

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Наименование "КАЗАХСТАН ТЕМІР ІОЛЫ" виу загрязненности моторных масел телескоп ДЕПАРТАМЕНТ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА РГП "КТЕ" двигателей.

Определение проводят фотометрическим методом на Фотоколориметре.

Время проведения одного измерения 10 минут, время анализа - 40 минут.

Погрешность измерения не превышает 10%.

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Департамента
локомотивного хозяйства РГП "КТЕ"

Начальник Департамента
Локомотивного хозяйства РГП
"КТЕ"

А.К. КАМЫГУЛОВ

А.К. КАМЫГУЛОВ

"3" 10 1998г.

"3" 10 1998г.

1.1 Фотоколориметр типа ФЗК-56М, НК-2, применяемый для измерения оптической плотности растворов, погрешность измерения оптической плотности от 0 до 1,3 единиц при измерении оптической плотности растворов абсолютным методом (по отношению к растворителю) и измерении коэффициента светопропускания с погрешностью не более $\pm 1\%$.

МЕТОДИКА

1.2 Термостат с диапазоном температуры от 0 до 100°C, с пог. 1°C.

1.3 Выполнение измерений загрязненности эксплуатационных

1.4 моторных масел Фотометрическим методом

1.5 Цилиндры 100мл, 250мл, 2 л., ГОСТ 1770-74;

1.6 Сушильный шкаф с температурой нагрева до 150°C;

1.7 Секундомер, ГОСТ 5072-73;

1.8 Бензин авиационный марки Б-70, ГОСТ 1012-72 или кефрас, ГОСТ 6505-80;

1.9 Спирто-эфирная смесь (1:1), приготавливают путем смешения спирта этилового технического, ГОСТ 17299-76 и эфира этилового технического, ГОСТ 68505-80;

1. СОГЛАСОВАНО

Исполнителя:

Начальник отдела метрологии
стандартизации и котлонадзора

Начальник ЦХПЛ

РГП "КТЕ"

Г.Н. ГУСЕВА

Р.А. СТРИКОВ

Инженер ЦХПЛ

Е.Н. БОЛЫСКАЯ

измерения выполняют методом фотометрии, который заключается в сравнении значений оптической плотности растворов эксплуатационного и свежего моторного масел в фотоколориметре.

Алматы, 1998г.

ЗАМЕЧАНИЯ

При выполнении измерений соблюдают правила технической эксплуатации.

Настоящая методика устанавливает оценку загрязненности моторных масел тепловозов продуктами, образующимися при эксплуатации двигателей.

Определение проводят фотометрическим методом на фотоколориметре. Время проведения одного измерения 10 минут, время анализа - 40 минут. Погрешность измерения не превышает 10%.

I СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РАБОЧИЕ РЕАКТИВЫ.

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и реактивы:

I.1 Фотоколориметр типа ФЭК-56М, КФК-2, КФО или любой другой, обеспечивающий измерение оптической плотности от 0 до 1,3 единиц при светопропускании жидких растворов абсолютным методом (по отношению к растворителю) и измерении коэффициента светопропускания с погрешностью не более $\pm 1\%$;

I.2 Термометр с диапазоном измерения от 0 до 100°C , с п.д. 1°C ;

I.3 Кюветы с расстоянием между рабочими гранями 5-10 мм;

I.4 Пипетки с делениями, ГОСТ 29227-91; вместимостью 0,1, 0,2 см³

I.5 Цилиндры 10 см³, 25 см³, 2 к.л., ГОСТ 1770-74;

I.6 Сушильный шкаф с температурой нагрева до 150°C ;

I.7 Секундомер, ГОСТ 5072-79;

I.8 Бензин авиационный марки Б-70, ГОСТ 1012-72 или нефрас, ГОСТ 8505-80;

I.9 Спирто-эфирная смесь (1:1), приготавливают путем смешения спирта этилового технического, ГОСТ 17299-78 и эфира этилового технического, ГОСТ 8505-80;

I.10 Бумага фильтровальная, ГОСТ 12026-76;

I.II Груша.

Все средства измерений должны быть поверены государственной метрологической службой.

2 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ:

Измерения выполняют методом фотометрии, который заключается в сравнении значений оптической плотности растворов эксплуатационного и свежего моторного масел в растворителе.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении измерений соблюдают правила технической эксплуатации тепловозов.

