РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

Электронный аналог печатного издания,
утвержденного 01.12.09

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ ТОПЛИВА, СМАЗОЧНОГО МАСЛА, ГРУЗА НЕФТЕПРОДУКТОВ И НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД

НД No 2-039901-002

Санкт-Петербург
2009

gost.e-ecolog.ru

Методические рекомендации по обеспечению проведения анализов топлива, смазочного масла, груза нефтепродуктов и нефтесодержащих вод утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с момента опубликования.

Методические рекомендации разработаны на основе анализа стандартов ИСО, ГОСТ и отраслевых нормативных документов по проведению определенных видов анализов топлив, масел и нефтесодержащих вод с целью обеспечения выполнения испытательными лабораториями, признанными Регистром, требований Приложения VI к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. с Протоколом 1978 г. к ней (Конвенции МАРПОЛ 73/78), резолюций MEPC.96(47), MEPC.107(49) и MEPC.60(33) (в зависимости от того, что применимо) и других документов, касающихся предотвращения загрязнения окружающей среды, а также требований Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО), Российского морского регистра судоходства и отраслевых нормативных документов по контролю технического состояния объектов освидетельствования в отношении необходимости выполнения и предъявления.

Методические рекомендации содержат обширную информационную базу данных по международным и отечественным стандартам контроля качества судовых рабочих сред, что позволяет испытательным лабораториям, оказывающим услуги на морском транспорте, создать гибкую систему нормативно-технических документов для обеспечения проведения контроля качества судовых нефтепродуктов и нефтесодержащих вод. В информационную базу включены стандарты на испытываемую продукцию, а также на методы проведения ее испытаний, в том числе и альтернативные, что позволяет лабораториям использовать испытательное оборудование и средства измерения, изготовленные не только в последние годы, но и традиционно применяемые в прошлые годы в теплотехнических лабораториях пароходств, с постепенной заменой их на более современные.

Методические рекомендации предназначены для испытательных лабораторий, грузовладельцев, судовладельцев и инспекторского состава.

ISBN 978-5-89331-081-8

© Российский морской регистр судоходства, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 4
2 Термины и определения 4
3 Организация деятельности испытательных лабораторий 5
4 Контроль качества топлива 6
5 Контроль качества масла 14
6 Анализ нефтесодержащих вод 19
7 Оснащенность лабораторий испытательным оборудованием, средствами измерения и государственными стандартными образцами 20
8 Экспресс-анализ нефтепродуктов 20
9 Признание испытательных лабораторий, выполняющих анализы нефтесодержащих вод (код 21002200) и анализ топлив и масел (код 21002300) 26

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Методические рекомендации по обеспечению проведения анализов топлива, смазочного масла, груза нефтепродуктов и нефтесодержащих вод[1] дополняют требования разд. 7 и 9 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов и применяются Российским морским регистром судоходства[2] при проведении признания испытательных лабораторий, выполняющих анализы судовых топлив, масел, груза нефтепродуктов и нефтесодержащих вод, для оценки их технической компетентности и способности осуществлять конкретные испытания в заявленной области деятельности.

1.2 Методические рекомендации предназначены для обеспечения выполнения признанными Регистром испытательными лабораториями анализов проб жидких топлив и нефтесодержащих вод в соответствии с требованиями Приложений I и VI к Конвенции МАРПОЛ 73/78, резолюций МЕРС.107(49), МЕРС.60(33), МЕРС.96(47) и других документов, касающихся предотвращения загрязнения окружающей среды с судов, а также требований Регистра и отраслевых нормативных документов по контролю технического состояния судовых объектов освидетельствования в отношении необходимости предъявления судном результатов анализов топлив, масел и нефтесодержащих вод.

Для проведения анализов с целью установления соответствия качества бункерного топлива требованиям Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ 73/78 судовладелец представляет пробы, отобранные в соответствии с требованиями Руководства по отбору проб жидкого топлива, принятого резолюцией МЕРС.96(47).

1.3 Методические рекомендации распространяются на все испытательные лаборатории независимо от организационно-правовых форм и форм собственности, выполняющие анализы судовых нефтепродуктов и нефтесодержащих вод для объектов, находящихся под техническим наблюдением Регистра.

1.4 Методические рекомендации направлены на обеспечение функционирования сети признанных Регистром испытательных лабораторий, совершенствования организационных и методических основ проведения анализов судовых нефтепродуктов и нефтесодержащих вод.

Методические рекомендации могут использоваться испытательными лабораториями для разработки систем управления качеством и подготовки документов для получения признания РС.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 В Методических рекомендациях используются следующие термины и определения.

