

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Кумертауский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Транспортно-энергетический факультет
Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства

Кириллов Е.Ю.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для выполнения лабораторных работ по дисциплине
«ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»
для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального
образования по направлению подготовки 190600.62 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

Рекомендовано к изданию Научно-методическим советом
Кумертауского филиала ОГУ

Кумертау 2011

УДК 621.432
ББК 39.35
3 79

Рецензент - доцент, кандидат технических наук Хасанов И.Х.

Методические указания/сост. Кириллов Е.Ю. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2011

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «*Эксплуатационные материалы*» (для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов) / Сост. Кириллов Е.Ю. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2011. – 39 с.

Могут быть использованы при изучении курсов «*Эксплуатационные материалы*».

В работе представлена поэтапная методика проведения экспресс-анализа качества бензинов, дизельных топлив, масел и специальных жидкостей.

Методические указания к выполнению лабораторных работ рассмотрены на заседании кафедры Автомобилей и автомобильного хозяйства № протокола 7 «08» декабря 2011г.

Методические указания к выполнению лабораторных работ рекомендованы к изданию решением научно-методического совета Кумертауского филиала ОГУ. Протокол №3, от «02» февраля 2012г.

©Кириллов Е.Ю., 2011
©Кумертауский филиал ГОУ ОГУ, 2011

Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1.....	5
2 Лабораторная работа № 2.....	13
3 Лабораторная работа № 3.....	22
4 Лабораторная работа № 4.....	25
5 Лабораторная работа № 5.....	31
6 Лабораторная работа № 6.....	35
Список использованных источников.....	38

Введение

Автомобильный транспорт занимает сегодня позицию одной из важнейших составляющих транспортных систем большинства государств мира. В нашей стране на его долю приходится около 55% общего объема перевозок грузов и примерно 53% - пассажирских перевозок.

На 01.01.2013 в России эксплуатируется свыше 33 млн единиц легковых автомобилей. Характерно, что автомобильный транспорт - основной источник выбросов загрязняющих веществ (87-88% общего объема выбросов от всех транспортных средств)

Несовершенство на сегодняшнем этапе отечественной автомобильной техники, а также низкое качество топлива и смазочных материалов, тяжелые условия эксплуатации автомобилей, недостаточный уровень сервиса, - все это предопределяет повышенные требования к знаниям будущих и ныне работающих специалистов по эксплуатации автомобильного транспорта в области производства и рационального использования автомобильных эксплуатационных материалов, достижений науки и практики в создании и освоении новых видов топливо-смазочных (ТСМ) и конструкционно-ремонтных материалов, в том числе газообразных и других перспективных нетрадиционных топлив, а также масел не нефтяного происхождения.

Данные методические указания предназначены для повышения уровня компетентности выпускников по направлению подготовки 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в области мониторинга качества горюче-смазочных материалов при освоении дисциплины «Эксплуатационные материалы»

Тематический план лабораторных работ

№ ЛР	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение эксплуатационных свойств бензинов	2
2	2	Определение качества автомобильных бензинов	4
3	3	Определение эксплуатационных свойств дизельных топлив	2
4	3	Дизельные топлива. Определение качества топлива	4
5	5	Определение свойств масел	2
6	6	Определение качества специальных жидкостей	4
Итого:			18

Оформление отчета по выполнению лабораторных работ производится согласно стандарту организации «Работы студенческие . Общие требования и правила оформления».

Лабораторная работа № 1

Тема: Определение эксплуатационных свойств бензинов

Цель работы: Определить основные эксплуатационные свойства автомобильных бензинов

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют октановое число автомобильных бензинов, содержание антидетонационных металлосодержащих присадок, октановое число в бензинах, определение количества моторного масла в бензине, индукционный период окисления бензина (устойчивость к окислению), диэлектрическую проницаемость, удельное объемное сопротивление.

Оборудование: переносной лаборатории для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

– В приборе не имеются высоких напряжений пожароопасных или опасных для здоровья оператора.

– Приступать к измерениям разрешается только при условии соблюдения требований безопасности, указанных в нормативном документе на испытуемый образец бензина (дизельного топлива).

– При работе с образцами необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности согласно ГОСТ

1.1. Устройство и работа прибора

1.1.1. Принцип работы прибора заключается в определении детонационной стойкости бензинов, само воспламеняемости дизельных топлив и параметров масел на основании измерения их диэлектрической проницаемости и удельного объемного сопротивления.

1.1.2. Датчик прибора представляет собой неразборную конструкцию в виде стакана емкостью 75 мл. Его объем определяет характеристики сигнала генератора, размещенного в нижней части датчика. Также датчик имеет встроенный элемент, чувствительный к изменениям температуры образца топлива.

1.1.3. Датчик комплектуется имитатором, который позволяет произвести проверку работоспособности прибора без использования образцов топлив.

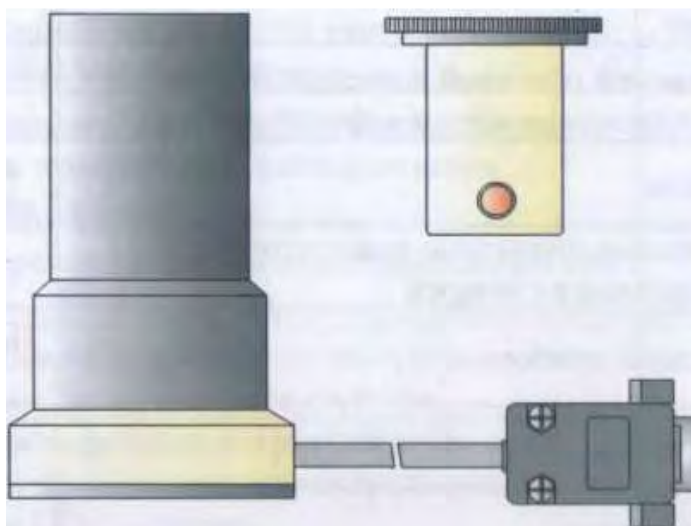


Рисунок 1 – Датчик № 1,2 и имитатор пробы прибора

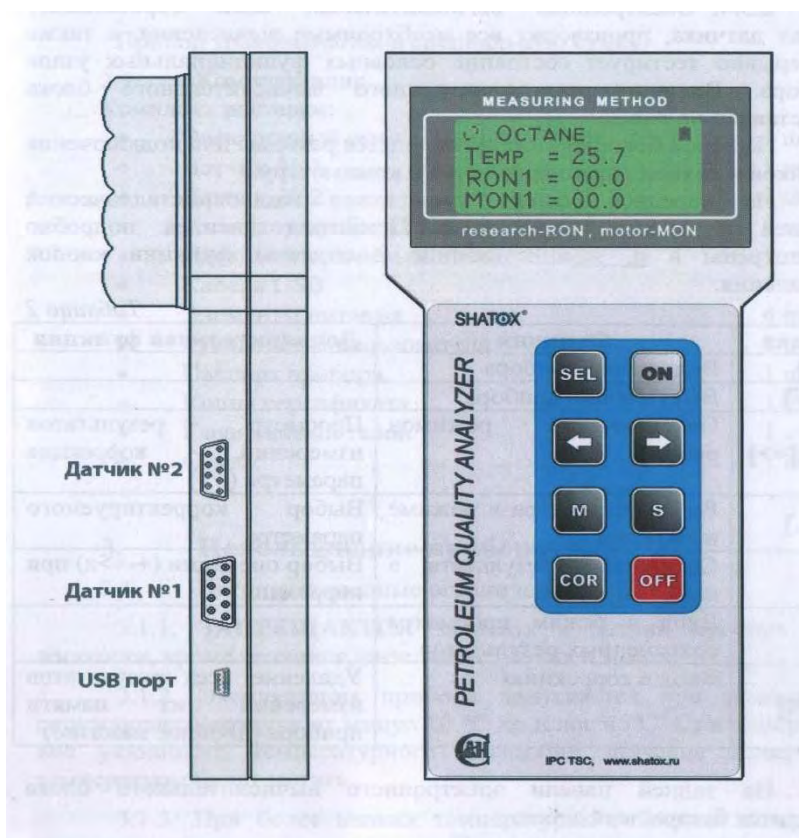


Рисунок 2 – Внешний вид прибора (электронный блок)

1.1.4. Электронный вычислительный блок обрабатывает сигнал датчика, производит все необходимые вычисления, а также непрерывно тестирует состояние основных функциональных узлов прибора. Внешний вид электронного вычислительного блока представлен на рисунок 2.

На левой боковой стороне находятся разъемы для подключения датчиков и разъем для подключения к компьютеру.

На передней панели расположен жидкокристаллический дисплей и кнопки управления. Показания дисплея подробно рассмотрены в п. 3.3. В таблице 2 описаны функции кнопок управления.

