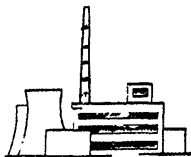


**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
"ЕЭС РОССИИ"**

Департамент научно-технической политики и развития

**МАСЛА ТУРБИННЫЕ
ОГНЕСТОЙКИЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ДЕАЭРИРУЮЩИХ СВОЙСТВ.
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ
САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ**



**РД 153-34.1-43.211-2000;
РД 153-34.1-43.212-2000**

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
"ЕЭС РОССИИ"

Департамент научно-технической политики и развития

МАСЛА ТУРБИННЫЕ
ОГНЕСТОЙКИЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ДЕАЭРИРУЮЩИХ СВОЙСТВ

РД 153-34.1-43.211–2000

ОАО "ВТИ"
Москва 2003

Разработано Открытым акционерным обществом "Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт" (ОАО "ВТИ")

Исполнители *А.Г. ВАЙНШТЕЙН, Л.Ш. СЕРЕГИНА, М.М. РАЗАРЕНОВА*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 26.09.2000 г.

Первый заместитель
начальника

А.П. БЕРСЕНЕВ

**Срок проверки настоящего РД – 2005 г.,
периодичность проверки – один раз в 5 лет.**

Ключевые слова: испытываемое масло, время деаэрации, воздухосодержание, температура самовоспламенения, аварийная ситуация.

**МАСЛА ТУРБИННЫЕ ОГНЕСТОЙКИЕ
И МИНЕРАЛЬНЫЕ
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ДЕАЗИРУЮЩИХ СВОЙСТВ**

РД 153-34.1-43.211-2000

Введено впервые

*Срок действия установлен
с 2001-07-01
до 2010-07-01*

Настоящий руководящий документ распространяется на турбинные огнестойкие и минеральные масла, работающие в системах смазки и регулирования турбоагрегатов тепловых электростанций, и устанавливает метод определения деазирующих свойств свежих и эксплуатационных масел.

Настоящий руководящий документ предназначен для применения в химслужбах РЭУ и химлабораториях тепловых электростанций.

1 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Сущность метода заключается в том, что через испытуемое турбинное масло в течение определенного времени пропускают воздух и затем замеряют время, за которое он выделится.

Издание официальное

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения РАО "ЕЭС России" или ОАО "ВТИ"

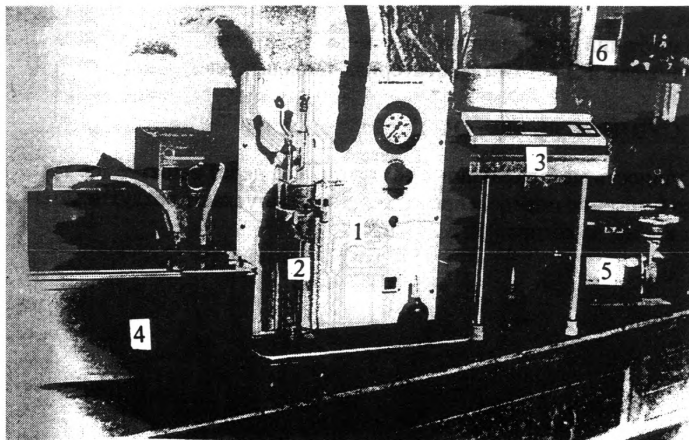
Наличие воздуха в масле определяют по величине гидростатической плотности воздушно-масляной дисперсии.

Чувствительность метода составляет 5 с.