Полученные растворы наливают в кюветы, в один раствор чистого цим электроприборов, правила техники безопасности при работе с химическими реактивами.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА

К выполнению измерений и обработке результатов допускаются лица, имеющие квалификацию лаборанта или инженера, проработавшие в химической лаборатории не менее года, имеющие практический опыт работы в области фотоколориметрии и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

6.1 Подготовка Фотоэлектроколориметра

Фотоэлектроколориметр подготавливают к работе в соответствии с Инструкцией по его эксплуатации.

6.2 Подготовка проб.

Пробы анализируемого масла отбирают согласно ГОСТ 2517-85

Масло выдерживают в течение 30 минут в сушильном шкафу при температуре 60°C.

Пробу масла перемешивают в течение 5 минут встряхиванием в емкости, заполненной не более чем на 2/3 объема.

6.3 Подготовка кювет.

Перед каждым определением кюветы промывают бензином и сушат. Рабочие грани кювет протирают спирто-эфирной смесью.

Бензин фильтруют через бумажный фильтр.

6 ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.

Из подготовленной по п.5.2 пробы моторного масла пипеткой с грушей отбирают 0,1-0,2 см³. Наружную поверхность пипетки вытирают фильтровальной бумагой.

Масло из пипетки переносят в мерный цилиндр вместимостью 10-25 см³ с предварительно налитым в него бензином. Объем бензина 10-20 см³. Внутреннюю поверхность пипетки, используемой для отбора пробы масла, промывают в полученном растворе.

Цилиндр закрывают пробкой, раствор тщательно перемешивают.

Таким же образом готовят раствор сравнения. Для сравнения берут чистое (свежее) масло той же марки, которое используют на тепловозах.

Получен

- 3 -

Полученные растворы наливают в кюветы, в одну раствор чистого масла, в другую эксплуатационного.

Кюветы закрывают крышками и помещают в прибор.

Измеряют оптическую плотность растворов. Сначала смотрят раствор чистого масла, затем раствор эксплуатационного.

Оптическую плотность растворов определяют при длине волн, соответствующей максимуму пропускания $\lambda = 540$ нм (зеленый светофильтр).

Оптическая плотность эксплуатационных масел должна быть в пределах 0,2-0,7 единиц.

При несоответствии оптической плотности указанным пределам, разбавление увеличивают, либо готовят новый раствор повышенной концентрации эксплуатационного масла в бензине.

7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ.

Фотометрический коэффициент загрязненности (γ) в см^{-1} вычисляют по формуле:

$$\gamma = 2,303 \frac{i}{\ell} \times D = 2,303 \frac{V_p + V_m}{V_m \cdot \ell} \times D \quad (I)$$

где: 2,303 - основание натурального логарифма,

i - логарифм разбавления масла растворителем, равная

$$i = \frac{V_p + V_m}{V_m}$$

V_p - объем растворителя, см^3 ,

V_m - объем масла, см^3 ,

ℓ - расстояние между рабочими гранями кюветы (толщина слоя, см),

D - оптическая плотность масла, определяемая по фотоэлектроколориметру.

За результат анализа применяют среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10% от среднего арифметического результата.

8 Контроль ПОГРЕШНОСТИ МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.

8.1 Для контроля воспроизводимости анализ одной пробы масла проводили два оператора, при этом каждый проводил не менее 10 измерений каждой пробы.

8.2 При проведении анализов проб масел на оценку загрязненности были использованы поверенные приборы и посуда.

8.3 Результаты анализов были математически обработаны и

- 4 -

найдены:

- среднее арифметическое значение; - \bar{C}
- отклонение от среднего значения $C_i - \bar{C}$
- Среднее квадратическое отклонение результатов измерений оценивали по формуле: (2)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{n-1}}$$

Зав. лабораторией локомотивного
дело № К-Бародес

Гаранческой 4.90

Оценка границы суммы неисключенных систематических погрешностей измерения проведена по ГОСТ 8.207-76 суммированием ее составляющих по формуле (3):

Направлено в дополнение к "Методике выполнения измерений загрязненности воздуха", в которых использован фотометрическим способом

$$\Theta = K \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^3 \Theta_i^2}$$

где: Θ_1 - погрешность отбора проб пипеткой, %;
 Θ_2 - погрешность измерения объема растворителя, %;
 Θ_3 - погрешность прибора, %.

Расчет суммарной погрешности в таблице № 2 (Приложение).