Таблица 2 - Внешний вид электронного вычислительного блока

Кнопка	Функция	Дополнительная функция
[ON]	Включение прибора	
[OFF]	Выключение прибора	
[<=] [=>]	Переключение режимов работы	Просмотр результатов измерений, коррекция параметра (+ -)
[SEL]	Выбор параметра в режиме измерения	Выбор корректируемого параметра
[S]	Сохранение результата в память прибора	Выбор операции (+-z) при коррекции
[M]	Вход в режим просмотра сохраненных результатов	
[COR]	Вход в коррекцию	Удаление всех результатов измерений из памяти прибора (двойное нажатие)

1.2 Использование прибора

1.2.1 Эксплуатационные ограничения:

а) **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** заливать в датчик прибора иные жидкости, кроме бензинов, дизельных топлив и масел.

б) эксплуатация прибора допускается при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 45°С. При измерениях вне указанного температурного диапазона значение измеренной температуры будет мигать.

в) при более низких температурах возможно замерзание жидкокристаллического дисплея. Проведение измерений при более высоких температурах может привести к искажениям результатов ввиду интенсивного испарения легких фракций исследуемого образца топлива.

1.2.2 Показания дисплея

Прибор оснащен четырехстрочным матричным жидкокристаллическим дисплеем. На рисунке 3 представлен вид дисплея с отображением всех возможных полей и символов.

Вид отдельных полей зависит от режима, в котором находится прибор.

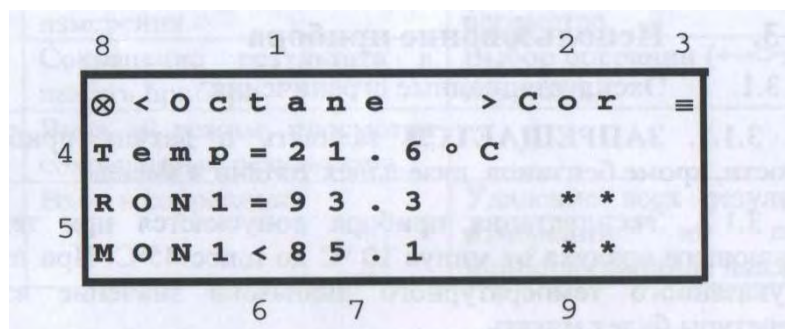


Рисунок 3 – Символы и поля дисплея

1 - поле, отображающее режим работы прибора; может принимать разные значения, например: Octane, Cetane, Oct+Oct, Cet+Cet, Cet+%Keros и др.

2 - поле, отображаемое только при осуществлении программной коррекции показаний прибора.

3 - отображение символа батареи в этом поле, показывает состояние элементов питания. Полная батарея показывает достаточное напряжение. Отображение мигающего контура батареи, сигнализирует о недостаточном напряжении питания; при этом следует заменить батареи.

4 - поле, отображающее температуру исследуемого образца топлива, индицируется в любом режиме работы прибора.

5 - наименование параметров, измеряемых в данном режиме работы.

6 - при проведении измерений всегда индицируется знак «=». В режиме коррекции знак операции, производимой с данным параметром.

7 - значения измеряемых параметров.

8 - отображение вращающегося символа при работе прибора свидетельствует о его полной исправности.

9 - символы, показывающие наличие коррекции для расчета параметров данного режима.

1.2.3 Режимы работы прибора

С целью расширения возможностей адаптации прибора к различным условиям применения в анализаторе SX-300 предусмотрены дополнительные режимы работы.

В анализаторе SX-300 используется дополнительный датчик №2, который с высокой точностью измеряет объемное сопротивление нефтепродуктов. Поэтому анализ топлива может происходить по двум величинам, это позволяет измерять октановое число бензина с железосодержащими (ферроцен) и марганцевыми присадками, а также определить содержание других веществ.

Дополнительно используя этот принцип измерения прибор позволяет определить:

- содержание механических примесей в нефтепродуктах;
- содержание депрессорных присадок в дизельном топливе;
- щелочное число моторных масел;
- удельное объемное сопротивление нефтепродуктов.

Идентификация марки моторного масла происходит по принципу определения диэлектрической проницаемости. Оригинальные моторные масла имеют определенную величину этой характеристики. Марки масел ведущих производителей входят в базу данных прибора (база данных может пополняться или изменяться).

Процентное содержание воды в нефти и нефтепродуктах определяется согласно ГОСТ 14203-69 (Диэлькометрический метод определения влажности). Эта возможность позволяет использовать прибор как влагомер для нефтепродуктов.

Таблица 3 – режимы измерений анализатора SX-300

Режим	Описание
Octane Temp = RON = AKI= MON =	Режим является базовым. Предназначен для измерения октановых чисел товарных бензинов по исследовательскому (RON) и по моторному (MON) методу. Также отображается $AKI=(RON+MON)/2$ - антидетонационный коэффициент (насосное октановое число).
Octanel Temp = RON1 = AKI= MON1 =	Используется для измерения октановых чисел, но специально предназначен для работы с бензинами, как правило, низкооктановыми, полученные путем компаундирования, по технологии малолитражного производства или по отраслевым ТУ, а также для анализа нестандартных бензинов.
Oct+Dope Temp = RON = AKI= MON =	Режим предназначен для измерения октановых чисел бензинов с различными присадками. В режиме запрещена программная коррекция.
Octl+Ethanol Temp = RON1 = AKI= MON1 =	Дополнительный. См. режим «Oct+Oct»
Oct+Addit Sensor2 Kad (k) = ON+ (%) =	Режим предназначен: 1. Для определения металлосодержащих антидетонационных присадок в бензинах, (использовать датчик № 2). [Kad] - количество присадки (%) [ON+] - изменение октанового числа (ед.) 2. Для определения количества моторного масла в бензине. [к] - коэффициент проводимости. [%] - содержание моторного масла. Кнопкой «SEL» выбирается подрежим №1 или №2
Oct+Bd.time SEL: Temp = Tbd =	Режим для определения индукционного периода окисления бензина. Кнопкой [SEL] выбирается марка бензина. Соответствие с ГОСТ 4039-88 (ASTM D 525) [Tbd] - период (мин)

Oct+Resist Sensor2 T = P =	Режим для определения качества бензина по удельному объемному сопротивлению (использовать датчик № 2). Предназначен для внесения коррекции в режим «Oct+Addit» и для калибровки по [p]. Гр1 - объемное сопротивление (Ом*м).
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Режим предназначен для измерения диэлектрической проницаемости и проводимости нефтепродуктов (использовать датчик № 1 и № 2). [Eps] - диэлектрическая проницаемость (ед.) Датчик № 1 можно использовать как погружной (П) и наливной (U) . [r] - объемное сопротивление (Ом*м).
Oil+% Water SEL: Temp = Kw =	Режим предназначен для определения содержания воды в нефтепродуктах. Датчик № 1 можно использовать как наливной (U), так и погружной (П). Метод измерения согласно ГОСТ 14203-69 - Нефть и нефтепродукты. Диэлькометрический метод определения влажности. [Kw] - содержание воды (%)

В память прибора заложены интегральные параметры значительного количества товарных марок бензинов, дизельных топлив и масел. Показания прибора могут отличаться для двух образцов одной марки, изготовленных из разной нефти как следствие имеющих разный состав. Точность измерения при этом может не удовлетворять пользователя, для этого в приборе предусмотрена возможность введения программной коррекции показаний. При этом модифицированный пользователем алгоритм вычислений сохраняется в энергонезависимой памяти прибора при выключении питания. Не рекомендуется вносить изменения в режимах Octane, Cetane, сохраняя их как эталонные, а использовать для этой цели Octane 1, Oct+Oct, Cet+Cet. Эти режимы являются полными аналогами, но предназначены специально для внесения коррекции пользователем.

Переключение режимов работы прибора производится нажатием кнопок [\leftarrow] [\rightarrow].

1.3 Порядок работы

1.3.1 Открыть сумку, вынуть датчик прибора и установить его на горизонтальную поверхность. Положение электронного измерительного блока значения не имеет.

1.3.2 Убедиться в том, что в датчике прибора отсутствуют посторонние предметы, плотные осадки или масляные пленки.

1.3.3 Включить Прибор нажатием кнопки [ON],

Прибор автоматически переходит в режим работы, при котором было произведено выключение. При необходимости установить требуемый режим работы с помощью кнопок [\leftarrow] [\rightarrow].

1.3.4 Установление показаний прибора произойдет через 1-5 секунд. Если датчик пуст, то индицируются нули. Если в датчик вставлен имитатор, прибор должен индицировать значения из рабочего диапазона измерений .

1.3.5 Используя лабораторную посуду из набора емкостью 75-100 мл, аккуратно залить в датчик до полного наполнения образец исследуемого топлива. Допускается включать прибор с уже наполненным датчиком.

1.3.6 Процесс измерения и обновления показаний занимает не более 5 сек. Если температура образца и окружающей среды отличаются, необходимо дождаться установления показаний температуры образца. Записать показания прибора. В случае выхода параметров образца за пределы рабочего диапазона дисплей индицирует значения «00.0».

