Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.100.052-2013

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАСЛА И МАСЛОХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И СЕТЕЙ УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2013-02-28

Издание официальное

Москва
2013

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандарта организации – ГОСТ Р 1.4–2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Всероссийский теплотехнический институт» и Открытым акционерным обществом «Фирма ОРГРЭС»

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 12.02.2013 № 06

4 ВЗАМЕН СТО 70238424.27.100.052-2009 «Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Условия поставки. Нормы и требования» (Приказ НП «ИНВЭЛ» от 25.12.2009 № 99)

ИЗДАНИЕ 2-е

© НП «ИНВЭЛ», 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 4
4 Обозначения и сокращения 6
5 Общие требования к поставке и поставщикам оборудования маслохозяйств, энергетических масел, материалов, реагентов и услуг 6
6 Технические требования 8
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды 17
8 Комплектность поставки 18
9 Оценка и подтверждение соответствия 19
10 Гарантии 20
Приложение А (рекомендуемое) Определение оптической плотности цвета огнестойкого турбинного масла (ОМТИ) 21
БИБЛИОГРАФИЯ 23

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей
Условия поставки
Нормы и требования

Дата введения – 2013-02-28

1 Область применения

1.1 Требования настоящего стандарта организации направлены на создание условий для поставки оборудования и энергетических масел, обеспечивающих надежную и долговечную работу маслонаполненного оборудования (силовых и измерительных трансформаторов, высоковольтных вводов, выключателей и другого электрооборудования, турбоагрегатов, насосов и другого оборудования) электрических станций и сетей.

1.2 Настоящий стандарт:

- устанавливает нормы и требования технического и организационного характера, которые подлежат учету при разработке технических требований в договорах на поставку энергетических масел и оборудования маслохозяйств электрических станций и сетей.
- распространяется на:

а) на масляные хозяйства электрических (тепловых, гидравлических и гидроаккумулирующих) станций и электрических сетей вне зависимости от разнотипного выполнения технологических схем и используемого маслоочистительного оборудования;

б) нефтяные электроизоляционные (трансформаторные) масла, предназначенные для применения в электрооборудовании общего назначения;

в) нефтяные турбинные масла, предназначенные для применения в тепломеханическом, гидромеханическом и насосном оборудовании общего назначения;

г) огнестойкие турбинные масла типа ОМТИ (ОМТИ, Реолюбе - ОМТИ и Реолюбе ОМТИ-32), предназначенные для применения в тепломеханическом и насосном оборудовании общего назначения;

д) индустриальные масла (компрессорные, индустриальные, гидравлические и др.), предназначенные для применения во вспомогательном оборудовании общего назначения.

- предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуатирующими, специализированными, экспертными, монтажными, ремонтными организациями или иными привлеченными организациями, деятельность которых связана с обеспечением эффективной и надежной работы маслохозяйства и маслонаполненного оборудования, поименованного в п. 1.1.
- не учитывает все возможные особенности исполнения его требований на разнотипном оборудовании

1.3 В развитие настоящего стандарта любая генерирующая или электросетевая компания вправе разработать в соответствии с ГОСТ Р 1.4, утвердить и применять собственный стандарт организации, учитывающий

особенности конкретного оборудования и не противоречащий требованиям настоящего стандарта, конструкторской (заводской) документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте организации использованы ссылки на следующие законодательные акты и нормативные документы:

Федеральный закон Российской Федерации от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»

Постановление Правительства Российской Федерации от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии»

ГОСТ Р 53603-2009 Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации

ГОСТ Р 54008-2010 Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия

ГОСТ Р 54009-2010 Оценка соответствия. Применение знаков, указывающих о соответствии

ГОСТ Р 54010-2010 Оценка соответствия. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией

ГОСТ Р 54295-2010 Оценка соответствия. Жалобы и апелляции. Принципы и требования

ГОСТ Р ИСО 2859-4-2006 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 4. Оценка соответствия заявленному уровню качества

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17050-1-2009 Оценка соответствия. Декларация поставщика о соответствии. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17050-2-2009 Оценка соответствия. Декларация поставщика о соответствии. Часть 2. Подтверждающая документация

ГОСТ 33-2000 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Метод определения кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ГОСТ 859-2001 Медь. Марки

ГОСТ 981-75 Масла нефтяные. Метод определения стабильности против окисления

ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 1437-75 Нефтепродукты темные. Ускоренный метод определения серы

ГОСТ 1461-75 Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности

ГОСТ 2477-65 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды

ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб

ГОСТ 2917-76 Масла и присадки. Метод определения коррозионного воздействия на металлы

ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности

ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Метод определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле

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

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

ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температур вспышки в закрытом тигле

ГОСТ 6370-83 Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей

ГОСТ 11362-96 Нефтепродукты и смазочные материалы. Метод потенциометрического титрования

ГОСТ 12068-66 Масла нефтяные. Метод определения времени деэмульсации.

ГОСТ 17216-2001 Промышленная чистота. Классы чистоты жидкостей.