2 АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

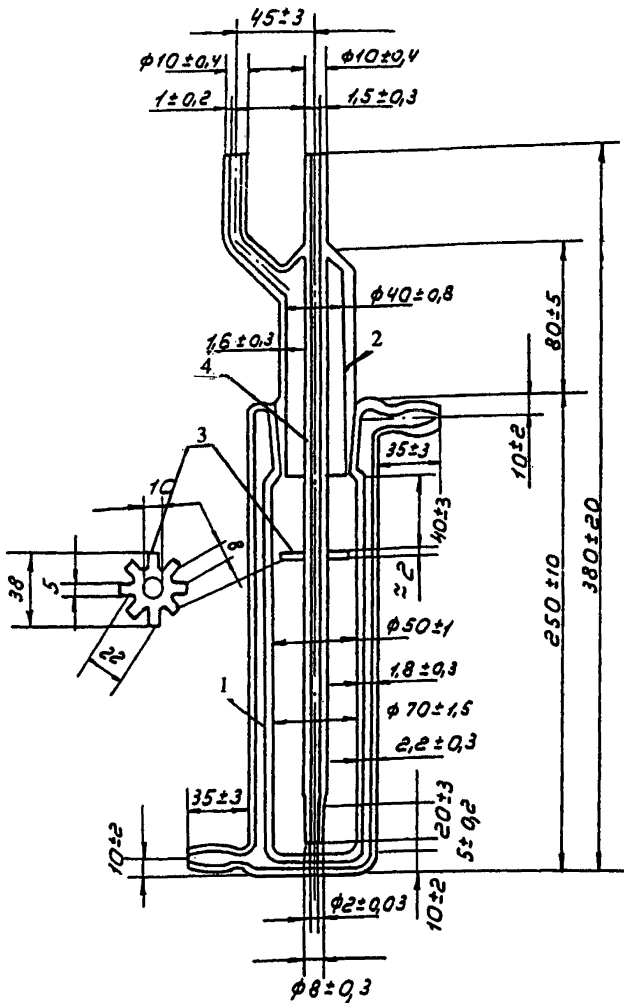
Общий вид установки по определению деаэрирующих свойств турбинных масел представлен на рисунке 1.

2.1 Аппарат для определения времени деаэрации / представляет собой сборную панель управления, в которую вмонтированы: нагреватель воздуха, тумблер для включения системы подачи и подогрева воздуха, манометр со шкалой от 0 до 50 кПа (от 0 до 500 мбар) с регулятором давления воздуха, шланг для подачи сжатого воздуха к форсунке сосуда, хомут для крепления сосуда, сигнальная лампочка.



1 – аппарат для определения времени деаэрации (сборная панель); 2 – сосуд для испытаний; 3 – денсиметрические электронные весы; 4 – циркуляционный водный термостат; 5 – компрессор; 6 – регулятор температуры.

Рисунок 1 – Установка для определения времени деаэрации



1 – сосуд с рубашкой; 2 – форсунка; 3 – отражательная пластина;
4 – капилляр.

Рисунок 2 – Сосуд для испытаний

2.2 Сосуд для испытаний 2 стеклянный с рубашкой, с присоединенной к нему на шлифе форсункой с двумя отводами, один из которых соединен с капилляром. Чертеж сосуда представлен на рисунке 2.

2.3 Денсиметрические электронные весы 3 с цифровым дисплеем с точностью измерения $0,001 \text{ г/см}^3$ или любые другие гидростатические весы, работающие с той же точностью.

2.4 Стеклянный погружной элемент цилиндрической формы длиной $(80 \pm 1,5)$ мм, вытесняющий при погружении 10 см^3 масла, с прикрепленной к нему металлической нитью и крючком. Длина нити должна быть отрегулирована таким образом, чтобы при испытании нижний край погружного элемента находился на расстоянии (10 ± 2) мм от дна сосуда.

2.5 Проволока диаметром $0,1$ мм платиновая по ГОСТ 18389 или медная по ГОСТ 22666.

2.6 Циркуляционный термостат 4 марки У14-VFP мощностью 1500 Вт, вместимостью 14 л, имеющий скорость циркуляции 10 л/мин, оборудованный регулятором температуры, поддерживающим стабильной температуру теплоносителя (напр., воды) в пределах от 25 °С до 75 °С с точностью $\pm 0,1$ °С, или любой другой циркуляционный термостат, обеспечивающий те же параметры.

2.7 Компрессор 5 марки 2Д/351VM мощностью 90 Вт, напряжением $220/240$ В, с частотой вращения 1400 мин^{-1} или любой другой, создающий давление воздуха не ниже 250 мбар.

