Министерство образования и науки республики татАрстан

Альметьевский государственный нефтной институт

**Контрольная работа**

**на тему: Стандарты качества нефтяных масел в мире**

**по курсу: Технология переработки масел**

Выполнил:

студент Шапошникова А.О.

группы 6171

Проверил:

Альметьевск 2007

**Содержание**

Введение………………………………………………………………………..3

Смазочно-охлаждающие жидкости и нефтяные масла……………………..4

Классификация нефтяных масел и область их применения………………..6

Трансформаторные масла……………………………………………………..9

Заключение…………………………………………………………………...14

Литература……………………………………………………………………15

**Введение**

Современные транспортные средства, внедорожная техника, промышленное оборудование, энергетические агрегаты спроектированы так, чтобы обеспечить малые материало- и энергозатраты при их изготовлении, большой ресурс и надежность при минимальных эксплуатационных затратах и объеме технического обслуживания, выполнение все более ужесточающихся требований экологических нормативных актов. Полная реализация технико-экономического потенциала, заложенного в машины, двигатели, станки, трансмиссии, возможна только при непременном использовании для их смазывания высококачественных смазочных материалов, полностью соответствующих по всему спектру эксплуатационных свойств условиям их применения. Современные смазочные материалы способны длительно выдерживать высокие механические и термические нагрузки, обеспечивать снижение энергопотребления и защиту от износа, коррозии и образования отложений, нарушающих нормальную работу смазываемого оборудования. Высокие эксплуатационные свойства масел, смазок, гидрожидкостей достигнуты в большей мере их легированием специальными присадками различного функционального действия. Варьированием состава базовых компонентов, композиций присадок и содержания последних в конечном продукте разработчики смазочных материалов достигают выполнения разнообразных требований к их продукции со стороны машиностроителей, формируют широкий ассортимент смазочных материалов с дифференцированными свойствами для решения многообразных, иногда весьма специфических, задач смазывания изделий машиностроения.

Сегодня формирование требований к физико-химическим и эксплуатационным свойствам смазочных материалов основывается на широко известных и практически применяемых классификациях и спецификациях, в которых важнейшие характеристики смазочных материалов заданы в виде результатов испытаний по известным (в большинстве случаев стандартизованным) методам. Это позволяет всем заинтересованным сторонам (изготовителям смазочных материалов, машиностроителям, потребителям их продукции) обмениваться достаточно полной и единообразно понимаемой информацией о свойствах смазочных материалов, целесообразном их использовании.

**Смазочно-охлаждающие жидкости и нефтяные масла**

Масла нефтяные, смеси высокомолекулярных углеводородов, получаемые из нефти и применяемые в основном в качестве смазочных материалов. масла нефтяные используются также как гидравлические и смазочно-охлаждающие жидкости, электроизоляционные среды, поверхностно-активные вещества, мягчители, компоненты пластичных смазок, лекарственных препаратов и др. Существует две основные системы классификации масла нефтяные: по способу их производства и по областям применения. По способу производства масла нефтяные делят на дистиллятные, получаемые вакуумной перегонкой мазутов; остаточные, получаемые из деасфальтизированных масляных гудронов, и компаундированные - подобранные по вязкости и другим показателям смеси дистиллятных и остаточных масел.

Современные процессы производства (включающие вакуумную перегонку, деасфальтизацию, селективную очистку, депарафинизацию, контактную или гидродоочистку) обеспечивают достаточно полное извлечение масляных фракций из нефти, необходимую их очистку и требуемые физико-химические свойства; при этом качество масел зависит от химического состава и свойств исходной нефти. Перспективные, каталитические процессы получения масел (гидрокрекинг, гидроизомеризация, алкилирование, полимеризация и другие) позволяют получать масла заданных химического состава и свойств, с более высоким выходом из перерабатываемого сырья. Для производства масла нефтяные в СССР используются в основном сернистые нефти Урало-Волжского района (ромашкинская, мухановская, туймазинская и другие) и нефти Западной Сибири (усть-балыкская, самотлорская и другие). Эти нефти по своему химическому составу и свойствам (см. Нефть) обеспечивают получение масел с высокими эксплуатационными качествами. Перспективной для производства масел является также мангышлакская нефть.

По областям применения масла нефтяные разделяются на моторные масла, реактивные масла, трансмиссионные масла, индустриальные масла, цилиндровые масла (для паровых машин), электроизоляционные масла, технологические масла и так называемые белые масла, используемые в медицине и парфюмерии. Первые 5 из перечисленных групп относятся к смазочным маслам, остальные - к несмазочным маслам.