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

ГОСТ 19296 Масла нефтяные. Фотоэлектроколориметрический метод определения натровой пробы

ГОСТ 19199-73 Масла смазочные. Метод определения антикоррозионных свойств

ГОСТ 20287-91 Нефтепродукты. Метод определения температуры текучести и застывания

ГОСТ 24614-81 Жидкости и газы, не взаимодействующие с реактивом Карла Фишера. Кулонометрический метод определения воды

ГОСТ 25371-97 Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости

ГОСТ 31340-2007 Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Определение плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром

ГОСТ Р 51947-2002 Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии

ГОСТ Р 52659-2006 Нефть и нефтепродукты. Методы ручного отбора проб

ГОСТ Р 53203-2008 Нефтепродукты. Определение серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны

ГОСТ Р 53708-2009 Нефтепродукты. Жидкости прозрачные и непрозрачные. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ГОСТ Р 54279-2010 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки в аппарате Пенски-Мартенса в закрытом тигле

ГОСТ Р 54331-2011 (МЭК 60296:2003) Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей. Технические условия

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации

ГОСТ Р ЕН ИСО 2719-2008 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки в закрытом тигле Пенски-Мартенса

ГОСТ Р ИСО 3675-2007 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра

ГОСТ Р ЕН ИСО 14596-2008 Нефтепродукты. Определение содержания серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.27.100.053-2013 Энергетические масла и маслохозяйства электрических станций и сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.051-2013 Маслохозяйство электрических станций и сетей. Условия создания. Нормы и требования

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по СТО 70238424.27.010.001-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **анализ масла**: Совокупность операций по определению в лабораторных условиях значений показателей качества в пробе масла, в соответствии с требованиями методик выполнения анализа (испытаний). Последующее сравнение полученных значений с нормативными значениями с целью определения соответствия

3.2 **анализ арбитражный**: Установление соответствия качества нефтепродукта требованиям нормативных документов, проводимое в независимой лаборатории при возникновении разногласий в оценке качества между потребителем и поставщиком.

3.3 **проба арбитражная**: Контрольная проба, используемая для проведения арбитражного анализа.

3.4 **проба донная**: Точечная проба нефтепродукта, отобранная со дна резервуара (транспортной емкости) переносным металлическим пробоотборником, который опускается до дна резервуара (емкости). Донная проба в объединенную пробу не включается, а анализируется отдельно.

3.5 **проба контрольная:** Часть точечной или объединенной пробы нефтепродукта, которая используется для выполнения анализа.

3.6 **проба масла**: Порция масла, отобранная из транспортной емкости, оборудования, схемы маслохозяйства, в соответствии с требованиями стандарта (нормативного документа) по отбору проб, в количестве необходимом для выполнения испытаний (анализа).

3.7 **проба точечная**: Проба, отобранная за один прием. Она характеризует качество нефтепродукта в одном тарном месте (бочке, бидоне, канистре и др.) или на определенном заданном уровне в резервуаре (транспортной емкости) или в определенный момент времени при отборе из трубопровода.

3.8 **проба объединенная**: Проба нефтепродукта, составленная из нескольких точечных проб.

3.9 **масло индустриальное**: Масло, предназначенное для применения в технологических системах различного тепломеханического и промышленного оборудования.

3.10 **оборудование энергетическое маслонаполненное:** Тепломеханическое и электротехническое оборудование общего назначения, в технологических системах которого масла применяются в качестве рабочих жидкостей.

3.11 **оборудование маслоочистительное:** Средства технологического оснащения, которые применяются для восстановления качества масел.

3.12 **хозяйство масляное**: Совокупность механизмов, машин, устройств, приборов, резервуаров, трубопроводов, объединенных определенной технологической схемой, позволяющей выполнять технологические операции с энергетическими маслами.

3.13 **резервуар масляный**: Технологический резервуар, предназначенный для хранения масла.

3.14 **масло некондиционное:** Масло, не удовлетворяющее требованиям стандарта (нормативного документа).

3.15 **объем контроля**: Количество объектов и совокупность контролируемых признаков, устанавливаемых для проведения контроля.

3.16 **масло огнестойкое**: Специальные синтетические масла, предназначенные для применения в технологических системах турбоагрегатов, обладающие лучшими противопожарными свойствами в сравнении с нефтяными маслами.

3.17 **присадка**: Вещество, добавляемое в нефтепродукт для улучшения его эксплуатационных свойств (качества).

3.18 **масло свежее:** Масло, слитое из транспортных емкостей и (или) находящееся на хранении, не применявшееся в оборудовании, соответствующее требованиям действующих стандартов (нормативных документов) на товарное масло.

3.19 **масло товарное:** Масло, поступившее с завода изготовителя и находящееся в транспортной емкости, сопровождаемое сертификатом или паспортом пред- приятия-изготовителя, удостоверяющим его соответствие требованиям действующих стандартов (нормативных документов).

3.20 **система снабжения маслом**: Совокупность действий (мер и процессов), направленных на подготовку и подачи масла в оборудование электрических станций и сетей.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ВОФ – воздухоосушительный фильтр;
ГАЭС – гидроаккумулирующая электрическая станция;
ГСМ – горюче-смазочные материалы;
ГЭС – гидроэлектростанция;
МА – маслоаппаратная;
МОО – маслоочистительное оборудование;
МХ – масляное хозяйство;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
СТО – стандарт организации;
СЭ – сети электрические;
ТЭС – тепловая электрическая станция;
ЭС – электрические станции (тепловые, гидро- и гидроаккумулирующие).