Арбитражная проба — контрольная проба, используемая для проведения арбитражного анализа.

Арбитражный анализ — установление соответствия качества нефтепродукта требованиям нормативных документов, проводимое в независимой лаборатории при возникновении разногласий в оценке качества между потребителем и поставщиком. Независимая лаборатория выбирается по согласованию заинтересованных сторон. При проведении арбитражного анализа могут присутствовать заинтересованные лица.

Донная проба (в соответствии с ГОСТ 2517-85) — точечная проба нефтепродукта, отобранная со дна резервуара (емкости транспортного средства) переносным металлическим пробоотборником, который опускается до дна резервуара (емкости). Донная проба в объединенную пробу не включается, а анализируется отдельно.

Контроль точности проведения испытаний нефтепродуктов — совокупность организационных мероприятий, средств и методов контроля точности испытаний объектов контроля, направленных на обеспечение единства измерений и требуемых метрологических характеристик методов испытаний.

Контрольная проба — часть основной, точечной или объединенной пробы нефтепродукта, которая используется для выполнения анализа.

Лабораторные испытания (анализ) — оценка соответствия качества контрольной пробы нефтепродукта требованиям нормативного документа, проводимая в условиях лаборатории с использованием стандартных методов испытаний по установленному при аккредитации перечню показателей качества.

Нефтепродукт — готовый продукт, полученный при переработке нефти, газового конденсата, углеводородного и химического сырья (синтетический бензин).

Область признания — перечень осуществляемых видов деятельности, который устанавливается в объеме, представленном испытательной лабораторией в процессе подготовки к освидетельствованию ее Регистром.

Объединенная проба (в соответствии с ГОСТ 2517-85) — проба

[1] В дальнейшем – Методические рекомендации.
[2] В дальнейшем – Регистр или РС.

нефтепродукта, составленная из нескольких точечных проб, отобранных в соответствующем порядке и объединенных в указанном соотношении.

Основная проба (в соответствии с резолюцией МЕРС.96(47) — типичная проба поставленного на судно топлива, отбираемая в течение всего периода бункеровки и получаемая с помощью оборудования для отбора проб, расположенного на топливном коллекторе бункеруемого судна.

Паспорт качества нефтепродукта — официальный сопроводительный документ, содержащий значения показателей качества нефтепродукта, полученные в результате лабораторных испытаний компетентной организацией.

Показатель качества нефтепродукта — количественная характеристика одного или нескольких свойств нефтепродукта, определяющих его качества.

Приемо-сдаточный анализ — оценка соответствия качества нефтепродукта по установленному перечню показателей марке и данным, приведенным в паспорте качества поставщика (при приемке) или журнале анализов (при отпуске), а также требованиям нормативного документа на нефтепродукты.

Сохраняемая проба (в соответствии с резолюцией МЕРС.96(47) — часть основной пробы, которая после завершения бункеровки должна храниться на судне под контролем.

Стандартный метод испытания — метод испытания нефтепродуктов по определению показателя качества, на который дается ссылка в разделе «Технические требования» нормативного документа на конкретную марку нефтепродукта. Если метод испытания стандартизован, то есть на него разработан стандарт вида «Методы испытаний», то в разделе «Технические требования» дается ссылка на номер данного стандарта. Если метод испытания не стандартизован, в разделе «Методы испытаний» нормативного документа на нефтепродукт приводится полный текст этого метода испытания с указанием его разработчика.

Типичная проба (в соответствии с резолюцией МЕРС.96(47) — проба жидкого топлива, имеющая физико-химические характеристики, идентичные средним характеристикам общего объема отобранных проб.

Точечная проба (в соответствии с ГОСТ 2517-85) — 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 (транспортном средстве) или в определенный момент времени при отборе из трубопровода.

Экспресс-анализ — оценка качества нефтепродукта, проводимая с использованием экспресс-метода. Данные экспресс-анализа нельзя использовать для предъявления претензии, оформления паспорта качества нефтепродукта или записи в журнал анализов. Если экспресс-анализ показал, что нефтепродукт некондиционный, эти данные необходимо проверить лабораторными испытаниями.

Экспресс-метод — метод испытания, позволяющий с установленной вероятностью за более короткое время, чем стандартный метод, определить показатель качества нефтепродукта и принять решение о необходимости проверки его в лабораторных условиях.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

3.1 Деятельность испытательных лабораторий, имеющих признание Регистра, должна осуществляться в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Лаборатории должны иметь установленные документом о признании Области признания, содержащие перечни наименований испытываемой продукции и методов испытаний, а также необходимую оснащенность приборами и средствами измерения для проведения этих испытаний.