1.3.7 В данной модели предусмотрено сохранение результатов измерений в память прибора. Для сохранения результата в память прибора, нажать кнопку [S]. Журнал результатов хранит данные 10 измерений. Для идентификации измерений они последовательно нумеруются RN01...RN10. Сохраненные данные можно просмотреть с помощью прибора или компьютера. Для этого необходимо нажать кнопку [M], при этом прибор перейдет в режим просмотра. Перемещение по значениям осуществляется при помощи кнопок [<=] [=>]. Для удаления всех записей нажмите 2 раза кнопку [COR]. Для выхода из режима просмотра [M].

1.3.8 Вылить образец топлива, перевернуть измерительный датчик и слить остатки топлива; при необходимости протереть чистой ветошью или туалетной бумагой. После анализа дизельного топлива, керосина или масла датчик необходимо промыть бензином.

1.3.9 Приступить к следующим измерениям или выключить прибор.

1.3.10 В целях экономии питания предусмотрено автоматическое отключение прибора через 4 минуты, если в течение этого периода не было нажатия кнопок или обращения от компьютера. За 15 секунд до отключения питания прибор выдает длинный звуковой сигнал для привлечения внимания.

1.4 Обработка данных анализа

Режим	Значение показаний			
Octane Temp = RON = AKI= MON =	Temp =	RON =	AKI=	MON =
Octanel Temp = RONI = AKI= MONI =	Temp =	RONI =	AKI=	MONI =

Oct+Dope Temp = RON = AKI= MON =	Temp = RON = AKI= MON =
Octl+Ethanol Temp = R0N1 = AKI= M0N1 =	Temp = R0N1 = AKI= M0N1 =
Oct+Addit Sensor2 Kad (k) = ON+ (%) =	Kad (k) = ON+ (%) =
Oct+Bd.time SEL: Temp = Tbd =	Temp = Tbd =
Oct+Resist Sensor2 T = P =	T = P =
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Temp = Eps =
Oil+%Water SEL: Temp = Kw =	Temp = Kw =

Лабораторная работа №2

Тема: Определение качества автомобильных бензинов

Цель работы: Определить основные эксплуатационные свойства автомобильных бензинов

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют :

- содержание нерастворенной воды в бензинах индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-НВ-15).
- содержание свинца в автомобильных бензинах индикаторно-адсорбционным методом;
- содержание ферроцена в автомобильных бензинах индикаторно-адсорбционным методом с помощью индикаторной трубки ИТ-СФ;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей в светлых нефтепродуктах, моющих присадок и присадок аминной группы в бензинах (ИТ-ВКЩ);
- содержание смол в автомобильных бензинах;
- наличие тяжёлых углеводородов в бензинах.

Оборудование: переносная лаборатория для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

- в приборе не имеется высоких напряжений пожароопасных или опасных для здоровья оператора.
- приступать к измерениям разрешается только при условии соблюдения требований безопасности, указанных в нормативном документе на испытуемый образец бензина (дизельного топлива).
- при работе с образцами необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности согласно ГОСТ.

2.1 Определение содержания нерастворенной воды в моторных топливах индикаторно - адсорбционным методом (ИТ-НВ-15)

Настоящая методика разработана на основе "Методики определения содержания нерастворенной воды в моторных топливах индикаторно-адсорбционным методом" № 180/8085, утвержденной 31.10.1988 г. зам. директора ВНИИ НП (Москва).

Индикаторные трубки марки ИТ-НВ-15 выпускаются согласно ТУ 4215-008-16943778-2001.

2.1.1 Сущность метода

Метод заключается в избирательном хемосорбционном хроматографическом поглощении нерастворенной воды, находящейся в моторных топливах, силикагелевым индикаторным адсорбентом, помещенным в индикаторную трубку, и последующим измерением длины обесцвеченной зоны адсорбции воды.

2.1.2 Аппаратура

- индикаторная трубка ИТ-НВ-15.
- шприц полиэтиленовый медицинский емкостью 2-5см³
- резак или трехгранный надфиль
- резиновый шланг или трубка полимерная длиной 10 мм и внутренним диаметром 2,5-3,5 мм.
- измерительная шкала (линейка).
- толкатель для уплотнения сорбента.

2.1.3 Подготовка к анализу:

а) с помощью резака (надфиля) наносят надрезы с обоих концов трубки - один по перетяжке, а другой на расстоянии не менее 10 мм от слоя сорбента. Отломите концы трубки, и уплотните сорбент постукиванием и толкателем.

б) в шприц наберите 2 см испытуемого топлива.

в) плотно наденьте полимерную трубку на шприц и на конец индикаторной трубки без перетяжки.

г) устанавливают трубку и шприц вертикально.

2.1.4 Проведение анализа

а) пропустите с помощью шприца через индикаторную трубку 2 см³ анализируемого топлива со скоростью не более 0,5 см³ в минуту.

б) в случае если до пропускания всего объема пробы зона адсорбции воды превысит половину длины набивки, анализ прекратите и проведите расчет, исходя из количества пропущенного топлива.

2.1.5 Обработка результатов

а) измерьте с помощью измерительной шкалы зону адсорбции воды (она более светлого цвета, чем слой сорбента, пропитанного топливом).

б) содержание нерастворенной воды в моторных топливах вычислите по формуле:

$$C_B = \frac{A \cdot L_B \cdot 100}{V \cdot \rho}, \quad (1)$$

где C_B - массовая доля нерастворенной воды, %;

A - калибровочный коэффициент, г/мм;

L_B - длина зоны адсорбции, мм;

V - объем пропущенного топлива, см³;

ρ - плотность топлива, г/см³.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает 0,03%.

2.1.6 Требования техники безопасности

Необходимо соблюдение правил техники безопасности применяемых при работе с нефтепродуктами.

2.2 Определения наличия свинца в автомобильных бензинах индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-ТЭС)

2.2.1 Сущность метода

Метод заключается в избирательном хемосорбционном хроматографическом поглощении тетраэтилсвинца, находящегося в бензине, сорбентом, помещенным в индикаторную трубку, и последующей оценкой окраски сорбента.

2.2.2 Аппаратура и материалы

- стеклянная индикаторная трубка (ИТ-ТЭС);
- шприц полиэтиленовый медицинский емкостью 5 мл;
- резак или трехгранный надфиль;
- резиновый шланг или трубка полимерная длиной 10-15 мм и внутренним диаметром 2-2,2 мм;
- уплотнитель сорбента;
- подставка с герметиком (пластилин) ;
- секундомер или часы с секундной стрелкой;

2.2.3 Подготовка к анализу:

а) пробу анализируемого бензина (в количестве не менее 10 см³) перемешайте и наберите 2 см³ в шприц.

б) с помощью резака (надфиля) нанесите два надреза: один - на узкой части индикаторной трубки, другой на расстоянии не менее 10 мм от верхнего тампона. Отломите концы трубки, и слегка уплотните сорбент.

в) наденьте шланг (полимерную трубку) на шприц и на тот конец индикаторной трубки, где нет перетяжки.

г) установите трубку и шприц вертикально.

2.2.4 Проведение анализа

а) пропустите с помощью шприца через индикаторную трубку 1 см³ анализируемого топлива со скоростью 1 капля в секунду. Скорость контролируйте с помощью секундомера.

б) отсоедините трубку от шприца, загерметизируйте и фиксируйте изменение окраски ИТ.

2.2.5 Обработка результатов

Содержание в бензине этиловой жидкости определяется путем визуального сравнения окраски сорбента в ИТ с контрольной шкалой. Бледно-желтая окраска свидетельствует о содержании свинца не более 0,013г/дм³ , что соответствует содержанию свинца в неэтилированных бензинах. Более интенсивная (коричневая, темно-коричневая) переходящая в бледно- желтую, свидетельствует о содержании свинца блеее 0,013 г/дм³ , что соответствует содержанию свинца в этилированных бензинах (рисунок 4)

2.2.6 Требования техники безопасности

Необходимо соблюдение правил техники безопасности применяемых при работе с нефтепродуктами.

2.2.7 Хранение

Индикаторные трубки должны храниться в темном месте (чехол, коробка и т.п.)

Контрольная шкала

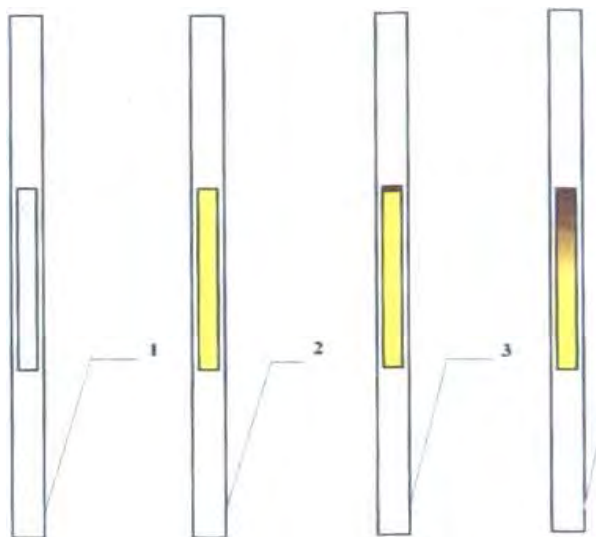


Рисунок 4 - Контрольная шкала

2.3 Определение ферроцена в автомобильных бензинах индикаторно-адсорбционным методом с помощью индикаторной трубки ИТ-СФ

2.3.1 Определение

Метод заключается в визуальном определении наличия или отсутствия ферроцена в автомобильных бензинах в зависимости от окраски сорбента (путем пропускания выборочной пробы необходимого топлива через сорбент, помещенный в индикаторную трубку).