5 Общие требования к поставке и поставщикам оборудования маслохозяйств, энергетических масел, материалов, реагентов и услуг

5.1 Общие требования к поставке оборудования маслохозяйств, энергетических масел, материалов и реагентов

Поставка оборудования для маслохозяйств электрических станций и сетей, энергетических масел, материалов и реагентов должна осуществляться в соответствии с требованиями проектной документации и заявки Заказчика. Поставщик обязан предоставить Заказчику паспорта (сертификаты) качества и паспорта безопасности, содержащие следующую информацию:

- технические требования;
- правила приемки;
- перечень методов контроля;
- условия транспортирования и хранения;
- инструкцию с указаниями по монтажу и эксплуатации;
- гарантии изготовителя;
- требования безопасности.

5.2 Общие технические требования к оборудованию маслохозяйств

Оборудование МХ должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов:

- Федеральных законов Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», а также Постановлению Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;
- ГОСТ 12.1.004;
- ГОСТ 12.1.010;
- строительных норм и правил по противопожарным нормам на нефтебазах и складах нефтепродуктов [1];
- правил промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов ПБ 09-560-03 [2];
- Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ [3];
- правил технической эксплуатации нефтебаз [5].

Кроме того, оборудование МХ должно соответствовать требованиям проектной документации, технического задания на создание МХ и СТО 70238424.27.100.051-2013.

Состав оборудования и схема МХ должны обеспечивать надежное и бесперебойное снабжение качественными маслами различного типа и назначения маслонаполненного энергетического оборудования электрических станций и электрических сетей, сохранение качества масла при хранении и заливе в оборудование [5], выполнение всех технологических операций с маслами, предусмотренных техническим заданием на создание МХ электрических станций и электрических сетей и СТО 70238424.27.100.053-2013 и СТО 70238424.27.100.051-2013.

Функциональные возможности оборудования МХ и эффективность действия МОО должны отвечать требованиям СТО 70238424.27.100.051-2013 и СНиП 3.05.05-84 [4].

По требованию Заказчика оборудование МХ должно обеспечивать регенерацию отработанных масел с целью их повторного применения по прямому назначению.

5.3 Общие требования к поставщикам оборудования маслохозяйств, энергетических масел, материалов, реагентов и услуг

Компания-поставщик обязана предоставить следующие документы:

- копии сертификатов систем качества;
- выписки из Единого государственного реестра юридических лиц;
- действующие лицензии на виды деятельности, связанные с выполнением договора;
- сертификаты соответствия на поставляемое оборудование;
- сертификаты качества на поставляемые партии энергетических масел, реагентов и материалов;
- паспорта безопасности (гигиенические сертификаты);

6 Технические требования

6.1 Требования к техническим характеристикам оборудования маслохозяйств

6.1.1 Технические характеристики оборудования маслохозяйств должны отвечать:

- Федеральных законов Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», а также Постановления Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;
- требованиям документов по промышленной безопасности, охране труда и экологической безопасности правил [2] и [3];
- требованиям проектной документации и технического задания на создание МХ;
- требованиям СТО 70238424.27.100.051-2013;
- требованиям документов заводов-изготовителей оборудования МХ.

6.1.2 Технические характеристики МОО должны обеспечивать восстановление качества масла до уровня, отвечающего требованиям СТО 70238424.27.100.053-2013.

6.2 Требования к качеству масел

6.2.1 Трансформаторные масла

Качество трансформаторных масел, поставляемых на электрические станции и электрические сети, должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 54331, стандартам или техническим условиям и быть подтверждено сертификатом (паспортом) качества предприятия-изготовителя на конкретную партию масла.

При поставке нефтяных трансформаторных масел, их показатели качества должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества товарных отечественных трансформаторных масел

Показатель	Марка масла										Требования ГОСТ Р 54331	Номер стандарта на метод испытаний
	ГК	ВГ	Т-1500У	ТКп	ТСп	МВТ	АГК	Nytro 11GX	Nytro 11GBX	Nytro 10XN		
1 Вязкость кинематическая, $мм^2/с$, не более при температуре: 50°С	9	9	11*	9	9	3,5*	5	9 (11*)	9 (12*)	9 (12*)	9	ГОСТ 33, ГОСТ Р 53708
минус 30°С	1200	1500	1300	1500	1300	150**	800**	1200	1200	800	1200	
2 Кислотное число, мг КОН на 1 г масла, не более	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0.01	ГОСТ 5985, ГОСТ 11362
3 Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	135	135	135	135	150	95	125	135	135	140	135	ГОСТ 6356, ГОСТ Р ЕН ИСО 2719
4 Содержание водорастворимых кислот и щелочей	–	–	–	Отс.	Отс.	Отс.	–	–	–	–	–	ГОСТ 6307
5 Содержание механических примесей	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	ГОСТ 6370
6 Температура застывания, °С, не выше	-45	-45	-55	-45	-45	-65	-60	-45	-40	-45	-45	ГОСТ 20287
7 Испытание коррозионного воздействия на пластинки из меди марки М1К или М2 по ГОСТ 859	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	–	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	ГОСТ 2917
8 Тангенс угла диэлектрических потерь, %, не более при 90°С	0,5	0,5	0,5	2,2	1,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0.5	ГОСТ 6581
9 Плотность при 20°С, $кг/м^3$, не более	895	895	885	900	895	-	895	895	895	895	895	ГОСТ 3900, ГОСТ Р ИСО