Для каждого вида масел разработан и строго нормируется стандартами перечень физико-химических свойств, зависящий от условий использования. Существует, однако, ряд характеристик, относящихся практически ко всем масла нефтяные Это прежде всего вязкость (или внутреннее трение), измеряемая обычно при температурах 50 и 100 °С. Диапазон колебания вязкостей товарных масел очень велик - от 2,0 - 2,5 сст (1 сст = 10-6 м2/сек) при 100 °С у лёгких индустриальных масел до 60 - 70 сст у тяжёлых цилиндровых. Для масел, используемых в арктических условиях ("северные масла"), вязкость определяется также и при отрицательных температурах, -40 °С и ниже; важным показателем для них является так называемый индекс вязкости, характеризующий температурную зависимость вязкости. Температура застывания масла нефтяные может быть от 17 °С у тяжёлых цилиндровых до минус 45-60 °С у некоторых моторных и индустриальных. Эту характеристику следует учитывать при выборе условий транспортировки, хранения и использования смазочных продуктов. Допустимый высокотемпературный предел использования масла нефтяные косвенно характеризуется температурой вспышки. Важный показатель для масла нефтяные - фракционный состав, однако для подавляющего большинства масла нефтяные, в том числе моторных, он техническими стандартами не нормируется. Основным показателем электроизоляционных масел являются высокие диэлектрические свойства, характеризуемые прежде всего тангенсом угла диэлектрических потерь.

Большинство масла нефтяные должно обладать также малой зольностью, высокой стойкостью к окислению. Эти показатели связаны с противоизносными, антинагарными и коррозионными свойствами масел.

Для использования в современных двигателях и машинах с высокими скоростями, нагрузками и температурами масла нефтяные необходимо легировать различными добавками, присадками, улучшающими эксплуатационные качества масел (понижающими температуру застывания, повышающими противоизносные и диспергирующие свойства и так далее). Практически все товарные масла содержат присадки или их композиции в количестве от 0,5-1,0 до 25 % и более.

В ряде случаев вместо масла нефтяные используются синтетические масла, имеющие более высокие технические характеристики.

**Классификация нефтяных масел и область их применения**

Международная электротехническая комиссия (МЭК) разработала стандарт (Публикация 296) “Спецификация на свежие нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей”. Стандарт предусматривает три класса трансформаторных масел: I - для южных районов (с температурой застывания не выше -30°С), II -для северных районов (с температурой застывания не выше -45°С), III -для арктических районов (с температурой застывания не выше -60°С). Буква А в обозначении класса указывает па то, что масло содержит ингибитор окисления, отсутствие буквы означает, что масло не ингибировано.

Компрессорные масла общего назначения

|  |  |
| --- | --- |
| Марка (ГОСТ; ТУ) | Область применения |
| КС-19(ГОСТ 9243-75) | Предназначено для смазывания поршневых компрессоров среднего и высокого давления. |
| К-19(ГОСТ 1861-73) | Предназначено для смазывания поршневых компрессоров среднего и высокого давления технологических установок, где требуются масла с низким содержанием серы. |
| КС-19п(ТУ 38.4011055-97) | Предназначено для смазывания поршневых компрессоров среднего и высокого давления. Содержит антиокислительную присадку ионол, что позволяет увеличить срок до замены масла. |
| К2-24(ТУ 38.401-58-43-92) | Применяют для смазывания многоступенчатых поршневых компрессоров высокого давления, в том числе компрессоров воздухоразделительных установок. |
| К4-20(ТУ 38.101759-78) | Пpeднaзнaчeню для смазывания поршневых корабельных воздушных компрессоров высокого давления с единой системой смазки цилиндров и механизма движения. |
| КЗ-20(ТУ 38.401700-88) | Предназначено для смазывания теплонапряженных поршневых компрессоров высокого давления. |
| КЗ-10(ТУ 38.401724-88) | Предназначено для смазывания поршневых компрессоров с температурой нагнетания до 200°С, а также ротационных компрессоров. |
| Кп-8с(ТУ 38.1011296-90) | Для турбокомпрессоров и винтовых компрессоров, перекачивающих воздух, азот, аммиак и другие газы. |