2.3.2 Аппаратура:

- индикаторная трубка;
- шприц одноразовый медицинский 2 мл;
- резак для вскрытия ампул;
- переходник резиновый, длина - 20мм, внутренний диаметр - 2,5-3,5 мм;
- подставка для герметизации;
- ёмкость с активатором (дистиллированная вода) для ферроцена.

2.3.4 Анализ:

- а) пробу анализируемого бензина перемешать и набрать в шприц (2мл).
 - б) вскрыть индикаторную трубку (ИТ) с двух сторон (надфилем или резакон нанести риски, по которым отломить концы).
 - в) с помощью постукивания трубки и уплотнителя уплотнить сорбент в ИТ.
 - г) подсоединить ИТ (верхней частью с желто-оранжевой полоской) с помощью резинового шланга к шприцу с бензином
- Продавить через ИТ 1мл бензина со скоростью 1 капля в секунду.

д) отсоединить шприц с остатком бензина от ИТ и подсоединить с помощью резинового шланга другой шприц с дистиллированной водой.

е) нажатием на шприц с водой медленно продавить примерно одну каплю воды через ИТ до появления в ИТ окраски (длина окрашенной зоны от верха трубки не должна превышать 10-15 мм).

ж) при отсутствии шкалы о наличие железа судят по изменению окраски:

- Желтый цвет - железо отсутствует
- Зеленый цвет - железо содержится в количестве 20 мг на литр
- Сине-зеленый - 40 мг на литр.

2.4 Определение водорастворимых кислот и щелочей в светлых нефтепродуктах, моющих присадок и присадок аминной группы в бензинах (ИТ-ВКЩ)

2.4.1 Сущность метода

Метод определения ВКЩ заключается в извлечении водорастворимых кислот и щелочей из нефтепродуктов водой, пропускании водной вытяжки через сорбент, помещенный в индикаторную трубку (ИТ) и визуальной оценки окраски водной вытяжки прошедшей через сорбент.

Метод определения наличия моющей присадки заключается в экстракции моющей присадки водой из анализируемого продукта с последующей фиксацией в воде присадки. Диапазон определяемых концентраций от 0,005 до 0,1%.

Чувствительность от 0,5% NHn-R

Метод определения наличия присадок аминной группы заключается в способности присадок аминной группы к протонизации в водной среде и визуальной фиксацией ионов OH^- индикатором при пропускании водной вытяжки через сорбент, помещенный в индикаторную трубку (ИТ). Диапазон определяемых концентраций от 0,005 до 0,1%.

2.4.2 Аппаратура:

- индикаторная трубка ИТ-ВКЩ;
- шприц полиэтиленовый емкостью 10 мл;
- резак или трехгранный надфиль;
- резиновый шланг или трубка полимерная длиной 10-15 мм. и внутренним диаметром 2,5-3,5 мм;
- вода слабоминерализованная, любая;
- толкатель для уплотнения сорбента;
- секундомер или часы с секундной стрелкой.

2.4.3 Подготовка к испытанию

а) пробу анализируемого нефтепродукта (в количестве не менее 10 см^3) перемешайте и наберите 2 см^3 в шприц. В тот же шприц наберите 2 см^3 воды и 2 см^3 воздуха.

б) с помощью резака (надфиля) нанесите надрезы с обеих сторон трубки на расстоянии 10 мм. от слоя сорбента и отломайте концы трубки. С помощью постукивания трубки и толкателя уплотните сорбент (см рис.1).

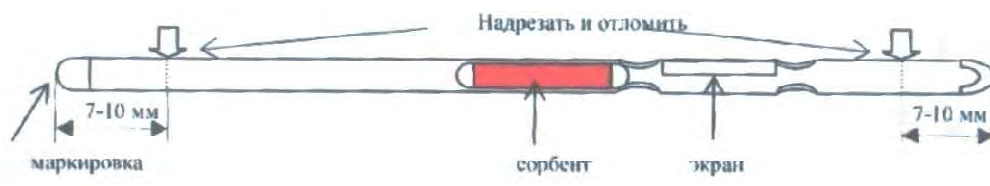


Рисунок 1

в) пробирку с водой и нефтепродуктом интенсивно встряхивайте в течение одной минуты и оцените наличие моющей присадки. Отстоите получившуюся эмульсию в течение 1 мин.

г) наденьте полимерную трубку на шприц и на тот конец индикаторной трубки, где нет перетяжки.

д) установите трубку и шприц вертикально.

2.4.4. Проведение анализа

а) присоедините ИТУ к шприцу с помощью трубки.

б) пропустите через ИТУ водную вытяжку испытуемого топлива со скоростью не более $0,5 \text{ см}^3$ в минуту до появления первой капли с обратной стороны трубки между перетяжками.

2.4.5. Обработка результатов

а) бензин считается не содержащим моющей присадки, если после отстоя на границе бензин-вода не образуется мутный пенистый слой присадки с водой.

б) образование мутного пенистого слоя говорит о наличии присадки, причем слой расположен под границей раздела бензин-вода и его размер может быть от $0,5 \text{ см}^3$ до $1,5-2,0 \text{ см}^3$ в зависимости от содержания моющей присадки.

в) содержание в топливе водорастворимых кислот и щелочей и присадок аминной группы определяют путем визуальной оценки водной вытяжки находящийся под сорбентом, между сужениями индикаторной трубки.

Желтый или оттенки желтого цвета свидетельствует об отсутствии водорастворимых кислот и щелочей и отсутствии присадок аминной группы.

Красный цвет (оранжевый) - о наличии водорастворимых кислот и отсутствии присадок аминной группы.

Зеленый или оттенки зеленого цвета - в анализируемом бензине имеются присадки аминной группы 0,5-1 %.

Синий или оттенки синего цвета - в анализируемом бензине содержание присадок аминной группы превышает 1%.

г) если есть сомнения в определении окраски необходимо повторить испытание без нефтепродукта.

2.5 Экспресс-метод определения содержания смол в автомобильных бензинах

2.5.1 Методика определения:

Сущность метода заключается в выжигании смол растворенных в бензине и в сравнении образовавшегося пятна с табличными данными.

2.5.2 Аппаратура, реактивы и материалы:

- Фарфоровая чаша № 2 или № 3;
- Линейка;
- Шприц медицинский;
- стакан В-1-100;
- Теплоизоляционная прокладка.

2.5.3 Подготовка к испытанию.

- а) взять фарфоровую чашку, поставить на теплоизоляционную прокладку.
- б) набрать в шприц из мерного стакана 1 мл испытуемого бензина.
- в) выдавить из шприца в центральную часть фарфоровой чаши 1 мл (см³) бензина.

2.5.4 Проведение испытания.

- а) поджечь бензин в чаше.
- б) после выгорания бензина на фарфоровой чашке остается пятно в виде круга темно-желтого или коричневого цвета. Замерить диаметр круга в 3-4 направлениях и определить средний размер пятна. Определить количество смол по таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Количество смол

Диаметр пятна на фарфоровой чашке, мм	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
Содержание фактических смол, мг на 100 см ³ топлива	4	7	11	15	20	32	43	54	70	85	102

2.6 Определения уровня подтоварной воды в емкостях с нефтью и нефтепродуктами

2.6.1 Применение

Водочувствительная "Паста Владыкина" предназначена для определения уровня подтоварной воды в емкостях с нефтью и нефтепродуктами (сырая нефть, бензин, керосин, дизельное топливо, масла и подогретые до 40-50°С тяжелые нефтепродукты).

2.6.2 Описание

Паста представляет собой пластичный, тягучий мазеподобный продукт светло-бежевого цвета. При контакте с водой паста изменяет цвет на ярко-малиновый.

2.6.3 Выполнение анализа

а) тонкий слой пасты (0,2-0,3 см) нанести на мерный инструмент по предполагаемому уровню подтоварной воды.

б) опустить мерный инструмент на дно резервуара и задержать там на:

- 2-3 секунды для легких фракций;
- 10-15 секунд для сырой нефти и масел;
- до 5 минут для тяжелых нефтепродуктов.

в) вынуть мерный инструмент. При наличии воды паста окрашивается в ярко-малиновый цвет ровно по уровню подтоварной воды в резервуаре.

г) при работе с темными нефтепродуктами после подъема измерительного инструмента необходимо промокнуть место нанесения пасты фильтровальной бумагой.

