МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Белорусский государственный экономический университет»

Кафедра технологии

важнейших отраслей

промышленности

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА

на тему: " Технология производства и

потребительские свойства бензина авиационного"

Исполнил студент

1 курс. ФМК, гр. ЗММ-1 В.И.Скроцкая

Руководитель, доцент И.А.Мочальник

МИНСК 2008

Работа содержит: страниц. таблиц. рисунков.

Ключевые слова:

Изучена товарная продукция в виде авиационного бензина

Определены потребительские свойства бензина авиационного. При изучении и описании технологии производства бензина авиационного

Для определения нормируемых показателей качества бензина авиационного изучены соответствующие стандарты.

Изучены вопросы контроля качества бензина авиационного, правила приемки, транспортирования и хранения готовой продукции.

# оглавление

[Оглавление 3](#_Toc217697625)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc217697626)

[Авиационные бензины 4](#_Toc217697627)

[История развития марок авиабензина 4](#_Toc217697628)

[1. Применение бензина авиационного в сфере производства или потребления (AVGAS) 6](#_Toc217697629)

[Ассортимент, качество и состав авиационных бензинов 6](#_Toc217697630)

[Avgas 100 7](#_Toc217697631)

[Avgas 100LL 7](#_Toc217697632)

[Avgas 82 UL 7](#_Toc217697633)

[2. Классификационные признаки бензина 8](#_Toc217697634)

[3. Потребительские свойства бензина авиационного 9](#_Toc217697635)

[4. Технология производства бензина авиационного и его технико-экономическая оценка 13](#_Toc217697636)

[5. Нормативно-технические документы на описываемый товар, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями нормативно-технической документации 15](#_Toc217697637)

[5.1. МАРКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 16](#_Toc217697638)

[6. Контроль качества бензина авиационного. Требования нормативно-технических документов на правила приемки, хранения, испытания и эксплуатации товара 20](#_Toc217697639)

[6.1.а. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 20](#_Toc217697640)

[6.1.б. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ 21](#_Toc217697641)

[6.2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ 21](#_Toc217697642)

[6.3. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 26](#_Toc217697643)

[6.4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 26](#_Toc217697644)

[7. Заключение 27](#_Toc217697645)

[8. Список используемой литературы 28](#_Toc217697646)

# ВВЕДЕНИЕ

### Авиационные бензины

Бензины предназначены для применения в поршневых двигателях внутреннего сгорания с принудительным воспламенением (от искры).

В зависимости от назначения их разделяют на автомобильные и авиационные.

Несмотря на различия в условиях применения автомобильные и авиационные бензины характеризуются в основном общими показателями качества, определяющими их физико-химические и эксплуатационные свойства.

Современные автомобильные и авиационные бензины должны удовлетворять ряду требований, обеспечивающих экономичную и надежную работу двигателя, и требованиям эксплуатации: иметь хорошую испаряемость, позволяющую получить однородную топливовоздушную смесь оптимального состава при любых температурах;иметь групповой углеводородный состав, обеспечивающий устойчивый, бездетонационный процесс сгорания на всех режимах работы двигателя; не изменять своего состава и свойств при длительном хранении и не оказывать вредного влияния на детали топливной системы, резервуары, резинотехнические изделия и др. В последние годы экологические свойства топлива выдвигаются на первый план.

### История развития марок авиабензина

Avgas является бензиновым топливом для воздушных судов с поршневым двигателем. Также как автомобильный бензин, авиабензин очень летуч и крайне легко воспламеняемый при нормальных условиях. В связи с этим технология и оборудование для безопасного обращения с данным продуктом, должны находиться на самом высоком уровне.

Марки авиабензина определяются в основном по их октановому числу. Два числа применяются для обозначения авиационных бензинов (число обедненной рабочей смеси и число обогащенной рабочей смеси), что приводит к многоразрядной системе, например Avgas 100/1 30 (в данном случае показатель производительности обедненной рабочей смеси-1 00, а показатель обогащенной рабочей смеси – 1 30).

В прошлом было множество различных марок авиационного бензина в общем употреблении, например 80/87, 91/96, 100/130, 108/135 и 115/145. Однако, с понижением спроса они были разумно сведены к одной основной марке - Avgas 100/130. (Во избежание путаницы и сведения ошибки к минимуму при обращении с авиационным бензином, обычной практикой является определение марки лишь по производительности обедненной рабочей смеси, например, Avgas 100/130 стал просто Avgas 100).

Некоторое время назад была введена дополнительная марка, чтобы позволить использование одного топлива на двигателях, изначально рассчитанных на марки с более низким содержание свинца; эта марка называется Avgas 100LL, LL означает "низкое содержание свинца" (low lead). Все оборудование и сооружения в системе обеспечения авиабензином имеют цветовую кодировку и наглядно отражают маркировку API, обозначающую действительную марку, находящуюся в системе. В настоящее время две основные марки, находящиеся в употреблении по всему миру - это Avgas 100LL и Avgas 100. Для упрощения определения марки топлива, оно окрашивается, например, Avgas 100LL окрашен в синий цвет, a Avgas 100 окрашен в зеленый.

Недавно была введена новая марка Avgas марка 82 UL (UL означает неэтилированный). Это низкооктановая марка, пригодная для двигателей с низкой степенью сжатия. Данное топливо обладает более высоким давлением насыщенных паров и может производиться из компонентов автомобильного бензина. Оно применяется на тех воздушных судах, которые имеют STC для использования автомобильного бензина.

# 1. Применение бензина авиационного в сфере производства или потребления (AVGAS)

## Ассортимент, качество и состав авиационных бензинов

Авиационные бензины предназначены для применения в поршневых авиационных двигателях.