2.8 Регулятор температуры (реле) 6, с помощью которого поддерживают постоянную температуру подаваемого компрессором воздуха.

2.9 Секундомер по ГОСТ 5072.

2.10 Термометр жидкостной по ГОСТ 28498 с диапазоном измерения $(0-100)$ °С с ценой деления шкалы 1 °С.

2.11 Пробирка П-2-19-180ХС по ГОСТ 25336.

2.12 Стакан В-1-400ТС по ГОСТ 25336.

2.13 Цилиндр 1-250 по ГОСТ 1770.

2.14 Электрическая плитка по ГОСТ 14919.

2.15 Водяная баня.

2.16 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2.17 Спиртобензольная смесь (спирт этиловый по ГОСТ 18300 и бензол по ГОСТ 5955 в отношении $1:4$).

2.18 Ацетон ч.д.а. по ГОСТ 2603.

2.19 Хромовая смесь (раствор калия двуххромовокислого по ГОСТ 4220 в концентрированной серной кислоте по ГОСТ 4204 в отношении $1:17$).

3 ПОДГОТОВКА В ИСПЫТАНИЮ

3.1 Стеклянный сосуд с форсункой, пробирку, цилиндр и стакан промывают ацетоном или спиртобензольной смесью, отмывают водой от

следов растворителя и обрабатывают хромовой смесью. Затем тщательно ополаскивают водопроводной и дистиллированной водой и сушат в сушильном шкафу. Погружной элемент многократно промывают растворителем и сушат в сушильном шкафу.

3.2 Собирают установку для определения деаэрирующих свойств масел. Подсоединяют к панели управления регулятор температуры воздуха, подаваемого в прибор, и при помощи резинового шланга напорную линию компрессора. Включают все приборы в сеть.

3.3 Пробирку устанавливают в отверстие в крышке термостата.

3.4 Закрепляют сосуд для испытаний в хомуте на панели и соединяют шлангами входные и выходные отверстия рубашки сосуда с термостатом. Включают термостат и настраивают его температурное реле на поддержание температуры теплоносителя в пределах 50,3–50,5 °С.

3.5 Помещают в стакан 180 см³ испытуемого масла, нагревают на горячей водяной бане или в сушильном шкафу до 55 °С, заливают в сосуд и выдерживают не менее 15 мин при температуре испытания.

3.6 Включают компрессор, с помощью регулятора устанавливают давление по манометру, равное 20 кПа (200 мбар), и затем отключают компрессор.

3.7 Настраивают регулятор температуры воздуха на 50 °С.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1 При комнатной температуре определяют массу погружного элемента, подвешивая его на гидростатические весы. Затем выставляют на весах показатель "ноль". Погружной элемент опускают в пробирку в термостате и выдерживают не менее 15 мин.

4.2 Вынимают форсунку из сосуда, отсоединяют сосуд от панели управления, помещают в сосуд погружной элемент, подвешиваемый на гидростатических весах, и определяют исходную плотность масла (ρ_0). Затем погружной элемент вынимают из сосуда и опускают в пробирку в термостате, вставляют сосуд в хомут на панели прибора и закрывают форсункой.

Включают компрессор и нагреватель воздуха. Когда воздух прогреется до 50 °С, на отвод форсунки, соединенный с капилляром, надевают шланг для подачи воздуха и немедленно включают секундомер. Постоянное давление 20 кПа (200 мбар) – поддерживают регулятором давления.

4.3 Через 420 с прекращают подачу воздуха. Не выключая секундомер, отсоединяют шланг, вынимают форсунку из сосуда, а затем сосуд из хомута панели. Погружной элемент опускают в испытуемое масло, подвешивая его на гидростатические весы, замеряют плотность воздушно-масляной дисперсии (ρ_x), которая непрерывно изменяется по мере выделения воздуха из масла. Промежуток времени между прекращением по-

дачи воздуха и первым замером не должен превышать 60 с. Затем показатели плотности фиксируют через каждые 15 с для свежих и через каждые 30 с для эксплуатационных масел до тех пор, пока плотность не достигнет заданного значения, определяемого по формуле: $\rho = (\rho_0 - 0,002 \cdot \rho_0)$, которое рассчитывают сразу после определения исходной плотности масла (ρ_0).