Пасту можно повторно использовать до 3-5 раз в течение суток, т.к. после применения в течение двадцати минут паста принимает свой обычный цвет и прежние свойства. В условиях повышенной влажности (туман, тропики) пасту наносить непосредственно перед измерением. При низких температурах паста наносится в помещении.

2.6.4 Меры безопасности

Паста имеет слабощелочную реакцию, после контакта с ней необходимо тщательно вымыть руки. Требования безопасности пасты соответствуют требованиям ГОСТ-12.1.007.-75.

2.7 Методика экспрессного определения наличия тяжёлых углеводородов в бензинах.

Сущность метода заключается в испарении испытуемой пробы с последующей визуальной оценкой результата.

2.7.1 Аппаратура, реактивы и материалы.

- бумага ГОСТ 597-78.
- пипетка с/дел. 2-1-2-2.
- секундомер или часы.

2.7.2 Подготовка к испытанию

а) в пипетку набирают небольшое количество предварительно перемешанного анализируемого бензина.

б) наносят 1 каплю бензина на бумагу.

2.7.3 Проведение испытания.

а) бумагу высушивают на воздухе в течение 5 мин.

б) остаток высушенной капли рассматривают в лучах проходящего света.

2.7.4 Обработка результатов

а) бензин считается не содержащим тяжёлых углеводородов, если на бумаге визуально не остаётся масляного пятна.

б) оставшееся после испарения бензина масляное пятно означает наличие в нём тяжелых углеводородов.

2.8 Определение содержания моющих присадок в бензинах

Сущность метода заключается в экстракции моющей присадки водой из анализируемого продукта с последующей фиксацией в воде присадки.

Диапазон определяемых концентраций от 0,005 до 0,1 %.

2.8.1 Аппаратура, реактивы и материалы

- воронка ВД-1-250ХС ГОСТ 1770;
- вода водопроводная, любая;
- секундомер или часы с секундной стрелкой.

2.8.2 Подготовка к испытанию

- а) в делительную воронку наливают 50 см³ воды;
- б) в эту же воронку наливают 50 см³ предварительно перемешанного анализируемого бензина и закрывают ее притертой пробкой.

2.8.3 Проведение испытания

а) пробирку с водой и бензином интенсивно встряхивают в течение одной минуты, во избежание скопления паров бензина пробку воронки приоткрывают 1-2 раза за время встряхивания.

б) образовавшуюся после встряхивания эмульсию отстаивают в течение одной минуты.

2.8.4 Обработка результатов

а) бензин считается не содержащим моющей присадки, если после отстоя на границе бензин- вода не образуется мутный пенистый слой присадки с водой.

б) образование мутного пенистого слоя говорит о наличии присадки, причем слой расположен под границей раздела бензин-вода и его размер может быть от 1,5 см³ до 3-5 в зависимости от содержания моющей присадки.

Лабораторная работа №3

Тема: Определение эксплуатационных свойств дизельных топлив

Цель работы: Определить основные эксплуатационные свойства дизельных топлив

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют цетановое число, диэлектрическую проницаемость и проводимость дизельного топлива, содержание воды в нефтепродуктах

Оборудование: переносной лаборатории для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

– в приборе не имеется высоких напряжений пожароопасных или опасных для здоровья оператора.

– приступать к измерениям разрешается только при условии соблюдения требований безопасности, указанных в нормативном документе на испытуемый образец бензина (дизельного топлива).

– при работе с образцами необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности согласно ГОСТ

3.1 Устройство и работа прибора (описаны в п.1.1 ПР№1)

3.2 Использование прибора (описаны в п.1.2 ПР№1)

3.3 Порядок работы

3.3.1 Открыть сумку, вынуть датчик прибора и установить его на горизонтальную поверхность. Положение электронного измерительного блока значения не имеет.

3.3.2 Убедиться в том, что в датчике прибора отсутствуют посторонние предметы, плотные осадки или масляные пленки.

3.3.3 Включить Прибор нажатием кнопки [ON],

Прибор автоматически переходит в режим работы, при котором было произведено выключение. При необходимости установить требуемый режим работы (п. 3.4.) с помощью кнопок [\leq] [\geq].

3.3.4 Установление показаний прибора произойдет через 1-5 секунд. Если датчик пуст, то индицируются нули. Если в датчик вставлен имитатор, прибор должен индицировать значения из рабочего диапазона измерений (п. 4.2.).

3.3.5 Используя лабораторную посуду из набора емкостью 75-100 мл, аккуратно залить в датчик до полного наполнения образец исследуемого топлива. Допускается включать прибор с уже наполненным датчиком.

3.3.6 Процесс измерения и обновления показаний занимает не более 5 сек. Если температура образца и окружающей среды отличаются, необходимо дождаться установления показаний температуры образца. Записать показания прибора. В

случае выхода параметров образца за пределы рабочего диапазона дисплей индицирует значения «00.0».

3.3.7 В данной модели предусмотрено сохранение результатов измерений в память прибора. Для сохранения результата в память прибора, нажать кнопку [S]. Журнал результатов хранит данные 10 измерений. Для идентификации измерений они последовательно нумеруются RN01...RN10. Сохраненные данные можно просмотреть с помощью прибора или компьютера. Для этого необходимо нажать кнопку [M], при этом прибор перейдет в режим просмотра. Перемещение по значениям осуществляется при помощи кнопок [<=] [=>]. Для удаления всех записей нажмите 2 раза кнопку [COR]. Для выхода из режима просмотра [M].

Таблица 3.1 – режимы выполняемых измерений анализатора SX-300

Режим	Описание
Cetane Temp = Cet = TYPE TFR =	Режим является базовым. Предназначен для определения цетановых чисел дизельных топлив (Cet). В качестве факультативного параметра приводится температура застывания образца дизельного топлива (TFr). Также отображается тип топлива (TYPE): S - летнее; W - зимнее; A - арктическое.
Cet+%Keros Temp = Type = K =	Режим предназначен для определения содержания керосина в <u>летнем</u> дизельном топливе. [Type: S] - тип топлива «летнее» [K] - количество керосина в дизельном топливе (%)
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Режим предназначен для измерения диэлектрической проницаемости и проводимости нефтепродуктов (использовать датчик № 1 и № 2). [Eps] - диэлектрическая проницаемость (ед.) Датчик № 1 можно использовать как погружной (П) и наливной (U) . [p] - объемное сопротивление (Ом*м).
Oil+%Water SEL: Temp = Kw =	Режим предназначен для определения содержания воды в нефтепродуктах. Датчик № 1 можно использовать как наливной (U), так и погружной (П). Метод измерения согласно ГОСТ 14203-69 - Нефть и нефтепродукты. Диэлькометрический метод определения влажности. [Kw] - содержание воды (%)

3.3.8 Вылить образец топлива, перевернуть измерительный датчик и слить остатки топлива; при необходимости протереть чистой ветошью или туалетной бумагой. После анализа дизельного топлива, керосина или масла датчик необходимо промыть бензином.

3.3.9 Приступить к следующим измерениям или выключить прибор.

3.3.10 В целях экономии питания предусмотрено автоматическое отключение прибора через 4 минуты, если в течение этого периода не было нажатия кнопок или

обращения от компьютера. За 15 секунд до отключения питания прибор выдает длинный звуковой сигнал для привлечения внимания.

3.4 Обработка данных анализа

Режим	Значение показаний
Cetane Temp = Cet = TYPE TFR =	Temp = Cet = TYPE TFR =
Cet+%Keros Temp = Type = K =	Temp = Type = K =
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Temp = Eps =
Oil+%Water SEL: Temp = Kw =	Temp = Kw =

Лабораторная работа №4

Тема: Определение качества дизельных топлив

Цель работы: Определить основные эксплуатационные свойства автомобильных бензинов

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют :

- содержания суммарной воды в моторных топливах индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-СВ-10)
- определения противокристаллизационных жидкостей (ПВК) в дизельных топливах индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-ПВК)
- плотность дизельного топлива

Оборудование: переносная лаборатория для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

- в приборе не имеется высоких напряжений пожароопасных или опасных для здоровья оператора.
- приступать к измерениям разрешается только при условии соблюдения требований безопасности, указанных в нормативном документе на испытуемый образец бензина (дизельного топлива).
- при работе с образцами необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности согласно ГОСТ.

4.1 Определение содержания суммарной воды в моторных топливах индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-СВ-10)

4.1.1 Сущность метода

Метод заключается в избирательном хемосорбционном хроматографическом поглощении воды, находящейся в моторных топливах, индикаторным адсорбентом, помещенным в индикаторную трубку, и последующим измерением длины обесцвеченной зоны адсорбции воды.

4.1.2 Аппаратура

- индикаторная трубка ИТ-СВ-10;
- шприц полиэтиленовый медицинский емкостью 10 см³;
- резак или трехгранный надфиль;
- резиновый шланг или трубка полимерная длиной 10 мм и внутренним диаметром 2,5-3,5 мм;
- измерительная шкала (линейка);
- толкатель для уплотнения сорбента.