Показатель	Марка масла										Требования ГОСТ Р 54331	Номер стандарта на метод испытаний
	ГК	ВГ	Т-1500У	ТКп	ТСп	МВТ	АГК	Nytro 11GX	Nytro 11GBX	Nytro 10XN		
												3675, ГОСТ Р 51069
10 Стабильность против окисления:												ГОСТ 981, ГОСТ Р 54331
– масса летучих кислот, мг КОН на 1 г масла, не более	0,04	0,04	0,07	0,008	0,005	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
– содержание осадка, % массы, не более	0,015	0,015	0,015	0,01	Отс.	Отс.	Отс.	0,015	0,015	0,015	0,015	
– кислотное число окисленного масла, мг КОН на 1 г масла, не более	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
11 Стабильность против окисления, метод МЭК, индукционный период, ч, не менее	150	150	150	-	-	150	150	-	-	-	-	По международному стандарту и ГОСТ Р 54331
12 Содержание серы, %, не более	-	-	0,45	-	0,6	-	-	-	-	-	0,3	ГОСТ 19121, ГОСТ Р ЕН ИСО 14596, ГОСТ Р 53203
13 Содержание Ионола (АГИДОЛ-1), %, не менее	0,25	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,25	0,25	0,25	0,25	ГОСТ Р 54331
14 Внешний вид	Чистое, прозрачное, свободное от видимых частиц загрязнения и осадков, желтого или светло коричневого цвета											ГОСТ Р 54331

Примечания:

При внесении изменений предприятием изготовителем масла в документы, определяющие современные требования к качеству масла, целесообразно внести изменения в настоящую таблицу.

* При температуре 40°С.

** При температуре минус 40°С.

6.2.2 Минеральные турбинные масла

Качество турбинных масел, поставляемых на энергетические предприятия, должно соответствовать требованиям нормативной документации (стандартам или техническим условиям) и быть подтверждено сертификатом качества или паспорта предприятия-изготовителя на конкретную партию масла.

При поставке нефтяных турбинных масел, их показатели качества должны соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2 – Нормативные требования к минеральным турбинным маслам

Показатель качества	Тп-22С		Тп-22Б	Тп-30	Методы испытания
	Марка 1	Марка 2			
Вязкость кинематическая, мм^2/с, при температуре 40°С 50°С	28,8–35,2 20,0–23,0			41,4-50,6 -	ГОСТ 33
Индекс вязкости, не менее	95	90	95*	90	ГОСТ 25371
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,04–0,07		0,07	0,5	ГОСТ 11362, ГОСТ 5985
Стабильность против окисления, не более: а) при 130°С, 24 ч, расходе кислорода 5 дм^3/ч – кислотное число, мг КОН/г – массовая доля осадка, % – содержание летучих низкомолекулярных кислот, мг КОН/г	 – – –	 0,100 0,005 0,020	 – – –	 – – –	ГОСТ 981
б) при 150°С, 16 ч и расходе кислорода 3 дм^3/ч – кислотное число, мгКОН/г – массовая доля осадка, % – содержание летучих низкомолекулярных кислот, мг КОН/г	 0,15 0,01 0,15	 – – –	 – – –	 – – –	
в) при 150°С, 24 ч и расходе кислорода 3 дм^3/ч – кислотное число, мгКОН/г – массовая доля осадка, % – содержание летучих низкомолекулярных кислот, мг КОН/г	 – – –	 – – –	 0,15 0,01 0,15	 – – –	
г) при 150°С, 15 ч и расходе кислорода 5 дм3/ч – кислотное число, мгКОН/г – массовая доля осадка, %	 – –	 – –	 – –	 0,50 0,01	
Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	186		185	190	ГОСТ 4333
Температура застывания, °С, не выше	Минус 15			Минус 10	ГОСТ 20287
Время деэмульсации, с, не более	180			210	ГОСТ 12068

Показатель качества	Тп-22С		Тп-22Б	Тп-30	Методы испытания
	Марка 1	Марка 2			
Коррозия на стальных стержнях	отсутствие				ГОСТ 19199
Коррозия на стальных пластинах, г/м^2	0–2*			-	МВИ 60-09 [7]
Время деаэрации, с не более	180*			-	МВИ 61-09 [6]
Содержание водорастворимых кислот и щелочей, pH водной вытяжки	5,6–8,0**				ГОСТ 6307
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,005 (отсутствие)				ГОСТ 6370
Класс промышленной чистоты, не более	11***				ГОСТ 17216 приложения А, В и Г, ГОСТ ИСО 4407
Содержание воды, %, не более	отсутствие, (0,03 %)				ГОСТ 2477, (ГОСТ 24614)
Плотность при 15°С, кг/м^3, не более	903		–	–-	ГОСТ Р 51069
Плотность при 20°С, кг/м^3, не более	900		–	895	ГОСТ 3900
Массовая доля серы, % не более	0,50		0,45	0,80	ГОСТ 1437, (ГОСТ Р 53203)

Примечания:
* - приведенные нормы не являются браковочными, определение обязательное
** - для масел Тп-22С марки 1 с присадкой БЕТОЛ-1 pH водной вытяжки в пределах от 6,0 до 8,5.
*** - не является браковочным при поставках в авто- и ж/д цистернах, определение обязательно.

Вновь разработанные турбинные масла должны отвечать требованиям заводских инструкций по эксплуатации маслонаполненного оборудования, иметь показатели качества, не уступающие или превосходящие соответствующие значения, приведенные в таблице 2.