В отличие от автомобильных двигателей, в авиационных используется в большинстве случаев принудительный впрыск топлива во впускную систему, что определяет некоторые особенности авиационных бензинов по сравнению с автомобильными. Более высокие требования к качеству авиационных бензинов определяются также жесткими условиями их применения. ГОСТ 1012-72 предусматривает две марки авиационных бензинов: **Б-91/115** и **Б-95/130**. Марка авиабензина означает его октановое число по моторному методу, указываемое в числителе, и сортность на богатой смеси - в знаменателе дроби. Бензин Б-91/115 предназначен для эксплуатации двигателей АШ-62ир, АИ-26В, М-14Б, М-14П и М-14В-26, а Б-95/130 - двигателей АШ-82Т и АШ-82В. В течение 1988-1992 гг. проведен большой комплекс исследований и испытаний, в результате чего разработан единый бензин **Б-92** без нормирования показателя "сортность на богатой смеси", вырабатываемый по ТУ 38.401-58-47-92. Как показали испытания, бензин Б-92 может применяться взамен бензина Б-91/115 в двигателях всех типов. Использование авиабензина Б-92 без нормирования показателя сортности позволяет наряду с обеспечением нормальной работы двигателей на всех режимах значительно расширить ресурсы авиабензинов и снизить содержание в них токсичного тетраэтилсвинца.

В России вырабатывают две марки авиабензинов: Б-91/115 и Б-92. Разработаны технические условия на авиационные бензины марок **Б-100/130** и **Б-100/130 малоэтилированный** - ТУ 38.401-58-197-97. Установленные нормы к качеству указанных бензинов соответствуют требованиям АSТМ D 910 и европейским спецификациям на бензины марок 100 и 100LL. Кроме описанных выше марок авиационных бензинов, которые применяются непосредственно для эксплуатации поршневых двигателей, вырабатывается неэтилированный бензин марки Б-70 (ТУ 38.101913-82). В настоящее время этот бензин используется, в основном, как бензин-растворитель.

Авиационный бензин Б-70 готовят на основе бензина прямой перегонки или рафинатов риформинга с добавлением высокооктановых компонентов.

Авиационный бензин (Avgas) применяется на сравнительно небольших самолетах с поршневыми авиационными двигателями (ПАД) в авиации общего назначения (АОН), например, частными пилотами, во время лётной подготовки, в аэроклубах и для выполнения сельскохозяйственных работ. Поршневые двигатели работают с использованием тех же основных принципов, что и двигатели с искровым зажиганием на автомобилях, однако к рабочим характеристикам ПАД применяются более высокие требования. В настоящее время в АОН имеются лишь две основные марки авиабензина (100 и 1OOLL с низким содержанием свинца) - такая унификация позволила топливным компаниям продолжить поставки авиационных бензинов, которые ранее были невыгодны. Мировые объемы производства авиабензина значительно меньше, поскольку воздушные суда, применяющие авиабензин, имеют меньшие размеры и соответственно удельные расходы топлива, несмотря на то, что превосходят по численности воздушные суда на реактивном топливе.

## Avgas 100

Это стандартное высокооктановое топливо для авиационных поршневых двигателей с высоким содержанием свинца. Существует два основных стандарта для Avgas 100. ASTM D 910 и UK DEF STAN 91-90. Эти два стандарта по существу одинаковы, однако отличаются по содержанию антиокислительной присадки, по требованиям к устойчивости к окислению и максимальному содержанию свинца.

Avgas 100 окрашен в зеленый цвет.

## Avgas 100LL

Данная марка является версией Avgas 100 с низким содержанием свинца. Низкое содержание свинца является условным. В Avgas I OOLL присутствует до 0,56 г/литр свинца. Данная марка перечислена в тех же ТУ, что и Avgas 100, а именно ASTM D 910 и UK DEF STAN 91-90.

Avgas 100LL окрашен в синий цвет.

## Avgas 82 UL

Это относительно новая марка, целью разработки которой являются двигатели с низкой степенью сжатия, которые не требуют высокооктановой марки Avgas 100 и могут быть рассчитаны на работу с неэтилированным топливом. Данная марка предусмотрена техническими условиями ASTM D 6227.

Avgas 82UL окрашен в пурпурный цвет.

# 2. Классификационные признаки бензина

По происхождению:

* естественные
* искусственны.

По назначению:

* автомобильные
* авиационные

Кодирование бензина по ОКП:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Б 95/130: 02 5111 0201 | Б 91/115: 02 5111 0301 |
| Секция: |  |  |
| Подсекция: |  |  |
| Раздел: |  |  |
| Группа: |  |  |
| Класс: |  |  |
| Категория: |  |  |
| Подкатегория: |  |  |
| Вид |  |  |
| Подвид |  |  |

Кодирование бензина по ТН ВЭД:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Б 95/130: | Б 91/115: |
| Раздел: |  |  |
| Группа: |  |  |
| Подгруппа: |  |  |
| Позиция: |  |  |
| Подпозиция: |  |  |
| Субпозиция: |  |  |
| Подсубпозиция: |  |  |

# 3. Потребительские свойства бензина авиационного

**Содержание тетраэтилсвинца:**

В качестве антидетонаторов применяется тетроэтилсвинец, представляющий собой густую, маслянистую бесцветную жидкость с плотностью ρ = 1,66, температурой кипения 200°С, хорошо растворяющаяся в органических веществах (углеводородах, спиртах) и не растворяющаяся в воде. ТЭС – ядовитое вещество, поэтому при обращении с ним, и этилированным бензином необходимо соблюдать меры предосторожности.

Недостатком ТЭС является то, что свинец, находящийся в нем, из камеры сгорания удаляется не полностью, что приводит к освенцовыванию камеры сгорания. С целью уменьшения этого явления к ТЭС добавляют бромистые и хромистые соединения.

В современных двигателях применяют другое органическое соединение свинца – тетраметилсвинец (ТМС), который более эффективен по сравнению с ТЭС. Это объясняется тем, что в форсированных двигателях температурный режим достаточно высок, а ТЭС разлагается слишком рано, так как он не слишком термически устойчив, и в связи с этим часть вещества расходуется непроизводительно, а ТМС в отличие от ТЭС более термически устойчив.