4.1.3 Подготовка к анализу

а) с помощью резака (надфиля) нанесите два надреза: один - на узкой части индикаторной трубки, другой на расстоянии не менее 10 мм от верхнего тампона.

- б) отломите концы трубки, и слегка уплотните сорбент толкателем.
- в) в шприц наберите 10 см³ испытуемого продукта.
- г) наденьте шланг (полимерную трубку) на шприц и на тот конец индикаторной трубки, где нет перетяжки.
- д) установите трубку и шприц вертикально.

4.1.4 Проведение анализа

а) пропустите с помощью шприца через индикаторную трубку анализируемое топливо со скоростью не более 0,5 см³ в минуту. 4.2. В случае если до пропускания всего объема пробы обесцвеченная зона адсорбции воды превысит половину длины набивки, анализ прекратите и проведите расчет исходя из количества пропущенного топлива. В случае если после пропускания всего объема пробы обесцвеченная зона адсорбции не образуется, тем же шприцом введите еще 10 см³ и проведите расчет исходя из количества пропущенного топлива.

4.1.5 Обработка результатов

- а) измерьте обесцвеченную зону адсорбции с помощью миллиметровой шкалы (линейки).
- б) массовую долю воды в топливе вычислите по формуле:

$$C_{\text{в}} = \frac{A \cdot L_{\text{в}} \cdot 100}{V \cdot \rho} \quad (2)$$

где $C_{\text{в}}$ — массовая доля суммарной воды, %;

A — калибровочный коэффициент, г/мм;

$L_{\text{в}}$ — длина зоны адсорбции, мм;

V — объем пропущенного топлива, см³;

ρ — плотность топлива, г/см³

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает 0,03%.

4.1.6 Требования техники безопасности

Необходимо соблюдение правил техники безопасности применяемых при работе с нефтепродуктами.

4.1.7 Примечание

4.1.8 Методика дает результат суммарного содержания воды. Степень насыщения топлива до перехода в нерастворенное состояние зависит от его состава, температуры окружающей среды и атмосферного давления.

Ниже приведены ориентировочные обобщенные данные по влиянию растворенной воды на переход ее в нерастворенное состояние, которое может влиять на эксплуатационные свойства. Автомобильные бензины:

- «отсутствие нерастворенной воды», не более - 0,03 %
- «следы воды»* - 0,03 - 0,1 %
- бензин обводнен, более- 0,1 %
- Топливо для реактивных двигателей:
- «отсутствие нерастворенной воды», не более - 0,03 %
- «следы воды» - 0,03 - 0,06 %

- топливо обводнено, более - 0,06 %
- Дизельное топливо:
- «отсутствие воды», не более - 0,06 %
- «следы воды» -0,06 - 0,12%
- топливо обводнено, более -0,12%
- Альтернативный метод определения содержания воды в бензинах «по Дину-Старку» (на приборе АКОВ-1 ГОСТ 2477).

Примечание: * «следы воды» — содержание растворенной воды, которая может выделиться при определенных условиях (температуре и атмосферном давлении).

4.2 Определение противокристаллизационных жидкостей (ПВК) в дизельных топливах для индикаторно-адсорбционным методом (ИТ-ПВК)

4.2.1 Сущность метода

Метод заключается в избирательном хемосорбционном хроматографическом поглощении ПВК жидкостей «И», «И-М», «ТГФ», «ТГФ-М», находящихся в топливах для реактивных двигателей, силикагелевым индикаторным адсорбентом, помещенным в индикаторную трубку и последующим измерением длины обесцвеченной зоны адсорбции ПВК.

4.2.2 Аппаратура

- индикаторная трубка ИТ-ПВК;
- шприц полиэтиленовый медицинский емкостью 5 см³;
- резак или трехгранный надфиль;
- резиновый шланг или трубка полимерная длиной 10 мм и внутренним диаметром 2,5-3,5 мм;
- измерительная шкала (линейка) ;
- уплотнитель сорбента.

4.2.3 Подготовка к анализу

а) с помощью резака нанесите два надреза: один - на узкой части индикаторной трубки, другой на расстоянии не менее 10 мм от верхнего тампона. Отломите концы трубки и слегка уплотните сорбент постукиванием. Образовавшееся свободное пространство между слоем сорбента и верхним тампоном ликвидируйте перемещением тампона уплотнителем до слоя сорбента.

б) в шприц наберите 5 см³ испытуемого топлива.

в) плотно наденьте полимерную трубку на шприц и на тот конец индикаторной трубки, где нет перетяжки.

г) установите трубку и шприц вертикально.

4.2.4 Проведение анализа

Пропустите с помощью шприца через индикаторную трубку 4 см³ испытуемого топлива со скоростью не более 1 см³ в минуту. В случае если до

пропускания всего объема пробы обесцвеченная зона адсорбции превысит половину длины набивки, анализ прекратите, и проведите расчет исходя из количества пропущенного топлива.

4.2.5 Обработка результатов

а) измерьте линейкой зону адсорбции ПВК (она более светлого цвета, чем слой сорбента, пропитанного топливом).

б) объемную долю ПВК в топливе вычислите по формуле:

$$C_{п} = \frac{K \cdot L_{п} \cdot 100}{V}, \quad (3)$$

где: $C_{п}$ - объемная доля ПВК, %;

K - калибровочный коэффициент, см³/мм

$L_{п}$ - длина зоны адсорбции, мм,

V - объем пропущенного топлива, см³

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает 0,03 %.

4.2.6 Справочные данные

- содержание этилцеллозоля (Жидкости И) в топливе, в пределах - 0,1-0,3%
- содержание метилцеллозоля (Жидкости И-М) в топливе, в пределах - 0,1-0,3%

4.3 Определение плотности горючего ареометром по ГОСТ 3900-85

Определить плотность горючего ареометром по ГОСТ 3900-85 можно непосредственно на месте отбора проб из резервуара, железнодорожной цистерны или наливного судна при той же температуре, при которой определен объем продукта, без всяких последующих пересчетов.

При определении плотности в металлических цилиндрах уровень горючего в них должен быть не ниже 10 мм от верхней кромки цилиндра. Для приведения плотности к плотности при температуре 20°C (p_{20}) при экспрессных анализах можно пользоваться формулой:

$$p_{20} = p_t + y(t - 20), \quad (4)$$

где p_t - плотность топлива при температуре испытания, г/см³;

y - средняя температурная поправка плотности, которую определяют по табл.

4.1;

t - температура, при которой проводится испытание, °С.

Результат расчета округляют до тысячных долей. Как производится перерасчет измеренной плотности в значение плотности при 20 °С, показано на следующих примерах.

Таблица 4.1 - средние температурные поправки нефтепродуктов

Плотность	Температурная	Плотность	Температурная поправка на 1 °С
0,6900-0,6999	0,000910	0,8500-0,8599	0,000699
0,7000-0,7099	0,000897	0,8600-0,8699	0,000986
0,7100-0,7199	0,000884	0,8700-0,8799	0,000673
0,7200-0,7299	0,000870	0,8800-0,8899	0,000660
0,7300-0,7399	0,000857	0,8900-0,8999	0,000647
0,7400-0,7499	0,000844	0,9000-0,9099	0,000633
0,7500-0,7599	0,000831	0,9100-0,9199	0,000620
0,7600-0,7699	0,000818	0,9200-0,8299	0,000607
0,7700-0,7799	0,000805	0,9300-0,8399	0,000594
0,7800-0,7899	0,000792	0,9400-0,9499	0,000581
0,7900-0,7999	0,000778	0,9500-0,9599	0,000567
0,8000-0,8099	0,000765	0,9600-0,9699	0,000554
0,8100-0,8199	0,000752	0,9700-0,9799	0,000541
0,8200-0,8299	0,000738	0,9800-0,9899	0,000528
0,8300-0,8399	0,000725	0,9900-1,0000	0,000515
0,8400-0,8499	0,000712		

4.4 Определение плотности графическим методом

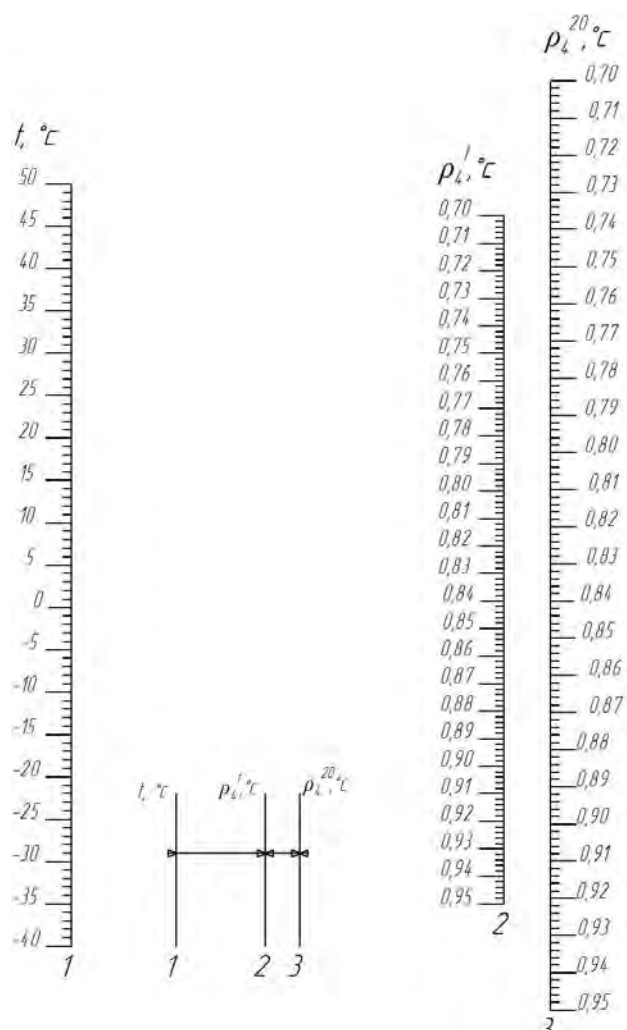


Рисунок 4.1 Номограмма для перевода плотности при температуре измерения в плотность при 20 °С: 1 - температурные шкалы, 2,3 - шкалы плотности.

