ГОСТ Р 51866-2002.

#### 2. Определение фракционного состава бензинов по ГОСТ 2177-99.

Фракционный состав характеризует испаряемость бензина. ГОСТовские характеристики испаряемости бензинов различных марок представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1

Значения фракционного состава для автомобильных бензинов по ГОСТ 2084-77

Показатели	А-76		АИ-91	АИ-93	АИ-95
	неэтили- рованный	этилиро- ванный	неэтили- рованный	неэтили- рованный	неэтили- рованный
Фракционный состав: температура начала перегонки бензина, °С, не ниже:					
летнего	35	35	35	35	30
зимнего	Не	н о р	м и р	у е т	с я
10 % бензина пере- гоняется при темпе- ратуре, °С, не выше:					
летнего	70	70	70	70	75
зимнего	55	55	55	55	55
50 % бензина пере- гоняется при темпе- ратуре, °С, не выше:					
летнего	115	115	115	115	120
зимнего	100	100	100	100	105
90 % бензина пере- гоняется при темпе- ратуре, °С, не выше:					
летнего	180	180	180	180	180
зимнего	160	160	160	160	160
конец кипения бен- зина, °С, не выше:					
летнего	195	195	205	205	205
зимнего	185	185	195	195	195
Остаток в колбе, % не более	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Остаток и потери, % не более	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Таблица 2

## Характеристики автомобильных экспортных бензинов и АИ-98

Показатели	А-80	А-92	А-96	АИ-98
Фракционный состав:				
температура начала перегонки бензина, °С, не ниже	35	35	35	–
перегоняется при температуре, °С, не выше:				
10 %	70	75	75	75
50 %	120	120	120	120
90 %	190	190	190	190
температура конца кипения, °С, не выше	215	215	215	215
остаток в колбе, %, не более	1,5	1,5	1,5	1,5
остаток и потери, %, не более	4,0	4,0	4,0	4,0

Таблица 3

## Характеристики испаряемости бензинов всех марок\*

Показатели	Класс				
	1	2	3	4	5
Давление насыщенных паров бензина, кПа	35-70	45-80	55-90	60-95	80-100
Фракционный состав:					
температура начала перегонки, °С, не ниже	35	35	Не нормируется		
пределы перегонки, °С, не выше:					
10 %	75	70	65	60	55
50 %	120	115	110	105	100
90 %	190	185	180	170	160
конец кипения, °С, не выше			215		
объемная доля остатка в колбе, %			2		
остаток и потери, %			4		
или					
объем испарившегося бензина, %, при температуре:					
70 °С	10-45	15-45	15-47	15-50	15-50
100 °С	35-65	40-70	40-70	40-70	40-70
180 °С, не менее	85	85	85	85	85
Индекс испаряемости, не более	900	1000	1100	1200	1300

\* Мановян, А.К. Технология переработки природных энергоносителей / А.К. Мановян. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с.

Таблица 4

## Испаряемость бензинов по ГОСТ Р 51105-97 марки Регуляр-92 (Нормаль-80)

Наименование показателя	А	В	С и С <sub>1</sub>	Д и Д <sub>1</sub>	Е и Е <sub>1</sub>	F и F <sub>1</sub>
1. Давление насыщенных паров бензина (ДНП), кПа: не менее не более	45,0 60,0	45,0 70,0	50,0 80,0	60,0 90,0	65,0 95,0	70,0 100,0
2. Фракционный состав: объем испарившегося бензина, %, при температуре: 70 °С (V <sub>70</sub> ) 100 °С (V <sub>100</sub> ) 150 °С (V <sub>150</sub> ) не менее	15-48		15-50			
			40-70			
	75					
температура конца кипения, °С, не выше	215					
остаток в колбе, % (по объёму), не более	2,0					
3. Максимальный индекс паровой пробки (ИПП) ИПП = 10 ДНП + 7 V <sub>70</sub>	–	–	1050	1150	1200	1250