В состав и ТЭС и ТМС входят красители, поэтому все этилированные бензины имеют окраску в отличии от неэтилированных.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Компоненты | | Р-9 | 1-ТС | П-2 |
| Тетроэтилсвинец, не менее | | 54 | 58 | 55 |
| Содержание ТЭС в изооктане, г/кг | Октановое число | | | |
| 0,0000 | 100 | | | |
| 0,0474 | 101 | | | |
| 0,1011 | 102 | | | |
| 0,1584 | 103 | | | |
| 0,2214 | 104 | | | |
| 0,2214 | 105 | | | |
| 0,3800 | 106 | | | |
| 0,4680 | 107 | | | |
| 0,5640 | 108 | | | |
| 0,6785 | 109 | | | |
| 0,8123 | 110 | | | |

**Детонационная стойкость** – способность топлива сгорать в двигателе с принудительным зажиганием без детонации.

Детонация – очень вредное явление, поскольку вызывает падение мощности двигателя, увеличение удельного расхода топлива, ускорение износа двигателя, иногда с аварийными последствиями. Особенно опасна детонация в авиационных двигателях.

Мерой детонационной стойкости бензинов является их октановое число. Оно численно равно процентному содержанию (по объему) изооктана в эталонной смеси с гептаном, которая по детонационной стойкости эквивалента испытуемому бензину.

Показывает склонность бензина к детонации, появление которой может привести к выходу двигателя из строя. Октановое число по моторному и по исследовательскому методу. Превышение октанового числа выше нормативного говорит о высоком качестве бензина, применение такого бензина положительно влияет на многие его параметры, в частности, приводит к повышению мощности двигателя.

**Удельная теплота сгорания** – количество теплоты, выделяемое при полном сгорании единицы массы (кДж/кг). Чем выше теплота сгорания, тем меньше удельный расход бензина и больше дальность полета самолета при одном и том же объеме топливных баков.

Теплоту сгорания определяют не только теоретически, но и опытным путем, сжигая определенное количество топлива в специальных приборах, называемых калориметрами. Теплоту сгорания оценивают по повышению температуры воды в колориметре. Результаты, полученные этим методом, близки к значениям, рассчитанным по элементарному составу топлива.

**Фракционный состав** обусловливает испаряемость бензинов на различных режимах работы двигателя: пуск, разогрев, при смене режима работы, под нагрузкой.

**Кислотность** – количество мг КОН, необходимых для нейтрализации кислот, содержащихся в 100мг топлива.

**Давление насыщенных паров**: Давление насыщенных паров определяет летучесть нефти нефтепродуктов, оказывающую влияние на условия их хранения, транспортировки и применения. Зависит от соотношения объемов пространств, в которых находится пар и жидкость. Давление насыщенных паров характеризует интенсивность испарения, пусковые качества моторных топлив и склонность их к образованию паровых пробок.

Превышение этого параметра приводит к увеличению вероятности образования паровых пробок при высоких температурах, понижение затрудняет пуск двигателя зимой. Кроме того, характеризует физическую стабильность бензина.

**Температура начала кристаллизации** – некоторая температура, при которой начинают выделяться кристаллы растворителя. Именно температура начала кристаллизации является количественной характеристикой процесса кристаллизации из растворов; определением температуры помутнения, появления первых кристаллов, исчезновения кристаллов углеводородов

**Массовая доля ароматических углеводородов**:

Ароматические углеводороды обладают высокой термической стойкостью к реакциям разложения. Для этих углеводородов характерны более высокие значения вязкости, плотности, температуры кипения. По этим причинам их присутствие повышает противодетонационные свойства карбюраторного топлива.

**Массовая концентрация фактических смол**: превышение нормы этого параметра уменьшает пропускную способность жиклеров и, естественно, вызывает обеднение рабочей смеси карбюраторных двигателей, ускоряет засорение или закоксовывание распылителей и форсунок системы впрыска.

**Массовая доля серы**:

Сера (S) – при ее сгорании выделяется определенное количество теплоты. Но сам продукт сгорания является весьма нежелательной частью топлива, ибо сернистый SO2 и серный SO3 ангидриды вызывают сильную газовую или жидкостную коррозию металлических поверхностей. Содержание серы не более 0,05%.

**Испытание на медной пластинке**: показывает коррозионную активность самого бензина.

Выдержка медной пластинки в испытуемом топливе при повышенной температуре и фиксация изменения ее цвета, характеризующего коррозионное воздействие топлива.

**Содержание водорастворимых кислот и щелочей**: показывает степень коррозии деталей системы питания и двигателя.

Эти соединения вредно отражаются на долговечности двигателей, приводят к повышенной коррозии и износу, нагарообразованию. Соединения серы образуют при сгорании SO2 и SO3, что повышает точку росы водяного пара, усиливая этим процесс образования H2SO4. Не допускается наличие минеральных (водорастворимых) кислот и щелочей, которые могут остаться в топливе в результате недостаточной промывки и отстоя топлива после его очистки.

**Содержание механических примесей и воды**:

Механические примеси вызывают быстрый износ деталей топливного насоса и форсунок.

Вода при плюсовых температурах образует с топливам эмульсию, разрушающую фильтры, а при отрицательных, превращаясь в лед, нарушает подачу топлива.

Для удаления воды и механических примесей необходимо в течение 48ч отстаивать топливо в резервуарах, тщательно фильтровать его при заправке и периодически сливать отстой из топливных баков.

**Плотность** характеризует отстаивание воды и осаждения механических примесей. Чем она ниже, тем быстрее будет отстаиваться вода.

**Период стабильности** – способность сохранять свой состав и основные свойства при хранении, транспортировке и в условиях потребления. Различают химическую и физическую стабильность. Под химической стабильностью понимают способность сохранять химический состав топлива, а под физической – способность сохранять однородность и фракционный состав.

**Цвет**: Если нормируется, служит первичным признаком определения качества. Этилированные бензины должны быть окрашены в оранжево-красный цвет. Остальные либо бесцветные, либо бледно-желтые, для некоторых цвет не определен.