Наиболее просто проводится пересчет измерения плотности при 20°С графическим методом по номограмме (рис. 4.1).

Для этого по температурной шкале 1 откладывают точку измеренной температуры, а на средней шкале 2 точку измеренной плотности. Соединяют точки прямой линией (с помощью линейки) до пересечения со шкалой 3 - точка пересечения является значением плотности при 20 °С.

Лабораторная работа № 5

Тема: Определение свойств масел

Цель работы: Определить основные смазочные свойства автомобильных масел

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют

Оборудование: переносной лаборатории для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

– в приборе не имеется высоких напряжений пожароопасных или опасных для здоровья оператора.

– приступать к измерениям разрешается только при условии соблюдения требований безопасности, указанных в нормативном документе на испытуемый образец бензина (дизельного топлива).

– при работе с образцами необходимо соблюдать требования противопожарной безопасности согласно ГОСТ

5.1 Режимы работы прибора

С целью расширения возможностей адаптации прибора к различным условиям применения в анализаторе SX-300 предусмотрены дополнительные режимы работы.

В анализаторе SX-300 используется дополнительный датчик №2, который с высокой точностью измеряет объемное сопротивление нефтепродуктов. Поэтому анализ топлива может происходить по двум величинам, это позволяет измерять октановое число бензина с железосодержащими (ферроцен) и марганцевыми присадками, а также определить содержание других веществ.

Дополнительно используя этот принцип измерения прибор позволяет определить:

- содержание механических примесей в нефтепродуктах;
- содержание депрессорных присадок в дизельном топливе;
- щелочное число моторных масел;
- удельное объемное сопротивление нефтепродуктов.

Идентификация марки моторного масла происходит по принципу определения диэлектрической проницаемости. Оригинальные моторные масла имеют определенную величину этой характеристики. Марки масел ведущих производителей входят в базу данных прибора (база данных может пополняться или изменяться).

Процентное содержание воды в нефти и нефтепродуктах определяется согласно ГОСТ 14203-69 (Диэлькометрический метод определения влажности). Эта возможность позволяет использовать прибор как влагомер для нефтепродуктов.

5.2 Порядок работы

5.2.1 Открыть сумку, вынуть датчик прибора и установить его на горизонтальную поверхность. Положение электронного измерительного блока значения не имеет.

5.2.2 Убедиться в том, что в датчике прибора отсутствуют посторонние предметы, плотные осадки или масляные пленки.

5.2.3 Включить Прибор нажатием кнопки [ON],

Прибор автоматически переходит в режим работы, при котором было произведено выключение. При необходимости установить требуемый режим работы с помощью кнопок [\leq] [=>], согласно таблице 5.1

Таблица 5.1 – Режимы измерений

Режим	Описание
MotorOil SEL: Pur = Eps =	Режим предназначен для определения чистоты минеральных, синтетических и промышленных масел (механические примеси). [Pur] - чистота масла, диапазон 95 - 100%.
MotorOil2 Sensor2 Temp = Aik =	Режим предназначен для определения щелочного числа масел (использовать датчик № 2). [Aik] - щелочное число (ед.)
Oil manuf-r Temp = Type:	Режим предназначен для определения фирмы- производителя и марки моторных масел. База данных марок масел может пополняться или изменяться.
TransOil SEL: Tga = Ubr =	Режим предназначен для определения напряжения пробоя и тангенса угла потерь трансформаторных масел, (использовать датчик № 1 и № 2) Датчик №1 используется при анализе нового или регенерированного масла. Датчик №2 используется при анализе отработанного масла.
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Режим предназначен для измерения диэлектрической проницаемости и проводимости нефтепродуктов (использовать датчик № 1 и № 2). [Eps] - диэлектрическая проницаемость (ед.) Датчик № 1 можно использовать как погружной (П) и наливной (U) . [p] - объемное сопротивление (Ом*м).
Oil+%Water SEL: Temp = Kw =	Режим предназначен для определения содержания воды в нефтепродуктах. Датчик № 1 можно использовать как наливной (U), так и погружной (П). Метод измерения согласно ГОСТ 14203-69 - Нефть и нефтепродукты. Диэлькометрический метод определения влажности. [Kw] -

	содержание воды (%)
--	---------------------

5.2.4 Установление показаний прибора произойдет через 1-5 секунд. Если датчик пуст, то индицируются нули. Если в датчик вставлен имитатор, прибор должен индицировать значения из рабочего диапазона измерений (п. 4.2.).

5.2.5 Используя лабораторную посуду емкостью 75-100 мл, аккуратно залить в датчик соответствующий необходимому типу измерения до полного наполнения образец исследуемого масла. Допускается включать прибор с уже наполненным датчиком.

5.2.6 Процесс измерения и обновления показаний занимает не более 5 сек. Если температура образца и окружающей среды отличаются, необходимо дождаться установления показаний температуры образца. Записать показания прибора. В случае выхода параметров образца за пределы рабочего диапазона дисплей индицирует значения «00.0».

5.2.7 В данной модели предусмотрено сохранение результатов измерений в память прибора. Для сохранения результата в память прибора, нажать кнопку [S]. Журнал результатов хранит данные 10 измерений. Для идентификации измерений они последовательно нумеруются RN01...RN10. Сохраненные данные можно просмотреть с помощью прибора или компьютера. Для этого необходимо нажать кнопку [M], при этом прибор перейдет в режим просмотра. Перемещение по значениям осуществляется при помощи кнопок [<=] [=>]. Для удаления всех записей нажмите 2 раза кнопку [COR]. Для выхода из режима просмотра [M].

5.2.8 Вылить образец топлива, перевернуть измерительный датчик и слить остатки топлива; при необходимости протереть чистой ветошью или туалетной бумагой. После анализа дизельного топлива, керосина или масла датчик необходимо промыть бензином.

5.2.9 Приступить к следующим измерениям или выключить прибор.

5.2.10 В целях экономии питания предусмотрено автоматическое отключение прибора через 4 минуты, если в течение этого периода не было нажатия кнопок или обращения от компьютера. За 15 секунд до отключения питания прибор выдает длинный звуковой сигнал для привлечения внимания.

5.3 Обработка данных анализа

Режим	Описание
MotorOil SEL: Pur = Eps =	Pur = Eps =
MotorOil2 Sensor2 Temp = Aik =	Temp = Aik =

Oil manuf-r Temp = Type:	Temp =	Type:
TransOil SEL: Tga = Ubr =	Tga =	Ubr =
Oil Product SEL: Temp = Eps =	Temp =	Eps =
Oil+%Water SEL: Temp = Kw =	Temp =	Kw =

Лабораторная работа №6

Тема: Определение качества специальных жидкостей

Цель работы: Определить основные эксплуатационные свойства охлаждающей жидкости и электролита

Содержание работы: в процессе выполнения работы определяют :

- состав и температуру замерзания охлаждающей жидкости по ее плотности;
- плотность электролита.

Оборудование: переносная лаборатория для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива 2М7

Техника безопасности при проведении работ:

– при работе с образцами необходимо соблюдать требования по безопасности обращения с кислотами и щелочами согласно ГОСТ.

6.1 Определение состава и температуры замерзания охлаждающей жидкости по ее плотности

Определение состава водных растворов этиленгликоля с помощью денсиметра основано на зависимости их плотности от соотношения в смеси этиленгликоля и воды. Определение плотности исследуемых растворов проводят также как и для нефтепродуктов. Рекомендуется перед испытанием довести температуру жидкости до 20 °С. Если определение производят при иной температуре, полученное значение плотности приводят к температуре 20 °С по формуле:

$$p_{20} = p_t + y(t - 20), \quad (5)$$

где : y - температурная поправка этиленгликолевых жидкостей в среднем равна 0,000525 г/см³·град.

p_{20} - плотность раствора при 20 °С;

p_t - плотность раствора при температуре определения,

t - температура определения.