Масла для компрессоров холодильных машин

|  |  |
| --- | --- |
| Марка (ГОСТ; ТУ) | Область применения |
| ХА-30(ГОСТ 5546-86) | Минеральное масло для компрессоров холодильных машин. Не допускает хлопьеобразования (выпадение хлопьев парафина в осадок) в растворе хладона R-12 при температуре не ниже 40°С, в R-22 не ниже 60°С, Рекомендуемый холодильный агент - аммиак. |
| ХФ12-16(ГОСТ 5546-86) | Минеральное масло для компрессоров холодильных машин. Не допускает хлопьеобразования (выпадение хлопьев парафина в осадок) в растворе хладона R-12 при температуре не ниже 50°С, в R-22 не ниже 10°С. Рекомендуемый холодильный агент - R-12. |
| ХФ22-24(ГОСТ 5546-86) | Минеральное масло для компрессоров холодильных машин. Не допускает хлопьеобразования (выпадение хлопьев парафина в осадок) в растворе хладона R-12 при температуре не ниже 44°С, в R-22 не ниже 15°С. Рекомендуемый холодильный агент - R-22 |
| ХФ22с-16(ГОСТ 5546-86) | Синтетическое масло для компрессоров холодильных машин. Не допускает хлопьеобразования (выпадение хлопьев парафина в осадок) в растворе хладона R-12 при температуре не ниже 70°С, в R-22 не образуется. Рекомендуемый холодильный агент - R-22. |

Турбинные масла

|  |  |
| --- | --- |
| Марка (ГОСТ; ТУ) | Область применения |
| Тп-22с(ТУ 38.101821-83) | Предназначено для высокооборотных паровых турбин, а также центробежных и турбокомпрессоров в тех случаях, когда вязкость масла обеспечивает необходимые противоизносные свойства. Является наиболее распространенным турбинным маслом. |
| Тп-22Б(ТУ 38.401-58-48-92) | По сравнению с маслом Тп-22с обладает усиленными антиокислительными свойствами, большим сроком службы, меньшей склонностью к осадкообразованию при работе в оборудовании. Не имеет заменителей среди отечественных сортов турбинных масел при применении в турбокомпрессорах крупных производств аммиака. |
| Тп-30(ГОСТ 9972-74) | Применяют для гидротурбин, некоторых турбо- и центробежных компрессоров. |
| Тп-46(ГОСТ 9972-74) | Для судовых паросиловых установок с тяжелонагруженными редукторами и вспомогательных механизмов. |

Трансформаторные масла

|  |  |
| --- | --- |
| Марка (ГОСТ; ТУ) | Область применения |
| Т-1500(ГОСТ 982-80) | Рекомендовано к применению в электрооборудовании напряжением до 1500кВ и выше. Обладает улучшенной стабильностью против окисления, 6 имеет невысокое содержание сернистых соединений, низкое значение тангенса угла диэлектрических потерь. |
| ГК(ТУ 38.101025-85) | Рекомендовано к применению в электрооборудовании высших классов напряжения (свыше 1500кВ). Удовлетворяет требованиям стандарта МЭК 296 к маслам класса ПА. |
| ВГ(ТУ 38.401978-98) | Рекомендовано к применению в электрооборудовании высших классов напряжения (свыше 1500кВ). Удовлетворяет требованиям стандарта МЭК 296 к маслам класса ПА. |
| Масло селективной очистки(ГОСТ 10121-76) | Рекомендуемая область применения - оборудование напряжением до 220кВ включительно. |
| ТКп(ТУ 38.401-58-49-92) | Рекомендуемая область применения - оборудование напряжением до 500кВ включительно. |

Показатели пробивного напряжения в зависимости от рабочего напряжения оборудования должны быть равны (кВ):

|  |  |
| --- | --- |
| **Рабочее напряжение оборудования** | **Пробивное напряжение масла (кВ)** |
| До 15 (вкл.) | 30 |
| Св. 15 до 35 (вкл.) | 35 |
| От 60 до 150 (вкл.) | 55 |
| От 220 до 500 (вкл.) | 60 |
| 750 | 65 |

**Трансформаторные масла**

Трансформаторные масла применяют для заливки силовых и измерительных трансформаторов, реакторного оборудования, а также масляных выключателей. В последних аппаратах масла выполняют функции дугогасящей среды.

Общие требования и свойства. Электроизоляционные свойства масел определяются в основном тангенсом угла диэлектрических потерь. Диэлектрическая прочность трансформаторных масел в основном определяется наличием волокон и воды, поэтому механические примеси и вода в маслах должны полностью отсутствовать. Низкая температура застывания масел (-45 °С и ниже) необходима для сохранения их подвижности в условиях низких температур. Для обеспечения эффективного отвода тепла трансформаторные масла должны обладать наименьшей вязкостью при температуре вспышки не ниже 95, 125, 135 и 150 °С для разных марок.