Испытательные лаборатории сами определяют виды испытываемой продукции и проводимых анализов, которые вносятся в Область признания в зависимости от условий деятельности и оснащенности испытательным оборудованием.

Деятельность признанных испытательных лабораторий осуществляется в соответствии со следующими основными документами, утвержденными в результате освидетельствования испытательной лаборатории:

.1 Положением об испытательной лаборатории;

.2 Областью признания;

.3 Паспортом испытательной лаборатории, содержащим данные, необходимые для проведения испытаний в соответствии с Областью признания;

.4 Руководством по качеству.

Одновременно в испытательной лаборатории разрабатывается и утверждается руководством Инструкция по порядку приема образцов, проведения испытаний и оформления их результатов.

Инструкцией устанавливаются:

порядок приема и идентификации поступающих в испытательную лабораторию образцов (проб) и хранения их;

порядок выдачи заданий персоналу по испытанию проб;

порядок проведения испытаний и оформление результатов;

порядок соблюдения правил и процедур системы обеспечения качества, изложенных в Руководстве по качеству испытательной лаборатории;

формы документации: акты, заявки, журналы регистрации проб, сводные журналы результатов испытаний;

формы протоколов испытаний;

порядок хранения документации;

порядок хранения образцов, прошедших испытания;

порядок рассмотрения претензий со стороны заказчика и корректирующих действий со стороны испытательной лаборатории;

порядок утилизации образцов по истечении гарантированного срока хранения.

Вышеперечисленное также может быть отражено любой другой документацией в соответствии с разделом «Управление документацией» ГОСТ 17025-2006.

Рекомендуемые области признания по анализам нефтяного топлива, смазочных масел и нефтесодержащих вод приведены в табл. 3.1-1, 3.1-2, 3.1-3.

Испытательные лаборатории определяют виды испытываемой продукции и проводимых анализов в зависимости от условий деятельности и оснащенности испытательным оборудованием.

4 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА

4.1 Испытательные лаборатории выполняют испытания (анализы) судовых и грузовых топлив на установление соответствия показателей качества действующим на них стандартам.

Контролируемые показатели качества нефтяного топлива приведены в табл. 4.1-1; перечень нормативно-методической документации по методам анализов топлива приведен в табл. 4.1-2.

Анализ судового топлива осуществляется при бункеровке судна, при проверке и наладке работы системы топливоподготовки. Методы анализа грузового топлива аналогичны методам анализа бункерного.

Задачей анализа бункерного топлива является проверка соответствия его показателей паспортным данным или характеристикам заказанного судовладельцем топлива.

Паспорт на топливо должен быть выдан организацией, поставляющей топливо (бункеровщиком), на основании анализов данной партии топлива, выполненных лабораторией нефтебазы, судовладельца, порта, сюрвейерской компанией, но не на основании паспорта завода-изготовителя.

При бункеровке судна в соответствии с положениями резолюции МЕРС.96(47) на приемном топливном коллекторе должна быть отобрана основная проба, представляющая собой типичную пробу принимаемого топлива.

Основная проба должна быть разделена на три пробы. Две пробы опечатываются и используются в соответствии с резолюцией МЕРС.96(47). Одна из сохраняемых проб должна храниться на судне до момента израсходования принятой партии топлива, но не менее 12 мес. Эта проба, в случае предъявления претензии поставщику топлива, используется как арбитражная. Вторая опечатанная сохраняемая проба хранится у поставщика топлива (бункеровщика или нефтебазы).

Третья проба используется как контрольная для проверки с использованием экспресс-методов. В случае сомнений в качестве бункерного топлива или выявления экспресс-методом несоответствия качества топлива паспортным данным, проба должна быть направлена в признанную Регистром испытательную лабораторию на анализ в объеме требований нормативной документации на данное топливо.

Отбор проб топлива оформляют актом. Акт отбора пробы составляют в двух экземплярах, где указываются сведения, необходимые для идентификации принятого топлива, в частности, сведения о наименовании и поставщике топлива, месте отбора пробы, виде анализа или перечне показателей, которые необходимо определить в данной пробе. Акт подписывается сторонами бункеровки.

По заявке заказчика испытательные лаборатории могут выполнять анализы других специальных видов проб – точечных, объединенных, донных, отбираемых в соответствии с ГОСТ 2517-85.

Выполнение всех анализов и испытаний проводится в соответствии с Областью признания лаборатории по стандартам ИСО, ГОСТ, ТУ или по другим методам, рекомендованным нормативными документами. Результаты анализов и испытаний проб оформляются протоколами испытаний.

Заключение о качестве топлив дается на основании сравнения значений физико-химических показателей, полученных при анализе проб, с установленными стандартами.