Все марки авиационных бензинов этилированны и сильно ядовиты, так как содержат тетраэтилсвинца в горазда большем количестве, чем автомобильные. В состав и ТЭС и ТМС входят красители, поэтому все этилированные бензины имеют окраску в отличие от неэтилированных.

# 4. Технология производства бензина авиационного и его технико-экономическая оценка

Светлые нефтепродукты, полученные непосредственно из рефтификационных колонн установок АВТ, каталитического крекинга и других, еще не являются товарными продуктами для различного рода двигателей, так как содержат компоненты, ухудшающие их эксплуатационные свойства.

Из бензина необходимо удалить сероводород, нефтяные кислоты, азотистые, кислородные и металлорганические соединения.

В связи с тем, что к авиационным бензинам предъявляются более жесткие требования, чем к автомобильным, в их состав входят компоненты ограниченного числа технологических процессов: прямой перегонки нефти, каталитического риформинга, алкилирования, ароматизации. В состав авиационных бензинов могут также входить продукты изомеризации прямогонных фракций. Продукты вторичных процессов, содержащие олефиновые углеводороды, для получения авиационных бензинов не используются.

Для удаления нежелательных компонентов применяют химеческие и физико-химические методы очистки: обработку щелочью и серной кислотой, адсорбционную и каталитическую очистку светлых нефтепродуктов.

*Очистка серной кислотой* применяется для удаления из светлых нефтепродуктов непредельных и ароматических углеводородов, а также смолистых, азотистых и сернистых соединений.

*Щелочная очистка* используется для удаления из нефтепродуктов сероводорода, низших меркаптанов и нефтяных кислот, а также для удаления из нефтепродуктов серной кислоты и кислых продуктов реакции после сернокислотной очистки.

*Адсорбционная и каталитическая* очистка служит для очистки светлых нефтепродуктов от смолистых, асфальтовых и других нежелательных соединений. Для этого применяют естественные глины, искусственные алюмосиликаты, активированный голь и другие твердые вещества. В основе их использования лежит явление адсорбции.

*Завершающей стадией* приготовления товарных бензинов является смешение (компаундирование) различных компонентов и введение необходимых присадок.

Компаундирование является рациональным способом приготовления товарных бензинов, так как позволяет:

* наиболее полно использовать свойства всех бензиновых фракций, имеющихся на заводе-изготовителе;
* полностью использовать ресурсы бензиновых фракций различных процессов переработки нефти;
* получить продукцию, отвечающую требованиям двигателей по всем показателям.

Компаундирование – это получение товарного бензина (нефтепродукта), сочетание свойств которого отвечает требованиям установленных норм. Компаундирование обусловливает качество товарной продукции, соответствие требования стандарта. Компаундирующими компонентами являются базовые и присадки.

Базовые компоненты – это компоненты, являющиеся носителями основных свойств товарного продукта.

Присадки – это компоненты, обладающие повышенными значениями эксплуатационных показателей.

Компонентный состав авиационных бензинов зависит в основном от их марки и в меньшей степени, чем для автомобильных бензинов, определяется набором технологических установок на нефтеперерабатывающем заводе.

Базовым компонентом для выработки авиационных бензинов марок Б-92 и Б-91/115 обычно являются бензины каталитического риформинга. В качестве высокооктановых компонентов могут быть использованы алкилбензин, изооктан, изопентан и толуол.

Бензины каталитического риформинга обладают высокой детонационной стойкостью на богатых и бедных смесях. Чем больше суммарное содержание в бензине ароматических углеводородов, тем выше его сортность на богатой смеси.

Для обеспечения требований ГОСТ и ТУ по детонационной стойкости, теплоте сгорания, содержанию ароматических углеводородов к базовым бензинам добавляют изопарафиновые и ароматические компоненты - алкилбензин, изомеризат и толуол.

В целях обеспечения требуемого уровня детонационных свойств к авиационным бензинам добавляют антидетонатор тетраэтилсвинец (от 1,0 до 3,1г на 1кг бензина) в виде этиловой жидкости. Для стабилизации этиловой жидкости при хранении авиабензинов добавляется антиокислитель 4-оксидифениламин или Агидол-1.

Как и все этилированные топлива, для безопасности в обращении и маркировки, авиационные бензины должны быть окрашены. Бензины  
Б-91/115 и Б-92 окрашиваются в зеленый цвет красителями: жирорастворимым зеленым 6Ж или жирорастворимым зеленым антрахиноновым; Б-95/130 - в желтый цвет жирорастворимым желтым К; Б-100/130 - в голубой цвет органическим жирорастворимым ярко-синим антрахиноновым или 1,4-диалкиламино-антрахиноном.

# 5. Нормативно-технические документы на описываемый товар, нормируемые показатели качества в соответствии с требованиями нормативно-технической документации

Показатели качества определяются по следующим ГОСТам:

**ГОСТ 13210-72\*** Бензины. Метод определения содержания свинца комплексометрическим титрированием

**ГОСТ 14710-78\*** Толуол нефтяной. Технические условия

**ГОСТ 1510-84\*** Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

**ГОСТ 19121-73\*** Нефтепродукты. Метод определения содержания серы сжиганием в лампе

**ГОСТ 2070-82\*** Нефтепродукты светлые. Методы определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов

**ГОСТ 20924-75\*** Бензины автомобильные и авиационные. Метод определения интенсивности окраски

**ГОСТ 21261-91** Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания

**ГОСТ 2517-85\*** Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

**ГОСТ 28781-90** Нефть и нефтепродукты. Метод определения давления насыщенных паров на аппарате с механическим диспергированием

**ГОСТ 3338-68\*** Бензины авиационные. Метод определения сортности на богатой смеси

**ГОСТ 3900-85\*** Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности

**ГОСТ 5066-91** Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации

**ГОСТ 511-82\*** Топливо для двигателей. Моторный метод определения октанового числа

**ГОСТ 5985-79\*** Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа

**ГОСТ 6307-75\*** Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей

**ГОСТ 6321-92** Топливо для двигателей. Метод испытания на медной пластинке

**ГОСТ 6667-75\*** Бензины авиационные. Метод определения периода стабильности

**ГОСТ 6994-74\*** Нефтепродукты светлые. Метод определения ароматических углеводородов

**ГОСТ 8489-85** Топливо моторное. Метод определения фактических смол (по Бударову)

**ГОСТ 26432-85** Топлива нефтяные жидкие. Ограничительный перечень и порядок назначения

**Группа Б12**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **БЕНЗИНЫ АВИАЦИОННЫЕ**  **Технические условия**  Aviation petrols  Specifications | ГОСТ 1012-72 Бензины авиационные. Технические условия |

**Дата введения 01.01.1973**

Настоящий стандарт распространяется на авиационные бензины прямой перегонки, каталитического крекинга и реформинга с добавкой высококачественных компонентов, этиловой жидкости и антиокислителя.