6.2.3 Огнестойкие турбинные масла

Качество огнестойких турбинных масел, поставляемых на электро- станции, должно соответствовать требованиям нормативной документации (стан- дартам или техническим условиям) и быть подтверждено сертификатом качества или паспорта предприятия-изготовителя на конкретную партию масла.

При поставке огнестойких турбинных масел на электростанции, их показатели качества должны соответствовать требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Нормативные требования к товарным огнестойким маслам типа ОМТИ*

Наименование показателей	Значение по спецификациям	Методы испытаний
1.Внешний вид	Прозрачная, однородная, маслянистая жидкость	Внешний вид ОМТИ определяют визуальным просмотром пробы масла в пробирке типа ПХ-25 в проходящем свете
2.Оптическая плотность, не более	0,500	Приложение А
3.Вязкость кинематическая при 50°С, мм^2/с, не менее	23,0; (17,0)**	ГОСТ 33

Наименование показателей	Значение по спецификациям	Методы испытаний
4.Плотность при 20°С, кг/м^3	1128–1150; (1150–1190)**	ГОСТ 3900
5.Температура вспышки в открытом тигле, °С, не менее	240; (230)**	ГОСТ 4333
6.Кислотное число, мг КОН/ г, не более	0,04	МВИ 63-09 [8]
7.Реакция водной вытяжки из продукта, pH	5,6–8,0	ГОСТ 6307 МВИ 65-09 [9]
8.Класс промышленной чистоты, не более	11	ГОСТ 17216 (Приложения В, Г), ГОСТ ИСО 4407 (ИСО 4406)
9.Время деаэрации, с, не более	120	МВИ 61-09 [6]
10.Содержание воды	отсутствие (не более 0,03%)	ГОСТ 2477, ГОСТ 24614, IEC 60814 IEC 60814
Примечания : * – Масла Реолюбе -ОМТИ и Реолюбе ОМТИ-32 производятся по российской лицензии на предприятии находящимся в г. Манчестер (Англия) и являются аналогами масел ОМТИ и ОМТИ-2 (соответственно). ** – Показатели относятся к Реолюбе-ОМТИ-32		

6.2.4 Требования к качеству индустриальных масел

Марка смазочного материала, используемого во вспомогательном оборудовании должна соответствовать требованиям заводских инструкций по эксплуатации и ассортименту смазок, допущенных к применению на данном оборудовании.

Качество индустриальных масел, поставляемых на энергетические предприятия, должно соответствовать требованиям нормативной документации (стандартам или техническим условиям) и быть подтверждено сертификатом качества или паспортом предприятия-изготовителя на конкретную партию масла.

6.3 Требования поставки

6.3.1 Оборудования маслохозяйств

При поставке оборудования маслохозяйств должны быть проверены:

- наличие и комплектность сопроводительных документов, их соответствие требованиям действующих стандартов;
- комплектность оборудования, его соответствие проектной документации и документации фирмы-изготовителя;
- внешний вид, упаковка, условия транспортирования и хранения.

Проведены необходимая подготовка и испытания оборудования, если данные операции предусмотрены при приеме оборудования проектной документацией и (или) документацией фирмы-изготовителя.

Составлен акт приемки оборудования от поставщика и соответствия оборудования требованиям контракта.

Принципы и требования для жалобы и апелляций приведены в ГОСТ Р 54295.

6.3.2 Энергетические масла

6.3.2.1 Поставка энергетических масел осуществляется партиями. Железнодорожные или автомобильные цистерны, бочки, канистры и другая транспортная тара одной партии товарного масла должны иметь одинаковую маркировку и комплект сопроводительной документации, и соответствовать требованиям действующих стандартов (ГОСТ 1510, ГОСТ 31340, СТО 70238424.27.100.052-2009).

Поставка энергетических масел должна сопровождаться нормативными документами на партию конкретной марки масла с указанием:

- физико-химических характеристик (показателей качества);
- методов контроля;
- требований безопасности;
- требований к охране окружающей среды; - требований к упаковке и хранению;
- гарантийных обязательств.

6.3.2.2 Приемка энергетических масел осуществляется по количеству и качеству в соответствии с условиями договора на поставку. Учитывая важность соблюдения правил приемки товарного масла (для проведения, при необходимости, арбитражных испытаний) отбор проб осуществляет комиссия, созданная распорядительным документом руководителя электростанции. При отборе проб должен быть составлен акт согласно Инструкции по контролю и обеспечению сохранения качества нефтепродуктов [5].

6.3.2.3 Перед сливом масла из транспортной емкости необходимо:

- проверить наличие и исправность пломб на железнодорожных цистернах или иных транспортных ёмкостях (бочки, кубы, канистры);
- проверить наличие, полноту и правильность заполнения сопроводительных документов (перечень см. в 6.3.2.1);
- убедиться, что резервуары для приема товарного масла очищены от загрязнений (наличие акт зачистки резервуара(ов)) по форме правил [5].

Приемку масел следует осуществлять в соответствии с действующими нормативными документами на приемку и перевозку опасных грузов [3].

6.3.2.4 Отбор проб масел из транспортных емкостей и их хранение должны осуществляется в строгом соответствии с положениями ГОСТ 2517. При отступлении от требований указанного Стандарта претензия по качеству масла не будет считаться обоснованной.