Таблица 3.1-1

Рекомендуемая область признания испытательных лабораторий в отношении нефтяного топлива

Испытываемое нефтяное топливо	Код ОКП Код ТН ВЭД	Испытания и/или определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на продукцию, имеющую определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на методы испытания		
				ГОСТ	ИСО	АСТМ
1 Топливо дистиллятное:						
1.1 Топливо дизельное	02 5131		ГОСТ 305			
1.2 Топливо маловязкое судовое	02 5155		ТУ 38.101.567			
1.3 ИСО-Ф (DMX, DMA, DMB, DMC)			ТУ 38.401-58-302-2001			
1.4 ИСО-Ф (DMX, DMA, DMB, DMC)			ISO 8217-2005			
1.5 Топливо нефтяное для газотурбинных установок	02 5195		ГОСТ 10443			
1.6 Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей	02 5221		ГОСТ 1667			
1.7 Топливо печное судовое			ТУ 38.101.656			
2 Топлива судовые остаточные	02 5210					
2.1 Мазут	02 5211		ГОСТ 10585			
2.2 ИСО-Ф (RMA, RMB, RMD, RME, RMF, RMH,RMK)			ТУ 38.401-58-302-2001			
2.3 ИСО-Ф (RMA, RMB, RMD, RME, RMF, RMH,RMK)			ISO 8217-2005			
2.4 Топливо высоковязкое судовое			ТУ 38.101-1314			
2.5 Топлива судовые IFO-30, IFO-180, IFO-380	02 5213		ТУ 0252-014-000-443 ОАО «Лукойл»			
		Цетановое число		27768	4224	D4737
		Плотность, кг/см³		3900	3675	D1298
				P51069		D5002
		Кинематическая вязкость, сСт		33	3104	D445
		Температура вспышки в закрытом тигле, ℃		6356		D93
		Температура застывания,℃		20287		D97
		Температура помутнения,℃		5066		D2500
		Массовая доля серы, %		P51947	14596	D4294
		Массовая доля водорастворимых кислот и щелочей, %		6307		
		Кислотность, мг КОН/гр		5985		D664
		Зольность, %		1461	6245	D482
		Коксуемость, %		19932		D189
		Массовая доля воды, %		P51946		
				2477	3733	D95
		Коэффициент фильтруемости		19006		
		Массовая доля механических примесей, %		6370		D4055
		Предельная температура фильтруемости на холодном фильтре, °С		22254	IP309	
				P50837.3-6		
		Прямогонность		P50837.3-7		
		Стабильность и совместимость				D4740
		Фракционный состав		2177		D86
		Цветность		20284		D1500
		Бактериальное заражение		Нестандартный метод «EASICULT COMBI»		

Таблица 3.1-2

Рекомендуемая область признания испытательных лабораторий в отношении судовых масел

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Испытаний и/или определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на продукцию, имеющую определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на методы испытания		
				ГОСТ	ИСО	АСТМ
1 Смазочные масла						
1.1 Масла моторные для дизельных двигателей	02 5335		ГОСТ 12337 ТУ на конкретную продукцию			
1.2 Масла моторные универсальные и для автомобильных карбюраторных двигателей	02 5314		ГОСТ 10541			
1.3 Масла моторные для автотракторных дизелей	02 5313		ГОСТ 8581			
1.4 Масла нефтяные турбинные с присадками	02 5371		ГОСТ 9972			
1.5 Масла турбинные	02 5371		ГОСТ 3274			
1.6 Масла для судовых газовых турбин	02 5371		ГОСТ 10289			
1.7 Масла компрессорные	02 5351		ГОСТ 1861			
1.8 Масла трансмиссионные	02 5360		ГОСТ 23652			
1.9 Масла трансформаторные	02 5376		ГОСТ 982			
1.10 Масла индустриальные общего назначения	02 5341		ГОСТ 20799			
1.11 Масла индустриальные для холодильных машин	02 5373		ГОСТ 5546			
1.12 Масло АМГ-10	02 5335		ГОСТ 6794			
1.13 Масла гидравлические	02 5372		ТУ на конкретную продукцию			
1.14 Масла моторные, вырабатываемые по стандартам предприятий (отечественные, ведомственные), импортные			ТУ на конкретную продукцию Спецификации фирм-изготовителей			
1.14.1 группы SAE-20; 30; 40; 50						
1.14.2 всесезонные группы SAE 5W/40; 10W/30; 10W/40 и другие						
		Плотность, кг/см^3		3900	3675	D1298
				P51069		D5002
		Вязкость кинематическая, сСт		33	3104	D445
		Индекс вязкости		25371		D2270
		Щелочное число, мг КОН/гр		11362		D4739
		Массовая доля механических примесей, %		6370		D4055
		Массовая доля воды, %		P51964	3733	D95
		Температура вспышки в открытом тигле, °С		4333		D92
		Температура застывания		20287	3016	D97
		Массовая доля нерастворимых осадков (центрифугирование), %		20684		
		Число нейтрализации		11362	6619	D4739
		Сульфатная зола, %		12417		
		Время деэмульсации, ч		12068		D86
		Цветность		20284		D1500
		Класс чистоты		17216	4406	