Таблица 5

## Испаряемость бензинов по ГОСТ Р 51866-2002 марок Премиум Евро-95 и Супер Евро-98

Наименование показателя	А	В	С и С <sub>1</sub>	Д и Д <sub>1</sub>	Е и Е <sub>1</sub>	Ф и F <sub>1</sub>
1. Давление насыщенных паров бензина (ДНП), кПа: не менее не более	45,0 60,0	45,0 70,0	50,0 80,0	60,0 90,0	65,0 95,0	70,0 100,0
2. Фракционный состав: объем испарившегося бензина, %, при температуре: 70 °С (V <sub>70</sub> ) 100 °С (V <sub>100</sub> ) 150 °С (V <sub>150</sub> ) не менее	20,0-48,0		22,0-50,0			
			46,0-71,0			
	75,0					
температура конца кипения, °С, не выше	210					
остаток в колбе, % (по объёму), не более	2,0					
3. Максимальный индекс паровой пробки (ИПП) ИПП = 10 ДНП + 7 V <sub>70</sub>	–	–	1050	1150	1200	1250

Результаты испаряемости изученных образцов бензинов представлены в таблице 6.

Таблица 6

Фракционный состав различных образцов бензинов

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Значения ГОСТ
Фракционный состав: температура начала перегонки, °С	34	34	Для бензинов А-80, А-92, А-96, АИ-98 не ниже 35
пределы перегонки, °С:			:
10 %	65	66	не выше 75
50 %	106	107	не выше 120
90 %	157	181	не выше 190
конец кипения, °С	165	185	не выше 215
объемная доля остатка в колбе, %	1,2	2,1	не более 1,5
остаток и потери, %	9,0	9,0	не более 4,0
или ГОСТ Р 51105-97; ГОСТ Р 51866-2002			
объем испарившегося бензина, %, при температуре:			
70 °С (V <sub>70</sub> )	14	14	ГОСТ Р 51105-97 15-48; 15-50 ГОСТ Р 51866-2002 20-48; 22-50
100 °С (V <sub>100</sub> )	42	41	ГОСТ Р 51105-97 15-48; 40-70 ГОСТ Р 51866-2002 46-71
150 °С (V <sub>150</sub> )	88	85	ГОСТ Р 51105-97 не менее 75 ГОСТ Р 51866-2002 не менее 75
температура конца кипения, °С	165	185	ГОСТ Р 51105-97 не выше 215 ГОСТ Р 51866-2002 не выше 210
остаток в колбе, % (по объёму)	1,2	2,1	ГОСТ Р 51105-97 не более 2,0 ГОСТ Р 51866-2002 не более 2,0

**ВЫВОД:** Анализируя данные табл. 6 видим, что по фракционному составу оба образца бензинов не выдерживают показатель начала перегонки. Это свидетельствует о наличии большого количества лёгких углеводородов, что может привести к образованию газовых пробок, а также приводит к большим

потерям топлива. За счёт добавления присадки в образец бензина № 2 резко увеличивается температура конца кипения на 20 °С, а также возрастает объёмная доля остатка в колбе.

По фракционному составу ни один образец не соответствует показаниям ГОСТ из-за высокого содержания лёгких углеводородов.

Для более полной информации по испаряемости бензинов необходимо определить давление насыщенных паров бензинов и рассчитать максимальный индекс паровой пробки ИПП. Вероятнее всего эти показатели также не соответствуют гостовским значениям из-за высокого содержания лёгких углеводородов.

### **3. Определение октанового числа бензинов**

Определение октанового числа представленных образцов бензинов проводилось на октанометре «ОКТАН-И»:

- Образец № 1:  
октановое число по моторному методу ОЧММ = 68;  
октановое число по исследовательскому методу ОЧИМ = 68.
- Образец № 2:  
октановое число по моторному методу ОЧММ = 84;  
октановое число по исследовательскому методу ОЧИМ = 91.

Октановое число бензинов по ГОСТ Р 51105-97 марки Регуляр-92 (Нормаль-80): ОЧММ не менее 83, ОЧИМ не менее 92.

Октановое число бензинов по ГОСТ Р 51866-2002 марок Премиум Евро-95 и Супер Евро-98: ОЧММ не менее 85, ОЧИМ не менее 95.

### **ВЫВОД:**

Образец бензина № 2 после удаления избыточного количества лёгких углеводородов может быть представлен в виде автомобильного бензина по ГОСТ Р 51105-97 и ГОСТ Р 51866-2002. Добавление присадки резко увеличивает температуру конца кипения на 20 °С и увеличивается остаток в колбе.

Исследования провёл:  
д.т.н., доцент кафедры общей химической  
технологии КНИТУ (КХТИ)

М.З. Зарифянова

20.03.2015 г.