Состав и температуру замерзания этиленгликолевой охлаждающей жидкости по плотности определяют с помощью графика (рисунок 6.1).

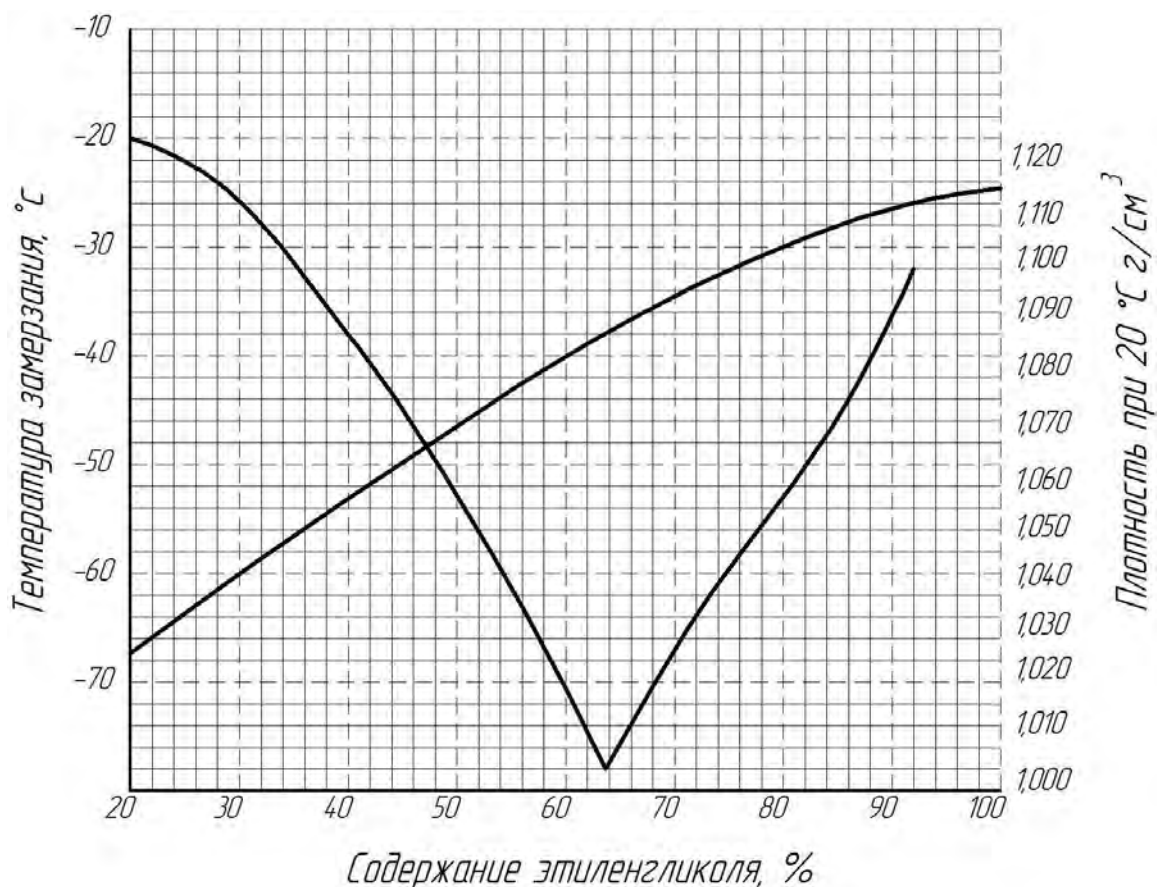


Рисунок 6.1 - зависимость плотности и температуры замерзания от состава водноэтиленовых растворов; 1 - кривая определения содержания этиленгликоля в растворе; 2 - кривая определения температуры замерзания раствора

Пример: При температуре испытуемого раствора 25 °C ареометр показал $\rho_t = 1,072 \text{ г/см}^3$. Используя формулу, определяем плотность при 20 °C:

$$\rho_{20} = 1,072 + 0,000525 (25-20) = 1,072 + 0,002625 = 1,075 \quad (6)$$

Отложив на графике значение плотности при 20 °C, равное 1,075, проводим прямую до пересечения с кривой - 1 и из точки пересечения проводим прямую вниз до шкалы "содержание этиленгликоля", которое равно 54%. Из точки равной 54% проводим прямую до пересечения с кривой -2 и из точки пересечения проводим прямую влево до пересечения со шкалой "Температура замерзания". В точке пересечения находим значение температуры замерзания равное - 42 °C.

Водно-гликоливые жидкости

Применяются для охлаждения двигателя внутреннего сгорания при отрицательных температурах окружающего воздуха. Смеси этиленгликоля с водой имеют самую низкую температуру замерзания - минус 65 °C при концентрации этиленгликоля 66,7 %.

Разные марки жидкостей отличаются композицией присадок и концентрацией этиленгликоля (табл.6.1). Требования к качеству в табл. 6.2.

Таблица 6.1 - Состав этиленгликолевых охлаждающих жидкостей

Компонент	Массовая доля компонентов, % в охлаждающей жидкости		
	М40	М65	Тосол А-40
Этиленгликоль	53	66	53,7
Вода	43,6	33,6	43,6
Динатрийфосфат	0,25-0,35	0,3-0,35	-
Антикоррозионные присадки	-	-	2,5
Пенегаситель	-	-	0,005
Декстрин	0,1	0,1	-

Таблица 2 - Требования к качеству охлаждающих жидкостей

Показатели	М-40	Тосол А-40	М-65
Плотность, кг/м ³	1067-1072	1085-1090	1085-1090
Вязкость, мм ² /с			
при -35°С	90-115	140-160	2-3
при - 50 °С	1,5-1,8	140-160	2-3
Температура замерзания. °С	-40	-65	-65
Содержание хлоридов, %	0,0007	0,007	0,007
Температурный диапазон			
применения, °С	-40 до 95	-60 до 95	-60 до 95

Для уменьшения коррозионности жидкостей добавляют присадки. Так, к воде добавляют нитрит натрия (NaNO_2), а к водным растворам этиленгликоля - двухзамещенный динатрий-фосфат (Na_2HPO_4) 2,5-3,5 г/л, предохраняющий от коррозии чугунные, стальные и медные детали, и картофельный декстрин (1 г/л), защищающий от коррозии припой, алюминий и медь. К охлаждающим жидкостям марок М40 и М65, кроме этих присадок, добавляют молебденово-кислый натрий (Na_2MoO_4) 7,5-10 г/л.

Список использованных источников

- 1 Методика М 32.137 - 96 25 ГосНИИ МО РФ «Определение содержания железа (ферроцена) в бензинах»
- 2 Методика АО «Сорбполимер» сог. С нач. УГСМ 22.06.88 г. «Определение содержания противокристаллизационных жидкостей (ПВК) в топливах для реактивных двигателей»
- 3 Методика 25 ГосНИИ МО РФ «Определения содержания моющих присадок в бензинах»
- 4 ГОСТ 2517-85 - Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб.
- 5 ГОСТ 2084-77 - Бензины автомобильные
- 6 ГОСТ 14203-69 - Нефть и нефтепродукты. Диэлькометрический метод определения влажности
- 7 ГОСТ 2084-77 Бензины автомобильные. Технические условия.
- 8 ГОСТ Р 51105-97 Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия.
- 9 ТУ 38.001165-97 Бензины автомобильные экспортные. Технические условия.
- 10 ГОСТ 305-82 Топлива дизельные. Технические условия.
- 11 ГОСТ 10227-86 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия.
- 12 ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб.
- 13 ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности.
- 14 ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром.
- 15 ГОСТ Р 51866-2002 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.
- 16 Методика определения состава и температуры замерзания охлаждающей жидкости Сибирского отделения РАН Институт химии нефти г.Томск (комплект 2М7)
- 17 Методика экспрессного определения наличия тяжёлых углеводов в бензинах Сибирского отделения РАН Институт химии нефти г.Томск (комплект 2М7)
- 18 Методика определения содержания смол в автомобильных бензинах Сибирского отделения РАН Институт химии нефти г.Томск (комплект 2М7)
- 19 Методика определения содержания свинца в бензинах. Паспорт индикаторную трубку ИТ-ТЭС.
- 20 Методика определения содержания суммарной воды в моторных топливах. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-СВ-10.
- 21 Методика определения содержания нерастворенной воды в моторных топливах. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-НВ-15.
- 22 Методика определения содержания железа в бензинах. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-СФ (ферроцен). (комплект 2М7)

23 Методика определения противокристаллизационных жидкостей (ПВК) в топливах для реактивных двигателей индикаторно-адсорбционным методом. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-ПВК.

24 Методика определения водорастворимых кислот и щелочей в светлых нефтепродуктах ИТ-ВКЩ. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-ВКЩ.

25 Методика определения содержания воды в противокристаллизационных присадках. Паспорт на индикаторную трубку ИТ-СВ-50.

26 Руководство пользователя для Октанометра Shatox SX-300