Продолжение табл. 3.1-2

Наименование испытываемой продукции	Код ОКП Код ТН ВЭД	Испытаний и/или определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на продукцию, имеющую определяемые характеристики (параметры)	Нормативно-техническая документация на методы испытания		
				ГОСТ	ИСО	АСТМ
2 Смазочные масла, работавшие в системах смазки двигателей и другого оборудования (нефтепродукты отработанные)	02 5892	Плотность, кг/см^3	ГОСТ 21046	3900 Р51069	3675	D1298 D5002
		Вязкость кинематическая, сСт		33 2477	3104	D445
		Массовая доля воды, %		Р51964	3733	D95
		Массовая доля нерастворимых осадков (центрифугирование), %		20684		
		Старение: окисление масел, загрязнение, деградация		ЯКУТ 26-002-2001		
		Класс чистоты		17216	4406	
		Цветность		20284		D1500

Таблица 3.1-3

Рекомендуемая область признания испытательных лабораторий по анализам (испытаниям) нефтесодержащих вод

Испытываемая продукция	Наименование испытаний	Нормативно-техническая документация на методы испытаний
Вода льяльная и балластная	Содержание нефтепродуктов (углеводородов) ppm, мг/дм^3	РД 31.04.20-97 РД 31.28.52-79 РД 31.27.43-81 ГОСТ Р 51797 ГОСТ Р 52406 ISO 9377-2 ASTM D3921 Дополнительная отраслевая нормативная документация: РД 52.24.476-93

Таблица 4.1-1

Контролируемые показатели качества нефтяного топлива

Вид нефтепродукта	Анализ на соответствие нормативной документации (ГОСТ, ТУ, спецификация производителей)	Анализ для установления эксплуатационного качества	Примечание
1 Топливо дистиллятное (DMA, DMB, DMC, TMC) дизельное, печное	1. Плотность при 15 °С, кг/см^3 2. Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт 3. Массовая доля воды и механических примесей, % 4. Температура вспышки, в закрытом тигле, °С 5. Массовая доля серы, % 6. Внешний вид	1. Плотность при 15 °С, кг/см^3 2. Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт 3. Массовая доля воды и механических примесей, % 4. Температура вспышки в закрытом тигле, °С 5. Массовая доля серы, % 6. Температура застывания, °С 7. Температура помутнения, °С 8. Зольность, % 9. Коксуемость 10 % остатка, % 10. Коксуемость по Конрадсону, % 11. Фракционный состав 12. Цетановое число 13. Кислотное число, мг КОН/гр 14. Коэффициент фильтруемости 15. Предельная температура фильтруемости	Для дизельного топлива ГОСТ 305-82 при 20 °С Для дизельного топлива ГОСТ 305-82 при 20 °С Для DMA и дизельного топлива Для DMB, DMC Для DMB, DMC и печного топлива
2 Остаточное топливо (RMA, RMB, RMD, RME, RMF, RMG); мазут (ГОСТ 10585)	1. Плотность при 15 °С, кг/см^3 2. Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт 3. Массовая доля воды и механическая примесей, % 4. Температура вспышки, в закрытом тигле, °С 5. Массовая доля серы, % 6. Содержание V, Al, Si, Na, % 7. Содержание водорастворимых кислот и щелочей	1. Плотность при 15 °С, кг/см^3 2. Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт 3. Массовая доля воды и механических примесей, % 4. Температура вспышки в закрытом тигле, °С 5. Температура застывания, °С 6. Массовая доля серы, % 7. Зольность, % 8. Общий осадок (горячее фильтрование), % 9. Коксуемость по Конрадсону, % 10. Содержание V, % 11. Содержание Al + Si (катализаторная пыль), % 12. Стабильность/совместимость 13. Загрязнение отработанным смазочным масло (содержание цинка, фосфора, кальция), % 14. Водорастворимые кислоты и щелочи 15. Теплотворная способность 16. Расчетный индекс ароматики CCAI	Расчетные величины