Авиационные бензины должны изготовляться по технологии, из сырья и компонентов, которые применялись при изготовлении образцов бензинов, прошедших на авиационных двигателях государственные испытания с положительными результатами и допущенных к применению в установленном порядке.

Добавляемые в авиационные бензины высококачественные компоненты должны соответствовать действующей нормативно-технической документации.

(Измененная редакция, Изм. № 8).

## 5.1. МАРКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Авиационные бензины должны выпускаться следующих марок:

* авиационный бензин Б-95/130,
* авиационный бензин Б-91/115.

1.2. По физико-химическим показателям авиационные бензины должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в **Таблице 5.1**.

Таблица 5.1 – Требования и нормы физико-химических показателей авиационного бензина

| Наименование показателя | Норма для марки | | | Метод испытания |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Б 95/130 | | Б 91/115 |
| 1. Содержание тетраэтилсвинца в г на 1кг бензина, не более | 3,1 | | 2,5 | По ГОСТ 13210-72 или по ГОСТ 28782-90 и по п. 2.4 или п. 2.7 настоящего стандарта |
| 2. Детонационная стойкость: | | | |  |
| октановое число по моторному методу, не менее | 95 | | 91 | По ГОСТ 511-82 |
| сортность на богатой смеси, не менее | 130 | | 115 | По ГОСТ 3338-68 |
| 3. Удельная теплота сгорания низшая, Дж/кг (ккал/кг), не менее | 42947.103 (10250) | | | По НТД |
| 4. Фракционный состав: | | | | По ГОСТ 2177 |
| температура начала перегонки, °С, не ниже | 40 | | |  |
| 10 % перегоняется при температуре, °С, не выше | 82 | | |  |
| 50 % перегоняется при температуре, °С, не выше | 105 | | |  |
| 90 % перегоняется при температуре, °С, не выше | 145 | | |  |
| 97,5 % перегоняется при температуре, °С, не выше | 180 | | |  |
| остаток, %, не более | 1,5 | | |  |
| 5. Давление насыщенных паров, Па (мм рт. ст.), не менее | 33325  (250) | 29326  (220) | | По ГОСТ 1756 или по ГОСТ 28781-90 |
| не более | 45422  (340) | 47988  (360) | |  |
| 6. Кислотность в мг/КОН на 100 см3 бензина, не более | 0,3 | | | По ГОСТ 5985-79 или ГОСТ 11362 |
| 7. Температура начала кристаллизации, °С, не выше | -60 | | | По ГОСТ 5066 (1 метод - без обезвоживания бензина) |
| 8. Йодное число в г йода на 100г бензина, не более | 6,0 | 2,0 | | По ГОСТ 2070-82 |
| 9. Массовая доля ароматических углеводородов, %, не более | 35 | | | По ГОСТ 6994-74 |
| 10. Массовая концентрация фактических смол в мг на 100см3 бензина, не более | 4 | 3 | | По ГОСТ 1567 или ГОСТ 8489-85 и п. 2.5 настоящего стандарта |
| 11. Массовая доля серы, %, не более | 0,03 | | | По ГОСТ 19121-73 |
| 12. Испытание на медной пластинке | Выдерживает | | | По ГОСТ 632192 |
| 13. Содержание водорастворимых кислот и щелочей | Отсутствие | | | По ГОСТ 6307-75 |
| 14. Содержание механических примесей и воды | Отсутствие | | | По п. 2.6 |
| 15. Прозрачность | Прозрачный | | | По п. 2.6 |
| 16. Цвет | Желтый | | Зеленый | По п. 2.6 |
| 17. Массовая доля параоксидифениламина, % | 0,002-0,005 | | | По ГОСТ 7423 |
| 18. Период стабильности, ч, не менее | 12 | | | По ГОСТ 6667 |
| 19. Плотность при 20 °С, кг/м 3 | Определение обязательно | | | По ГОСТ 3900-85 |

Примечания:

1. (Исключено, Изм. № 6).
2. Для авиационного бензина марки Б-91/115, получаемого на основе компонента каталитического крекинга, устанавливаются:

а) йодное число не более 10г йода на 100г бензина.

б) содержание фактических смол не более 4мг на 100см3 бензина.

1. (Исключено, Изм. № 8).
2. Для авиационных бензинов марок Б-95/130 и Б-91/115, выработанных из Бакинских нефтей, допускается содержание параоксидифениламина 0,004-0,010%, а на базе бензинов каталитического крекинга не менее 0,004%.
3. С 1 мая по 1 октября нижний предел давления насыщенных паров авиационных бензинов не служит браковочным признаком, за исключением отгружаемых на длительное хранение.
4. Для авиационных бензинов, сдаваемых после длительного хранения (более 2 лет), допускаются отклонения при определении фракционного состава по ГОСТ 2177 для температуры перегонки 10 и 50% на 2°С и 90% на 1°С. Этилированные авиационные бензины после длительного хранения допускается сдавать с периодом стабильности не менее 2ч.
5. Примечания 1-6 не распространяются на бензин, предназначенный для экспорта.
6. Норма по показателю пункта 3 для бензинов с добавлением базового компонента крекинга должна быть не менее 43157-103 (10300) Дж/кг (ккал/кг).
7. (Исключено, Изм. № 7).
8. По согласованию с потребителями допускается изготовлять авиационные бензины по показателю "Период стабильности" с нормой "не менее 8 ч".
9. Норма по показателю "Массовая доля ароматических углеводородов" для ПО "Омскнефтеоргсинтез", ПО "Куйбышевнефтеоргсинтез", Бакинского НПЗ введена с 01.01.95. Определение обязательно.
10. До 01.07.95 при разногласиях в оценке качества авиационных бензинов по показателю "содержание тетраэтилсвинца" определение проводилось по ГОСТ 13210, по показателю "давление насыщенных паров" - по ГОСТ 1756.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11).