Наиболее важное свойство трансформаторных масел - стабильность против окисления, т. е. способность масла сохранять параметры при длительной работе. В России все сорта применяемых трансформаторных масел ингибированы антиокислительной присадкой - 2,6-дитретичным бутилпаракрезолом (известным также под названиями ионол, агидол-1 и др.). Эффективность присадки основана на ее способности взаимодействовать с активными пероксидными радикалами, которые образуются при цепной реакции окисления углеводородов и являются основными ее носителями. Трансформаторные масла, ингибированные ионолом, окисляются, как правило, с ярко выраженным индукционным периодом.

В первый период масла, восприимчивые к присадкам, окисляются крайне медленно, так как все зарождающиеся в объеме масла цепи окисления обрываются ингибитором окисления. После истощения присадки масло окисляется со скоростью, близкой к скорости окисления базового масла. Действие присадки тем эффективнее, чем длительнее индукционный период окисления масла, и эта эффективность зависит от углеводородного состава масла и наличия примесей неуглеводородных соединений, промотирующих окисление масла (азотистых оснований, нафтеновых кислот, кислородсодержащих продуктов окисления масла).

На рисунке показана зависимость длительности индукционного периода окисления трансформаторного масла при одной и той же концентрации присадки от содержания в нем ароматических углеводородов. Окисление проводилось в аппарате, регистрирующем количество поглощаемого маслом кислорода при 130 °С в присутствии катализатора (медной проволоки) в количестве 1 см2 поверхности на 1 г масла с окисляющим газом (кислородом) в статических условиях. Происходящее при очистке нефтяных дистиллятов снижение содержания ароматических углеводородов, как и удаление неуглеводородных включений, повышает стабильность ингибированного ионолом трансформаторного масла.

Международная электротехническая комиссия разработала стандарт (Публикация 296) "Спецификация на свежие нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей". Стандарт предусматривает три класса трансформаторных масел:I - для южных районов (с температурой застывания не выше -30 °С),

II - для северных районов (с температурой застывания не выше -45 °С),

III - для арктических районов (с температурой застывания -60 °С).

Буква А в обозначении класса указывает на то, что масло содержит ингибитор окисления, отсутствие буквы означает, что масло не ингибировано.

Трансформаторные масла работают в сравнительно "мягких" условиях. Температура верхних слоев масла в трансформаторах при кратковременных перегрузках не должна превышать 95 °С. Многие трансформаторы оборудованы пленочными диафрагмами или азотной защитой, изолирующими масло от кислорода воздуха. Образующиеся при окислении некоторые продукты (например, гидроперекиси, мыла металлов) являются сильными промоторами окисления масла. При удалении продуктов окисления срок службы масла увеличивается во много раз. Этой цели служат адсорберы, заполненные силикагелем, подключаемые к трансформаторам при эксплуатации. Срок службы трансформаторных масел в значительной мере зависит также от использования в оборудовании материалов, совместимых с маслом, т. е. не ускоряющих его старение и не содержащих нежелательных примесей. Для высококачественных сортов трансформаторных масел срок службы без замены может составлять 20-25 лет и более.

Перед заполнением электроаппаратов масло подвергают глубокой термовакуумной обработке. Согласно действующему РД 34.45-51.300-97 "Объем и нормы испытаний электрооборудования" концентрация воздуха в масле, заливаемом в трансформаторы с пленочной или азотной защитой, герметичные вводы и герметичные измерительные трансформаторы не должна превышать 0,5 % (при определении методом газовой хроматографии), а содержание воды 0,001 % (мас. доля). В силовые трансформаторы без пленочной защиты и негерметичные вводы допускается заливать масло с содержанием воды 0,0025 % (мас. доля). Содержание механических примесей, определяемое как класс чистоты, не должно быть хуже 11-го для оборудования напряжением до 220 кВ и хуже 9-го для оборудования напряжением выше 220 кВ. При этом показатели пробивного напряжения в зависимости от рабочего напряжения оборудования должны быть равны (кВ):

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочее напряжение оборудования | Пробивное напряжение масла |
| До 15 (вкл.) | 30 |
| Св. 15 до 35 (вкл.) | 35 |
| От 60 до 150 (вкл.) | 55 |
| От 220 до 500 (вкл.) | 60 |
| 750 | 65 |

Непосредственно после заливки масла в оборудование допустимые значения пробивного напряжения на 5 кВ ниже, чем у масла до заливки. Допускается ухудшение класса чистоты на единицу и увеличение содержания воздуха на 0,5 %.