Таблица 4.1-2

Нормативно-методическая документация по методам анализов топлива

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
1	Плотность, определяемая ареометром	ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.	
		ГОСТ Р 51069-97. Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром.	
		ASTM D 1298-99. Стандартный метод определения плотности, относительной плотности (удельного веса) или плотности сырой нефти и нефтепродуктов с использованием API ареометра.	
		ISO 3675:1998. Нефть и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра.	
2	Плотность, определяемая денсиметром	ASTM D 5002-99. Стандартный метод определения плотности и относительной плотности сырой нефти с использованием цифрового анализатора плотности.	
		ISO 12185:1996. Нефть сырая и нефтепродукты. Определение плотности. Метод измерения затухания колебаний на приборе с U-образной трубкой.	
3	Вязкость	ГОСТ 33-2000. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.	
		ASTM D 445-01. Стандартный метод определения кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей (расчет динамической вязкости).	
		ISO 3104:1994. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.	
		ГОСТ 1929-87. Нефтепродукты. Методы определения вязкости на ротационном вискозиметре.	
		ГОСТ 6258-85. Нефтепродукты. Метод определения условной вязкости.	
4	Температура вспышки в закрытом тигле	ГОСТ 6356-75. Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.	
		ASTM D 93-00. Стандартный метод определения температуры вспышки в закрытом тигле по Мартенс-Пенскому.	
		ISO 2719:2002. Определение температуры вспышки. Метод с применением прибора Мартенс-Пенского с закрытым тиглем.	
5	Температура вспышки в открытом тигле	ГОСТ 4333-87. Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.	
		ASTM D92-01. Стандартный метод определения температуры вспышки в открытом тигле по Кливленду.	
		ISO 25922:2000. Определение температур вспышки и воспламенения. Метод с применением прибора Кливленда с открытым тиглем.	
6	Содержание воды	ГОСТ 2477-65. Нефтепродукты. Метод определения содержания воды.	
		ГОСТ Р 51946-02. Нефтепродукты и битумные материалы. Метод определения воды дистилляцией.	
		ASTM D 95-99. Стандартный метод определения содержания воды в нефтепродуктах и битуминозных материалах.	
		ISO 3733:1999. Нефтепродукты и битумные материалы. Определение содержания воды. Метод разгонки.	
7	Температура помутнения	ГОСТ 5066-91. Стандартный метод определения температуры помутнения нефтепродуктов.	
		ASTM D 2500-98a. Стандартный метод определения температуры помутнения нефтепродуктов.	
		ISO 3015:1992. Нефтепродукты. Определение температуры помутнения.	
8	Температура застывания	ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Метод определения температур текучести и застывания.	
		ASTM D 97-02. Стандартный метод определения температуры потери текучести нефтепродуктов.	
		ISO 3016:1994. Нефтепродукты. Определение температуры потери текучести.	

Продолжение табл. 4.1-2

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
9	Предельная температура фильтруемости	ГОСТ 22254-92. Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре.	
		ASTM D 6371-99. Стандартный метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре для дизельных топлив и топлив коммунального назначения.	
		IP 309/99. Дизельные топлива и топлива коммунального назначения. Определение предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре.	
10	Содержание серы	ГОСТ Р 51947-02. Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии.	
		ГОСТ Р 50442-92. Нефть и нефтепродукты. Рентгено-флуоресцентный метод определения серы.	
		ГОСТ 3877-88. Нефтепродукты. Метод определения серы сжиганием в калориметрической бомбе.	
		ГОСТ 1437-75. Нефтепродукты темные. Ускоренный метод определения серы.	
		ASTM D 4294-98. Нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии.	
		ISO 8754:2003. Нефтепродукты. Определение содержания серы. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия на основе метода энергетической дисперсии.	
11	Зольность	ГОСТ 1461-75. Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности.	
		ASTM D 482-03. Стандартный метод определения зольности.	
		ISO 6245:2001. Нефтепродукты. Определение содержания золы.	
12	Коксуемость	ГОСТ 19932-99. Нефтепродукты. Метод определения коксуемости по Конрадсону.	
		ASTM D 189-01. Стандартный метод определения содержания коксового остатка в нефтепродуктах по Конрадсону.	
		ISO 6615:1993. Нефтепродукты. Определение коксового остатка. Метод Конрадсона.	
13	Осадок горячего фильтрования	ГОСТ Р 50837.6-95. Метод определения общего осадка.	
		ASTM D 4870-88. Метод определения общего осадка в котельных топливах (мазутах). Определение методом горячего фильтрования.	
		ISO 10307:1993. Нефтепродукты. Общий осадок в нефтяном топливе. Часть 1. Определение способом высокотемпературной очистки. Часть 2. Определение с использованием стандартных процедур старения.	
14	Стабильность и совместимость	ГОСТ Р 50837.7-95. Топлива остаточные. Определение прямогонности. Метод определения стабильности и совместимости по пятну.	
		ASTM D 4740-94. Стабильность и совместимость остаточных котельных топлив по пятну.	
15	Прямогонность остаточных топлив	ГОСТ Р 50837.1-8-95. Топлива остаточные. Определение прямогонности. Толуольный эквивалент. Ксилольный эквивалент.	
16	Фракционный состав нефтепродуктов	ГОСТ 2177-99. Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава.	
		ASTM D 86-03. Стандартный метод разгонки нефтяных продуктов при атмосферном давлении.	
		ISO 3405:2000. Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении.	
17	Механические примеси	ГОСТ 6370-83. Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей.	
18	Коэффициент фильтруемости	ГОСТ 19006-73. Топливо для двигателей. Метод определения коэффициента фильтруемости.	