1.3. К авиационным бензинам прямой перегонки допускается добавлять не более 20% толуола по ГОСТ 14710-78 *Толуол нефтяной. Технические условия* и 10% пиробензола.

К авиационному бензину марки Б-95/130 каталитического крекинга разрешается добавлять не более 6 % толуола или алкилбензол № 1, 2 и 3 в общей сумме не более 6%.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5, 6).

1.4. Для окрашивания этилированных бензинов добавляются красители, указанные в **Таблице 5.2.**

Таблица 5.2 – Красители, добавляемые в этилированные бензины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка бензинов | Цвет | Наименование красителей | Масса красителя, мг на 1кг бензина |
| Б-95/130 | Желтый | Жирорастворимый желтый К | 6 + 0,1 |
| Б-91/115 | Зеленый | Жирорастворимый зеленый 6Ж или жирорастворимый зеленый антрахиноновый | 6 + 0,1 |

Примечание:

1. Интенсивность окраски (концентрация растворителя) изготовитель определяет по ГОСТ 20924-75 *Бензины автомобильные и авиационные. Метод определения интенсивности окраски*.
2. При применении жирорастворимого зеленого антрохинонового красителя допускается зеленый цвет бензина с синеватым оттенком.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 6, 7, 8).

# 6. Контроль качества бензина авиационного. Требования нормативно-технических документов на правила приемки, хранения, испытания и эксплуатации товара

## 6.1.а. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

la.1. Авиационный бензин до этилирования и окрашивания представляет собой бесцветную легковоспламеняющуюся горючую жидкость, взрывоопасная концентрация его паров в смеси с воздухом составляет 6%, предельно допустимая концентрация его паров в воздухе 100 мг/м3 (определяется на аппарате УГ-2, в пересчете на углерод).

1а.2. Температура самовоспламенения авиационных бензинов всех марок от 380 до 475°С, температура вспышки от минус 34 до минус 38°С, область воспламенения 0,98-5,48% (по объему);

температурные пределы воспламенения: нижний - от минус 34 до минус 38°С, верхний - от -10 до +5°С.

1а.3. В помещениях для хранения и эксплуатации авиационных бензинов запрещается обращение с открытым огнем, искусственное освещение должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении.

1а.4. При разливе бензина необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива протереть сухой тряпкой; при разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением.

При работе с бензином не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру.

При загорании топлива применимы следующие средства пожаротушения: распыленная вода, пена, при объемном тушении - углекислый газ, составы СЖБ, 3, 5 и перегретый пар.

1а.5. Авиационные бензины раздражают слизистую оболочку и кожу человека.

При работе с авиационными бензинами применимы индивидуальные средства защиты согласно типовым нормам, утвержденным Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом ВЦСПС.

Оборудование и аппараты, процессы слива и налива с целью исключения попадания паров бензина в воздушную среду и рабочего помещения должны быть герметизированы.

Помещения, в которых проводятся работы с авиационными бензинами, должны быть оборудованы надежной вентиляцией.

1а.6. При отборе проб, проведении анализа и обращения в процессе товарно-транспортных и производственных операций с авиационными бензинами необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, утвержденные Госгортехнадзором и Президиумом ЦК профсоюза нефтяной, химической и газовой промышленности.

Бензиновые емкости должны быть защищены от статического электричества.

## 6.1.б. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

1б.1. Авиационные бензины принимают партиями. Партией считается любое количество бензина, изготовленного в ходе непрерывного технологического процесса, однородного по компонентному составу и показателям качества и сопровождаемого одним документом о качестве.

(Измененная редакция, Изм. № 7).

1б.2. Объем выборок - по ГОСТ 2517-85 *Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб*.

1б.3. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания вновь отобранной пробы той же выборки.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

(Измененная редакция, Изм. № 8).

Разд. 1а., 16. (Введены дополнительно, Изм. № 5).

## 6.2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Отбор проб - по ГОСТ 2517-85 *Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб*. Объем объединенной пробы 10 дм3.

(Измененная редакция, Изм. № 8).

2.2. Содержание параоксидифениламина определяют на месте производства бензина. Теплоту сгорания определяют на месте производства бензина не реже одного раза в месяц.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

2.3. При разногласиях в оценке качества бензина показатель "кислотность" определяют по ГОСТ 5985-79 *Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа*.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

2.4. Содержание свинца в бензине, полученное по ГОСТ 28782-90 *Ферросплавы. Экспериментальные методы контроля точности сокращения проб*, пересчитывают на содержание тетраэтилсвинца (С1) в г на 1кг бензина по формуле:

**С1 = (С · 1,561 · 1000)/Р**

Где

**С** - содержание свинца в бензине по ГОСТ 28782-90 *Ферросплавы. Экспериментальные методы контроля точности сокращения проб*, г/дм3;

**р** - плотность бензина, кг/м3;

**1,561** - коэффициент пересчета содержания свинца на тетраэтилсвинец.

(Измененная редакция, Изм. № 8, 10).

2.5. При разногласиях в оценке качества авиационных бензинов по показателю "Массовая концентрация фактических смол" определение проводят по ГОСТ 1567-97 *Нефтепродукты. Бензины автомобильные и топлива авиационные. Метод определения фактических смол*.

2.6. Прозрачность, цвет, содержание механических примесей и воды в бензине определяют визуально.

Бензин, помещенный в стеклянный цилиндр диаметром 40-55мм, должен быть прозрачным, не содержать взвешенных и осевших на дно цилиндра посторонних примесей, в том числе и воды.