6.3.2.5 Объем объединенной пробы должен быть не менее 3 $дм^3$. Объединенная проба делится на две равные части, одна из которых (контрольная проба) подвергается лабораторным испытаниям на соответствие нормативным документам (стандартам или техническим условиям), а вторая часть (арбитражная проба) опечатывается и хранится в лаборатории до момента начала применения данной партии масла (но не дольше гарантийного срока хранения масла).

6.3.2.6 Качество товарного масла из транспортной емкости должно отвечать всем требованиям нормативных документов (стандарта или технических условий) и разделу 6.2 настоящего стандарта и должно быть подтверждено результатами лабораторных анализов.

6.3.2.7 В случае несоответствия качества масел требованиям нормативной документации, применение этих масел в оборудовании не допускается. При поставке некондиционного масла на электростанции и электрические сети могут быть разработаны и приняты меры по восстановлению качества такого масла при условии наличия соответствующего МОО или оно должно быть возвращено поставщику масла в соответствии с действующим порядком разрешения арбитражных споров или в порядке, предусмотренном в договоре на поставку данной партии масла.

6.3.2.8 Донная проба должна отбираться в соответствии с требованиями ГОСТ 2517 и анализироваться отдельно.

Анализ донной пробы заключается в визуальном определении цвета и наличия в ней механических примесей, воды и осадка. По указанным признакам донная проба не должна отличаться от объединенной пробы. В противном случае поставщику масла должна быть предъявлена претензия по поставке продукции в неподготовленной емкости.

6.4 Требования к испытаниям

6.4.1 Оборудование маслохозяйств

Испытания оборудования МХ при поставке выполняются с целью проверки соответствия его технических характеристик паспортным данным, требованиям проектной документации, заводских инструкций по эксплуатации, инструкций по монтажу. Испытания следует проводить в соответствии с требованиями СТО70238424.27.100.051-2009 и документов фирм-изготовителей.

6.4.2 Энергетические масла

6.4.2.1 Порядок испытаний при приемке трансформаторного масла должен быть следующим:

До слива масла из транспортной емкости должны быть определены:

- внешний вид;
- кислотное число;
- температура вспышки в закрытом тигле;
- содержание механических примесей (класс промышленной чистоты);
- плотность.

После слива масла из транспортной емкости должны быть определены:

- тангенс угла диэлектрических потерь при температуре 90°С;
- стабильность против окисления.

Показатели качества (один или несколько), которые могут быть определены дополнительно по решению технического руководителя энергетического предприятия:

- кинематическая вязкость;
- температура застывания;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей;
- содержание присадок;
- класс промышленной чистоты;
- пробивное напряжение;
- содержание воды;

- поверхностное натяжение;
- удельное электрическое сопротивление - коррозионное воздействие на медь;
- содержание серы;
- содержание фурфурола;
- мутность.

6.4.2.2 Порядок испытаний при приемке минерального турбинного масла должен быть следующим:

До слива масла из транспортной емкости должны быть определены показатели качества:

- внешний вид;
- кинематическая вязкость;
- кислотное число;
- время деэмульсации;
- температура вспышки в открытом тигле;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей;
- содержание воды;
- содержание механических примесей (класс промышленной чистоты).

После слива масла из транспортной емкости должны быть определены следующие показатели качества:

- стабильность против окисления;
- антикоррозийные свойства;
- время деэмульсации.

Показатели качества (один или несколько), которые могут быть определены дополнительно по решению технического руководителя энергетического предприятия:

- плотность;
- температура застывания;
- массовая доля серы;
- индекс вязкости;
- время деаэрации;
- содержание шлама.

6.4.2.3 Испытания огнестойкого турбинного масла при его приемке предусматривает определение следующих показателей качества:

- **показатели, определяемые до слива масла из транспортной емкости:**
- внешний вид;
- кинематическая вязкость;
- кислотное число;
- температура вспышки в открытом тигле;
- содержание водорастворимых кислот и щелочей;
- содержание воды;
- плотность;
- содержание механических примесей (класс промышленной чистоты).

Показатели качества (один или несколько), которые могут быть определены дополнительно по решению технического руководителя энергетического предприятия:

- время деэмульсации;
- антикоррозийные свойства;
- время деаэрации;
- содержание шлама.

6.4.2.4 Приемка индустриального (индустриального, компрессорного, гидравлического и др.) масла предусматривает определение следующих показателей качества:

- **показатели, определяемые до слива масла из транспортной емкости:**
- кинематическая вязкость;
- кислотное число; содержание воды;
- плотность;
- содержание механических примесей (класс промышленной чистоты).
- внешний вид;

Показатели качества (один или несколько), которые могут быть определены дополнительно по решению технического руководителя энергетического предприятия:

- температура застывания;
- температура вспышки в открытом тигле;
- антикоррозионные свойства;
- время деэмульсации; - время деаэрации;
- антипенные свойства;
- содержание шлама;
- стабильность против окисления.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 При поставке оборудование МХ и энергетические масла отвечать требованиям действующих нормативных документов:

- Федеральных законов Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», а также Постановления Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»;
- правил промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов ПБ 09-560-03 [2].
- ГОСТ 12.1.004;
- Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций [3].

7.2 Минеральные энергетические масла с присадками по классификации ГОСТ 12.1.004 представляют собой средне-воспламеняемые горючие жидкости с температурой вспышки:

- трансформаторные масла – не ниже 135°С;
- турбинные масла – не ниже 185°С.