6.1. От приготовленной в по. 6.1.2 пробы пипеткой или микропипеткой берут небольшую поверхность пипетки вытирают салфеткой.

6.2. В первый цилиндр наливают бензин-растворитель. Медленно и аккуратно переносят в цилиндр, промывая внутреннюю поверхность пипетки и получившийся раствор.

Дорожная химико-техническая

лаборатория

Бердск

Фото

V - объем раствора, см³

V_m - объем масла, см³.

6.3. Полученным раствором заполняют чистую кювету с расстоянием между гранями 5 мм, помещают ее в фотозелектрокодориметр и, установив длину волны $\lambda=540$ нм (зеленый светофильтр), измеряют оптическую плотность раствора. Фиксируют показания до двух значащих цифр. Для получения надежных результатов измерений оптическая плотность раствора должна быть в пределах 0,70 единиц.

6.4. При несоответствии оптической плотности указанным пределам при измерении корректируют. Если получают значения оптической плотности, которые оказались менее 0,2, то измерение повторяют согласно п. 6.3. с той же рабочей раствором, взяв кювету с расстоянием между гранями 10 мм. Если оптическая плотность оказалась более 0,70, берут кювету с расстоянием 3 мм.

6.5. Операции по пп. 6.1-6.4 выполняют до получения двух одинаковых результатов оптической плотности, удовлетворяющих заданным пределам. Результат записывают в рабочий журнал.

Зав.лабораторией локомотивного
депо от К.Борове
Гагаринская 490

Направляем Вам дополнение к "Методике выполнения измерений загрязненности эксплуатационных моторных масел фотометрическим способом":

П.1.3. дополнить «кюветы по ГОСТ 20903-75 с расстоянием между рабочими гранями 3 мм.

Раздел 6 «Выполнение измерений» заменить следующим:

6.1. От приготовленной в п.5.2 пробы пипеткой или микропипеткой отбираютработавшее масло в количестве, зависимого от ожидаемого коэффициента загрязненности. Наружную поверхность пипетки вытирают фильтровальной бумагой.

6.2. В мерный цилиндр наливают бензин-растворитель. Масло из пипетки переносят в цилиндр, промывая внутреннюю поверхность пипетки в полученным растворе. Этой процедурой одновременно тщательно перемешивают раствор.

Бензин-растворитель берут из расчета 20-ти кратного разбавления (*i*) масла:

$$i = (V_p + V_m) / V_m \text{, где}$$

V_p - объем растворителя, см³

V_m - объем масла, см³.

6.3. Полученным раствором заполняют чистую кювету с расстоянием между гранями 5 мм, помещают ее в фотоэлектроколориметр и, установив длину волны $\lambda=540$ нм (зеленый светофильтр), измеряют оптическую плотность раствора с фиксацией показаний до двух значащих цифр. Для получения надежных результатов измерений оптическая плотность раствора должна быть в пределах 0,20-0,70 единиц.

6.4. При несоответствии оптической плотности указанным пределам процесс измерения корректируют. Если полученное значение оптической плотности оказалось менее 0,2, то измерение повторяют согласно п.6.3. с тем же рабочим раствором, взяв кювету с расстоянием между гранями 10 мм. Если оптическая плотность оказалась более 0,70, берут кювету с расстоянием 3 мм.

6.5. Операции по пп. 6.1-6.4 выполняют до получения двух результатов оптической плотности, удовлетворяющих названным пределам. Результаты их записывают в рабочий журнал.

7. Обработка результатов измерений

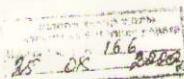
7.1. Вычисление фотометрического коэффициента загрязненности τ в см⁻¹ выполняют по формуле:

$$\tau = 2,303 i D/I , \quad \text{где:}$$

2,303 - основание натурального логарифма;
i - степень разбавления масла растворителем;
I - расстояние между рабочими гранями кюветы (толщина слоя раствора масла), см;
D - оптическая плотность масла, определяемая зо фотоэлектроколориметру.

7.2. За результат анализа по определению фотометрического коэффициента загрязненности τ принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, относительное значение расхождения между которыми не превышает значения допускаемого расхождения, равного 10%.

Начальник проектного конструкторско-технического бюро Главного управления локомотивного хозяйства: *М.К.Кенжебаев* М.К.Кенжебаев



Исп.Ильин
Тел.25-16