2.5, 2.6. (Введены дополнительно, Изм. № 8).

2.7. Определение содержания свинца и тетраэтилсвинца

Метод предназначен для определения содержания свинца при концентрации от 0,7 до 1,7 г/дм 3 и тетраэтилсвинца от 1,5 до 3,5 г/кг.

Сущность метода заключается в разложении алкильных соединений свинца насыщенным раствором йода с последующим комплексно метрическим титрованием раствором динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ди-Nа-ЭДТА) в присутствии индикатора ксиленолового оранжевого.

2.7.1. Аппаратура, реактивы, материал

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания 200г, 2-го класса точности по ГОСТ 24104-2001 *Весы лабораторные. Общие технические требования*.

Ареометры для нефти по ГОСТ 18481-81 *Ареометры и бутирометры – Стеклянная посуда и оборудование*.

Термометры ртутные стеклянные ТЛ-44-Б2 по ГОСТ 28498-90 *Термометры жидкие стеклянные. Общие технические требования*.

Цилиндры по ГОСТ 1770-74 *Посуда мерная лабораторная стеклянная*, исполнения 1, вместимостью 10, 25, 50, 100см3.

Колбы по ГОСТ 1770-74 *Посуда мерная лабораторная стеклянная*, исполнения 2, вместимостью 100, 1000см3.

Колбы по ГОСТ 25336-82 *Посуда и оборудование лабораторные стеклянные*, типа КН, исполнения 1, вместимостью 250см3 ТС.

Бюретки исполнения 1, класса 2, вместимостью 5, 10, 25см3 по НТД.

Пипетки по НТД, исполнения 1-2, класса 2, вместимостью. 5, 10, 25см3.

Холодильник прямой воздушный.

Дефлегматор 250-19/26-29/32.

Автотрансформатор лабораторный типа ЛАТР-2.

Электроплитка с закрытой спиралью.

Палочка стеклянная.

Склянка из темного стекла.

Йод, ч.д.а.

Соль динатриевая этилендиаминтетрауксусной кислоты (ди-Nа-ЭДТА) по ГОСТ 10652-73 *Уротропин технический. Технические условия*, раствор концентрации 0,01моль/дм3.

Свинец II азотнокислый, х.ч., по ГОСТ 4236-77 *Свинец (II) азотнокислый. Технические условия* или по НТД или ос.ч. по НТД.

Индикатор ксиленоловый оранжевый.

Уротропин технический по ГОСТ 1381-73 *Уротропин технический. Технические условия* или другой марки по физико-химическим показателям не ниже технического.

Кислота соляная, х.ч., по ГОСТ 3118-77 *Кислота соляная. Технические условия* или ос.ч. по ГОСТ 14261-77 *Кислота соляная особый чистоты. Технические условия*, раствор 0,1моль/дм3.

Бензин марки Нефрас С-50/170 по ГОСТ 8505-80 *Нефрас-С50/170. Технические условия* или Сз = 80/120, С^ = 80/120 по ГОСТ 443-76 *Нефрасы С2-80/120 и С3-80/120. Технические условия.*

Вода дистиллированная рН 5,4-6,6.

Допускается применять реактивы квалификации не нижеуказанной в методе.

2.7.2. Подготовка к испытанию

2.7.2.1. Приготовление насыщенного раствора йода

В склянку с притертой пробкой из темного стекла помещают 100см3 бензина и добавляют (6,0+0,5)г кристаллического йода, взвешенного с погрешностью не более 0,1г. Содержимое в склянке перемешивают и ставят в темное место не менее чем за 24 ч до насыщения бензина йодом при температуре окружающей среды. Хранят не более 3суток

2.7.2.2. Приготовление раствора уротропина

Навеску уротропина массой (50,0+0,5)г растворяют в 70-80см3 дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100см3 и доводят объем до метки.

(Измененная редакция, Изм. № 11).

2.7.2.3. Приготовление 0,01 моль/дм3 раствора азотнокислого свинца

В мерную колбу вместимостью 1000см3 помещают (3,3+0,1)г азотнокислого свинца, добавляют 500см3 дистиллированной воды, тщательно перемешивают и доводят объем до метки.

2.7.2.4. Приготовление 0,01моль/дм3 раствора ди-Na-ЭДТА

Навеску ди-Nа-ЭДТА массой (3,7+0,1)г растворяют в мерной колбе вместимостью 1000см3 в 400-500см3 дистиллированной воды, перемешивают и доводят объем до метки.

2.7.2.5. Приготовление индикатора

Навеску индикатора ксиленолового оранжевого массой (91,0+0,1)г тщательно растирают не менее 10 мин в ступке с навеской азотно-кислого калия массой (100,0+0,5)г до получения однородного цвета смеси и переносят в склянку из темного стекла.

2.7.2.6. Приготовление 0,1 моль/дм3 рacтвopа соляной кислоты

8см3 концентрированной соляной кислоты растворяют в -500см3 дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 1000см3 и доводят объем до метки.

2.7.2.7. Установление фактора (f) раствора ди-Na-ЭДTA

К 20см3 0,01моль/дм3 раствора азотно-кислого свинца добавляют 5см3 0,1моль/дм3 раствора соляной кислоты, 2см3 раствора уротропина и 0,08-0,10г сухого смешанного индикатора до получения сиреневой окраски и титруют раствором ди-Nа-ЭДТАдо перехода окраски в устойчивый желтый цвет.

Фактор раствора вычисляют по формуле:

**f = 20/V**

Где

20 - объем раствора 0,01 моль/дм3 азотно-кислого свинца, см3;

V- объем раствора ди-Nа-ЭДТА, израсходованный на титрование, см3.

Фактор раствора f вычисляют как среднее арифметическое результатов трех определений величины V.

При температуре (20+0,5)°С определяют плотность испытуемого бензина в соответствии с ГОСТ 3900-85 *Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности*.