Огнестойкие турбинные масла типа ОМТИ имеют температуру вспышки не ниже 230°С.

7.3 Минеральные энергетические масла, а также присадки, входящие в состав товарных масел, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007 по степени воздействия на организм человека относятся к 3 классу опасности (умеренно опасные) с предельно допустимой концентрацией (ПДК) аэрозолей в воздухе рабочих помещений равной 5 мг/м^3 (ГОСТ 12.1.005)

Огнестойкое турбинные масла (типа ОМТИ) по степени опасности (токсичности) относятся к третьему классу (ГОСТ 12.1.007).

Предельно допустимая концентрация аэрозолей (ПДК) в воздухе рабочих помещений для ОМТИ равна 5 мг/м^3 (ГОСТ 12.1.005)

При работе с маслами и присадками необходимо применять индивидуальные средства защиты согласно типовым отраслевым нормам (спецодежду, перчатки и др.).

7.4 Работы по приему оборудования и масел, отбору проб, расконсервации и испытаниям должны проводиться бригадой в составе не менее 2 человек.

8 Комплектность поставки

Комплектность поставки должна соответствовать требованиям контракта на поставку оборудования или масел, а также проектной документации и требованиям действующих стандартов, инструкциям по монтажу и эксплуатации фирмы- изготовителя оборудования.

Заказчику должен быть передан следующий объем документации на поставляемое оборудование:

- эксплуатационная документация, включающая:
  - а) ведомость эксплуатационных документов;
  - б) руководство по эксплуатации;
  - в) документацию на основное оборудование и его составные части – чертежи, технические описания и инструкции по эксплуатации;
  - г) документацию на вспомогательное оборудование – чертежи,
  - д) технические описания и инструкции по эксплуатации.
- комплект чертежей технологических схем, основных сборочных единиц, компоновок.
- паспорта на оборудование.
- паспорта на все применяемые средства измерений с отметками о проведенной их поверке (калибровке).
- этикетки (гарантии, замечания основных параметров, сведения о сертификатах).
- инструкции по монтажу, пуску, ремонту, хранению и консервации оборудования.
- формуляры, ведомости запасных частей инструмента и принадлежностей.
- учебно-технические плакаты.

В договоре на поставку должно быть так же указано какими документами поставщик удостоверяет качество и комплектность поставляемой продукции

(сертификат, удостоверение о качестве продукции, технический паспорт, акт технической приемки), а также указаны порядок и сроки направления покупателю (получателю) этих документов и другой необходимой документации (инструкции по монтажу, испытанию, наладке, эксплуатации и консервации оборудования).

В договоре на поставку энергетических масел должно быть предусмотрено, что каждая партия масла сопровождается: паспортом качества или спецификацией, паспортом безопасности химической продукции, указанием о её объёме, виде тары (цистерна, бочки, канистры и пр.), виде транспорта и условиях упаковки и транспортировки.

9 Оценка и подтверждение соответствия

9.1 Оценка и подтверждение соответствия оборудования маслохозяйств осуществляют в форме декларирования промышленной безопасности объекта строительства. Декларация промышленной безопасности разрабатывается в составе проектной документации на объект строительства и проходит экспертизу промышленной безопасности в соответствии с положениями Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

9.2 При закупке энергетических масел и оборудования маслохозяйств должна производиться оценка и подтверждение их соответствия проекту, техническим требованиям заказчика к закупаемым маслам и оборудованию, требованиям безопасности, изложенным в технических регламентах и документах по стандартизации.

9.3 Решение об обязательной сертификации закупаемых маслел и оборудования технических систем или подтверждения их соответствия в форме принятия декларации о соответствии, принимают исходя из перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2009 № 982.

Схемы декларирования соответствия принимают в соответствии с ГОСТ Р 53603, а формы принятия декларации о соответствии по ГОСТ Р 54008.

Декларация поставщика о соответствии и подтверждающая документация должны соответствовать ГОСТ Р ИСО/МЭК 17050-2. Общие требования к декларации поставщика о соответствии должны соответствовать ГОСТ Р ИСО/МЭК 17050-1.

Знаки, указывающие о соответствии должны соответствовать ГОСТ Р 54009.

9.4 Оценку соответствия отечественного и импортируемого высоковольтного оборудования осуществляют по одним и тем же правилам и схемам ГОСТ Р 53604 в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-4.

9.5 Заказчик имеет право требовать подтверждения соответствия любых показателей, характеризующих качество поставляемых масел и оборудования, в т.ч. подтверждения соблюдения требований показателей назначения, надежности, конструктивной, технологической и электромагнитной совместимостей,

унификации, ремонтопригодности, экологии, эргономики и др. включая документы подтверждающие оценку соответствия по ГОСТ Р 54010 сертифицированной продукции инспекционным контролем и документы по ГОСТ Р ИСО 2859-4 подтверждающие оценку соответствия заявленному уровню качества.

10 Гарантии

Поставщик должен гарантировать надежную работу оборудования маслохозяйств при условии соблюдения требований руководства по его эксплуатации и сохранение качества масла при хранении в течение гарантированного срока, указанного в документации фирмы-изготовителя.

Гарантийные сроки на продукцию устанавливаются в стандартах или технических условиях.