Продолжение табл. 4.1-2

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
19	Кислотное число, определяемое потенциометрией	ГОСТ 11362-96. Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
		ASTM D 664-01. Стандартный метод определения кислотного числа нефтяных продуктов потенциометрическим титрованием.	
		ISO 6619:1988. Нефтепродукты и смазочные материалы на нефтяной основе. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
20	Кислотность и кислотное число с цветным индикатором	ГОСТ 5985-79. Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа.	
		ГОСТ 29255-91. Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение числа нейтрализации методом цветного индикаторного титрования.	
		ASTM D 974-01. Стандартный метод определения кислотных и щелочных чисел с использованием титрования с окрашенными индикаторами.	
		ISO 6618:1997. Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение кислотного или щелочного числа. Метод титрования с цветным индикатором.	
21	Водорастворимые кислоты и щелочи	ГОСТ 6307-75. Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей.	
22	Коррозия на медной пластинке	ГОСТ 6321-92. Топливо для двигателей. Метод испытания на медной пластинке.	
		ASTM D 130-94. Стандартный метод определения коррозии меди в нефтепродуктах по потускнению медной пластины.	
		ISO 2160:1998. Нефтепродукты. Метод определения коррозионного воздействия на медную пластинку.	
23	Цвет нефтепродуктов	ГОСТ 20284-74. Нефтепродукты. Метод определения цвета на колориметре ЦНТ.	
		ASTM D 1500-98. Стандартный метод определения цвета нефтепродуктов (по шкале ASTM).	
		ISO 2049:1996. Нефтепродукты. Определение цвета (по шкале ASTM).	
24	Йодное число и непредельность	ГОСТ 2070-82. Нефтепродукты светлые. Методы определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов.	
25	Бактериальное заражение	Easicult Combi. Тест на бактерии, дрожжи и грибки.	
26	Содержание хлористых солей	ГОСТ 21534-76. Нефть. Методы определения хлористых солей.	
		ASTM D 4929-99. Стандартный метод определения содержания органических хлоридов в нефти.	
		ISO 15597:2001. Нефть и нефтепродукты. Определение содержания хлора и брома. Дисперсионно-волновая рентгенофлуоресцентная спектрометрия.	
27	Цетановый индекс	ГОСТ 27768-88. Топливо дизельное. Определение цетанового индекса расчетным методом.	
		ASTM D 4737-03. Стандартный метод расчета цетанового индекса по уравнению с четырьмя переменными.	
		ISO 4264:1995. Нефтепродукты. Расчет цетанового индекса среднедистиллятных топлив с помошью уравнения с четырьмя переменными.	
28	Теплота сгорания	ГОСТ 21261-91. Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания.	
29	Металлы в нефтепродуктах (RFS[1])	ASTM D 4927-02. Стандартный метод определения элементного анализа масел и компонентов присадок — Ba, Ca, P, S и Zn — волновой дисперсионной рентгенофлуоресцентрой спектрометрией.	
		ISO 14597:1997. Нефтепродукты. Определение содержания ванадия и никеля. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия с дисперсией по длине волны.	

Окончание табл. 4.1-2

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
30	Металлы в нефтепродуктах (AAS[2])	ASTM 5863-95. Стандартные методы для определения Ni, V, Fe и Na в нефти и остаточных топливах в пламени атомно-абсорбционной спектрометрией.	
31	Алюминий, кремний в нефтяном топливе (AAS[2])	ISO 10478:1994. Нефтепродукты. Определение содержания алюминия и кремния в нефтяном топливе. Спектроскопические методы эмиссии индуктивно связанной плазмы и атомной адсорбции.	
		IP 377-95. Метод определения содержания алюминия и кремния в мазутах в пламени атомно-абсорбционной спектрометрией.	
32	Полипропилен в нефтепродуктах	Saybolt Qualit SAM 1001/98/03. Определение полипропиленов в остаточных топливах методом ИК-Фурье спектроскопии.	
33	Давление насыщенных паров	ГОСТ 1756-2000. Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров.	
		ASTM D323-06. Стандартный метод определения давления насыщенных паров нефтепродуктов (метод Рейда).	
		ISO 3007:1999. Нефтепродукты и сырая нефть. Определение давления пара. Метод Рейда.	