В этом же РД указаны значения показателей масла, по которым состояние эксплуатационного масла оценивается как нормальное. При превышении этих значений должны быть приняты меры по восстановлению масла или устранению причины ухудшения показателя.

Помимо этого даны значения показателей, при которых масло подлежит замене. В табл. 5.4 приведены требования к эксплуатационным маслам. Сорбенты в термосифонных и адсорбционных фильтрах трансформаторов согласно РД 34.20.501-95 "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" следует заменять в трансформаторах мощностью свыше 630 кВ·А при кислотном числе масла более 0,1 мг КОН/г, а также при появлении в масле растворенного шлама, водорастворимых кислот и (или) повышении тангенса угла диэлектрических потерь выше эксплуатационной нормы. В трансформаторах мощностью до 630 кВ·А адсорбенты в фильтрах заменяют во время ремонта или при эксплуатации при ухудшении характеристик твердой изоляции. Содержание влаги в сорбенте перед загрузкой в фильтры не должно превышать 0,5 %.

Ассортимент трансформаторных масел. Нефтеперерабатывающая промышленность выпускает несколько сортов трансформаторных масел (таблица). Они различаются по используемому сырью и способу получения.

Масло ТКп (ТУ 38.101890-81) вырабатывают из малосернистых нафтеновых нефтей методом кислотно-щелочной очистки. Содержит присадку ионол. Рекомендуемая область применения - оборудование напряжением до 500 кВ включительно.

Масло селективной очистки (ГОСТ 10121-76) производят из сернистых парафинистых нефтей методом фенольной очистки с последующей низкотемпературной депарафинизацией; содержит присадку ионол. Рекомендуемая область применения - оборудование напряжением до 220 кВ включительно.

Масло Т-1500У (ТУ 38.401-58-107-97) вырабатывают из сернистых парафинистых нефтей с использованием процессов селективной очистки и гидрирования. Содержит присадку ионол. Обладает улучшенной стабильностью против окисления, имеет невысокое содержание сернистых соединений, низкое значение тангенса угла диэлектрических потерь. Рекомендовано к применению в электрооборудовании напряжением до 500 кВ и выше.

Масло ГК (ТУ 38.1011025-85) вырабатывают из сернистых парафинистых нефтей с использованием процесса гидрокрекинга. Содержит присадку ионол. Полностью удовлетворяет требованиям стандарта МЭК 296 к маслам класса IIА. Обладает хорошими диэлектрическими свойствами, высокой стабильностью против окисления и рекомендовано к применению в электрооборудовании высших классов напряжении.

Масло ВГ (ТУ 38.401978-98) вырабатывают из парафинистых нефтей с применением гидрокаталитических процессов. Содержит присадку ионол. Удовлетворяет требованиям стандарта МЭК 296 к маслам класса IIА. Обладает хорошими диэлектрическими свойствами, высокой стабильностью против окисления и рекомендовано к применению в электрооборудовании высших классов напряжений.

Масло АГК (ТУ 38.1011271-89) вырабатывают из парафинистых нефтей с применением гидрокаталитических процессов. Содержит присадку ионол. По низкотемпературной вязкости и температуре вспышки является промежуточным между маслами классов IIА и IIIА стандарта МЭК 296. Обладает хорошими диэлектрическими свойствами, высокой стабильностью против окисления. Предназначено для применения в трансформаторах арктического исполнения.

Масло МВТ (ТУ 38.401927-92) вырабатывают из парафинистых нефтей с применением гидрокаталитических процессов. Содержит присадку ионол. Удовлетворяет требованиям стандарта МЭК 296 к маслам класса IIIА. Обладает уникальными низкотемпературными свойствами, низким тангенсом угла диэлектрических потерь и высокой стабильностью против окисления. Рекомендовано к применению в масляных выключателях и трансформаторах арктического исполнения.

**Заключение**

Сегодня формирование требований к физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефтяных масел основывается на широко известных и практически применяемых классификациях и спецификациях, в которых важнейшие характеристики нефтяных масел заданы в виде результатов испытаний по известным (в большинстве случаев стандартизованным) методам. Это позволяет всем заинтересованным сторонам (изготовителям смазочных материалов, машиностроителям, потребителям их продукции) обмениваться достаточно полной и единообразно понимаемой информацией о свойствах нефтяных масел, целесообразном их использовании.