Если в стандартах или технических условиях гарантийные сроки не установлены, они должны быть предусмотрены в договоре на поставку.

Если стандартами или техническими условиями установлены сроки годности и хранения продукции, стороны определяют в договоре сроки поставки такой продукции в пределах установленных сроков годности и хранения. Сроки годности и хранения исчисляются со дня изготовления продукции.

Приложение А
(рекомендуемое)
Определение оптической плотности цвета огнестойкого турбинного масла (ОМТИ)

А.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в том, что на фотоэлементы поочередно направляют свето- вые потоки: полный (через пустую кювету) и пропущенный через кювету с испытуемым маслом и определяют отношение этих потоков (коэффициент светопропускания или оптическую плотность).

Чувствительность метода составляет 0,002 ед. шкалы.

А.2 Аппаратура и реактивы

- кювет.
- колориметр-нефелометр фотоэлектрический ФЭК-56М или аналогичный прибор с набором
- спирт этиловый ректификованный.
- ацетон х.ч.

А.3 Подготовка к испытанию

Установить в приборе ФЭК-56М лампу накаливания СЦ-98 (8 В, 35 Вт) и включить прибор и лампу через блок питания. Измерения можно начинать спустя 30 мин.

Тщательно протереть перед каждым измерением рабочие поверхности кювет. При установке кювет в кюветодержатели нельзя касаться пальцами рабочих участков поверхностей (ниже уровня жидкости в кювете). После измерения кювету промыть сначала ацетоном, а затем этиловым спиртом

А.4 Проведение испытания

А.4.1 Установить "Электрический ноль" прибора, для чего световые пуски перекрыть шторкой и соответствующей рукояткой (см. инструкцию по эксплуатации прибора) установить стрелку микроамперметра на "0"

Индексы левого и правого барабанов установить на "0" по шкале оптической плотности (красная шкала) при закрытых шторках.

Установить светофильтр № 3 [длина волны, соответствующая максимуму пропускания, Л=(400±5) нм].

А.4.2 В кювету с рабочей длиной 5 мм налить испытуемое турбинное масло.

В левый световой пучок поместить пустую кювету с рабочей длиной 5 мм; а в правый – кювету с испытуемым маслом и в этот же кюветодержатель установить вторую пустую кювету также с рабочей длиной 5 мм.

А.4.3 Открыть шторки. Вращением левого измерительного барабана установить стрелку микроамперметра на «ноль». Затем в правом световом пучке установить пустую кювету. Вращая правый измерительный барабан, снова добиться установки стрелки микроамперметра на «ноль» и определить по красной шкале правого барабана величину оптической плотности.

Цвет турбинного масла выражают в величинах оптической плотности.

За результат принимают среднее арифметическое трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми, при доверительной вероятности Р=0,95, не должны превышать 0,005 ед. шкалы.

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы. Утв. Постановлением Госстроя РФ от 26.04.1993 № 18-10

[2] ПБ 09-560-03 Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов. Утв. Постановлением Госгортехнадзора России 20.05.03 № 33

[3] Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций. Утверждены постановлением Минтруда РФ от 06.05.2002 № 33

[4] Инструкция по контролю и обеспечению сохранения качества нефтепродуктов в организациях нефтепродуктообеспечения. Утв. приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 231.

[5] Правила технической эксплуатации нефтебаз. Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 232.

[6] Методика выполнения измерений времени деаэрации в пробах минеральных и огнестойких (типа ОМТИ) турбинных масел. Свидетельство об аттестации от 17.11.2009 № 61-09, код регистрации в Федеральном реестре методик измерений ФР.1.31.2010.08897.

[7] Методика выполнения измерений антикоррозионной характеристики проб минеральных и огнестойких (типа ОМТИ) турбинных масел. Свидетельство об аттестации от 17.11.2009 № 60-09, код регистрации в Федеральном реестре методик измерений ФР.1.31.2010.08899.

[8] Методика выполнения измерений кислотного числа в пробах огнестойких турбинных масел типа ОМТИ (ОМТИ). Свидетельство об аттестации от 17.11.2009 № 63-09, код регистрации в Федеральном реестре методик измерений – ФР.1.31.2010.08898.

[9] Методика выполнения измерений водородного показателя водной вытяжки из проб огнестойких турбинных масел типа ОМТИ (ОМТИ). Свидетельство об аттестации от 17.11.2009 № 65-09, код регистрации в Федеральном реестре методик ФР.1.31.2010.08896

УДК 62.722.9 ОКС 27.100 ОКП 02 5340; 02 5370; 02 5330; 02 5331

Ключевые слова: электрические станции, сети электрические, маслонаполненное энергетическое оборудование, турбинные масла, трансформаторные масла, огнестойкие масла, индустриальные масла, масляное хозяйство, маслоочистительное оборудование, контроль качества, анализ масла.

Организация – разработчик
ОАО «ВТИ»
Заместитель генерального директора А.Г. Тумановский

Ответственный исполнитель -
Заведующий лабораторией
топлив и масел А.Г. Вайнштейн
Исполнитель Н.М. Первушина

Организация – соисполнитель
ОАО «Фирма ОРГРЭС»
Первый заместитель генерального директора -
Главный инженер В.С. Невзгодин

Ответственный исполнитель -
Старший бригадный инженер
ЦИВХО Д.В. Шуварин

gost.e-ecolog.ru