2.7.3. Проведение испытания

В коническую колбу вместимостью 250 см3 помещают 100 см3 дистиллированной воды и подогревают до температуры 80-90 °С. Затем в горячую воду вносят пипеткой 10см3 испытуемого бензина и 10см3 раствора йода.

Присоединяют к колбе обратный холодильник или дефлегматор и устанавливают на электроплитку с закрытой спиралью на асбестовую прокладку. Содержимое колбы кипятят до обесцвечивания раствора, не допуская бурного кипения, постоянно перемешивая.

После обесцвечивания анализируемого раствора выключают обогрев и через 1-2 мин снимают холодильник с колбы. Если в течение 30-40 мин содержимое колбы не обесцвечивается полностью, допускается выдерживать на плитке колбу (без холодильника), постоянно перемешивая, до полного удаления избытка йода.

В колбу с содержимым добавляют 5см3 0,1моль/дм3 раствора соляной кислоты, 2см3 раствора уротропина и 0,08-0,10 г сухого смешанного индикатора до получения сиреневой окраски, после чего титруют раствором ди-Nа-ЭДТА до перехода окраски в устойчивый желтый цвет.

Параллельно проводят контрольный опыт с дистиллированной водой.

Обработка результатов

Концентрацию свинца, г/дм3, вычисляют по формуле:

#### C = ((V1-V2)·2,072·f)/V

Где

**V1** - объем 0,01моль/дм3 раствора ди-Nа-ЭДТА, израсходованного на титрование испытуемой пробы, см3;

**V2** - объем 0,01моль/дм3 раствора ди-Nа-ЭДТА, израсходованного на титрование контрольного опыта, см3;

**V** - объем испытуемой пробы бензина, см3;

**2,072** - масса свинца, эквивалентная 1см 3 0,01 моль/дм 3 раствора ди-Nа-ЭДТА, мг;

**f** - фактор раствора ди-Nа-ЭДТА.

За результат измерения принимают среднее арифметическое двух последовательных определений.

Содержимое тетраэтилсвинца (ТЭС), г/кг, вычисляют по формуле

**X = (C·1,561)/p**

Где

**С** - концентрация свинца в бензине, г/дм3;

**р** - плотность бензина при 20°С, г/см3;

**1,561** - коэффициент пересчета содержания свинца на тетраэтилсвинец.

2.7.5 Точность метода

Сходимость

Два результата определения, полученные одним исполнителем в одной лаборатории, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значение 0,03г/дм3 (свинца).

Воспроизводимость

Два результата испытаний, полученные в двух разных лабораториях, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значения 0,05г/дм3 (свинца).

2.7-2.7.5. (Введены дополнительно, Изм. № 10).

## 6.3. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1. Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение авиационных бензинов производят по ГОСТ 1510-84 *Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение*.

При хранении, транспортировании и обращении с этилированными бензинами должны соблюдаться санитарные правила и инструкции, утвержденные Министерством здравоохранения СССР.

3.2. (Исключен, Изм. № 7).

## 6.4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества авиационных бензинов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

4.2. Гарантийный срок хранения бензинов - 5 лет со дня изготовления.7. заключение

Развитие современного общества связано с использованием энергии. В связи с ускорением научно-технического прогресса исключительно важная роль отводится топливно-энергетическим ресурсам.

Топливо представляет собой вещество, умышленно сжигаемое для получения теплоты и должно отвечать следующим требованиям:

1 При сгорании выделять как можно больше теплоты;

2 Сравнительно легко загораться и давать высокую температуру;

3 Быть достаточно распространенным в природе;

4 Его количество и нахождение должно быть рентабельным при добыче;

5 Дешевым при использовании;

6 Сохранять свои свойства при хранении и транспортировке.

Перспективы развития производства товарных бензинов в нашей стране связаны с увеличением доли выработки высокооктановых бензинов за счет низкооктановых. В ближайшее время следует ожидать расширения ассортимента присадок, применяемых в бензинах, и повышения их эффективности.

# 8. список используемой литературы

1. Производственные технологии и основы товароведения: топливо, учебное пособие, И.А.Мочальник, Минск, 1999
2. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь (ТН ВЭД РБ) г. Минск, Белтаможсервис, 2007;
3. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь (ОКРБ 007-2007) промышленной и сельскохозяйственной продукции, 2007 (2 тома);
4. Техническое нормирование и стандартизация. Каталог технических нормативных правовых актов, Минск, 2008 (4 тома).
5. ГОСТ 1012-72\* Бензины авиационные. Технические условия
6. ГОСТ 13210-72\* Бензины. Метод определения содержания свинца комплексометрическим титрированием
7. ГОСТ 14710-78\* Толуол нефтяной. Технические условия
8. ГОСТ 1510-84\* Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
9. ГОСТ 19121-73\* Нефтепродукты. Метод определения содержания серы сжиганием в лампе
10. ГОСТ 2070-82\* Нефтепродукты светлые. Методы определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов
11. ГОСТ 20924-75\* Бензины автомобильные и авиационные. Метод определения интенсивности окраски
12. ГОСТ 21261-91 Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания
13. ГОСТ 2517-85\* Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб
14. ГОСТ 28781-90 Нефть и нефтепродукты. Метод определения давления насыщенных паров на аппарате с механическим диспергированием
15. ГОСТ 3338-68\* Бензины авиационные. Метод определения сортности на богатой смеси
16. ГОСТ 3900-85\* Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности
17. ГОСТ 5066-91 Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации
18. ГОСТ 511-82\* Топливо для двигателей. Моторный метод определения октанового числа
19. ГОСТ 5985-79\* Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа
20. ГОСТ 6307-75\* Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей
21. ГОСТ 6321-92 Топливо для двигателей. Метод испытания на медной пластинке
22. ГОСТ 6667-75\* Бензины авиационные. Метод определения периода стабильности
23. ГОСТ 6994-74\* Нефтепродукты светлые. Метод определения ароматических углеводородов
24. ГОСТ 8489-85 Топливо моторное. Метод определения фактических смол (по Бударову)
25. ГОСТ 26432-85 Топлива нефтяные жидкие. Ограничительный перечень и порядок назначения