5 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Время (с), по истечении которого, после прекращения подачи воздуха, в масле остается 0,2 % (объемных) диспергированного воздуха, определяют как величину, характеризующую деаэрирующие свойства масла, и считают временем деаэрации.

$$t_{\text{деаэр}} = t_{\text{общ}} - 420\text{с},$$

где $t_{\text{деаэр}}$ – время деаэрации;

$t_{\text{общ}}$ – общее время от включения секундомера до конца испытания;

420 с – время, в течение которого пропускают воздух.

5.2 Время деаэрации свежих масел не должно превышать:

для огнестойких – 120 с;

для нефтяных – 180 с.

Следует считать, что эксплуатационное масло имеет неудовлетворительные деаэрирующие свойства, если время его деаэрации превышает 480 с.

5.3 Повторное определение времени деаэрации для одной и той же порции масла в одном и том же сосуде следует проводить не ранее, чем через 2 ч с момента окончания предыдущего определения.

5.4 За результат испытаний принимают среднее арифметическое двух последовательных определений, допускаемые расхождения между которыми (при доверительной вероятности 0,95) не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Сходимость и воспроизводимость результатов

Время деаэрации, с	Допускаемые расхождения, с	
	Сходимость	Воспроизводимость
До 180	15	30
От 180 до 480	30	60
Выше 480	45	90

Приложение А
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ
ДАНЫ ССЫЛКИ В РД 153-34.1-43.211-2000**

Обозначение НД	Наименование НД	Номер пункта, подпункта, приложения, таблицы, на которые даны ссылки
ГОСТ 1770-74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия	2.13
ГОСТ 2603-79	Ацетон. Технические условия	2.18
ГОСТ 4204-77	Кислота серная. Технические условия	2.19
ГОСТ 4220-75	Калий двуххромовокислый. Технические условия	2.19
ГОСТ 5072-79	Секундомер механический. Технические условия	2.9
ГОСТ 5955-75	Бензол. Технические условия	2.17
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия	2.16
ГОСТ 14919-83	Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия	2.14
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия	2.17
ГОСТ 18389-73	Проволока из платины и ее сплавов. Технические условия	2.5
ГОСТ 22666-77	Проволока из меди и сплава копель для низкотемпературных термопар. Технические условия	2.5
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры	2.11; 2.12
ГОСТ 28498-90	Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний	2.10

СОДЕРЖАНИЕ

РД 153-34.1-43.211-2000

Масла турбинные огнестойкие и минеральные.

Метод определения деаэрирующих свойств..... 1

1 СУЩНОСТЬ МЕТОДА..... 3

2 АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ..... 4

3 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ..... 6

4 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ 7

5 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ..... 8

**Приложение А Перечень нормативных документов
на которые даны ссылки в РД 153-34.1-43.211-2000..... 9**

РД 153-34.1-43.212-2000

Масла турбинные огнестойкие и минеральные.

Метод определения температуры самовоспламенения.... 11

1 СУЩНОСТЬ МЕТОДА..... 13

2 АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ 14

3 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ..... 15

4 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ 15

5 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ..... 16

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ..... 16

**Приложение А Перечень нормативных документов,
на которые даны ссылки в РД 153-34.1-43.212-2000..... 17**



ВТИ

Редактор *И.К. Соколова*
Технический редактор *И.Р. Шанто*
Корректор *Н.Н. Клюева*
Компьютерная верстка *М.Г. Кочелова*

Подписано в печать 30.01.03. Печать офсетная.
Формат 60×90^{1/16}. Печ. л. 1,25. Тираж 150 экз.
Заказ № *46*.

ПМБ ВТИ. 115280, Москва, ул. Автозаводская, 14/23