[1]RFS — метод рентгенофлуоресцентной спектрометрии.
[2] AAS — метод атомно-абсорбционной спектрометрии.

5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАСЛА

5.1 Анализы поступающих проб масел выполняются признанными Регистром испытательными лабораториями, которые проводят испытания в следующих целях:

для установления соответствия качества свежих масел нормативной документации;

для определения качества рабочих масел из систем судовых технических средств;

с целью диагностического контроля технического состояния судовых технических средств, являющихся объектами системы освидетельствования на основе контроля состояния.

Отбор проб смазочных масел проводится уполномоченным представителем судна или сотрудником лаборатории по правилам, установленным соответствующей инструкцией. Документация, сопровождающая пробу, должна быть достаточной для определения цели анализа и интерпретации результатов анализа.

Выполнение всех анализов и испытаний проводится в соответствии с Областью признания лаборатории по стандартам ИСО, ГОСТ, АСТМ или по другим методам, рекомендованными нормативными документами. Результаты анализов и испытаний проб оформляются протоколами испытаний.

Заключение о качестве смазочных масел дается на основании сравнения значений физико-химических показателей, полученных при анализе проб, с установленными стандартами ГОСТ, ТУ, спецификациями фирм или утвержденными браковочными показателями.

Контролируемые показатели качества смазочных масел приведены в табл. 5.1-1; перечень нормативно-методической документации по методам анализов масел приведен в табл. 5.1-2.

Приведенные в табл. 5.1-1, 5.1-2 методы анализов и нормативно-методическая документация являются рекомендательными. При выборе методов следует руководствоваться стандартами (требованиями) на испытываемую продукцию и возможностями лабораторий.

Таблица 5.1-1

Контролируемые показатели качества смазочных масел, применяемых в судовых технических средствах

Вид смазочного масла	Анализ на соответствие нормативной документации (ГОСТ, ТУ, спецификация производителей)	Анализ для установления эксплуатационного качества	Примечание
1 Масла моторные	1. Плотность при 20 °С, кг/см³ 2. Вязкость кинематическая при 40 °С и 100 °С, сСт 3. Индекс вязкости (расчетный) 4. Щелочное число, мг КОН/гр 5. Зольность сульфатная, % 6. Температура вспышки, °С	1. Плотность при 20 °С, кг/см³ 2. Вязкость кинематическая при 40 °С и 100 °С, сСт 3. Щелочное число, мг КОН/гр 4. Зольность сульфатная, % 5. Температура вспышки, °С 6. Массовая доля воды, % 7. Массовая доля механических примесей, % масс. 8. Старение: окисление, загрязнение и деградация присадок 9. Содержание металлов — продуктов износа	Для импортных масел при 15 °С В особых случаях + кислотное число Метод ИК-Фурье спектроскопии Методы: RFS[1], AAS[2], феррография
2 Масла индустриальные: турбинные, компрессорные, гидравлические, редукторные, трансмиссионные и др.	1. Плотность при 20 °С (15°С), кг/см³ 2. Вязкость кинематическая при 40 °С (50 °С), сСт 3. Температура вспышки в открытом тигле, °С 4. Массовая доля воды, % 5. Массовая доля механических примесей, % 6. Зольность, % масс. 7. Температура застывания, °С 8. Время деэмульсации, ч 9. Кислотное число, мг КОН/гр 10. ИК-спектр для установления вида масла (минеральное, синтетическое) и т.п.	1. Плотность при 20 °С, кг/см³ 2. Вязкость кинематическая при 40 °С (50 °С), сСт 3. Индекс вязкости (расчетный) 4. Температура вспышки в открытом тигле, °С 5. Массовая доля воды, % 6. Массовая доля механических примесей, % 7. Зольность, % масс. 8. Температура застывания, °С 9. Время деэмульсации, ч 10. Кислотное число, мг КОН/гр 11. Класс чистоты 12. Цвет 13. Старение окисление и деградация присадок 14. Содержание элементов: хлор, фосфор, сера, цинк 15. Содержание хлоридов 16. Содержание металлов — продуктов износа	Для высокоиндексных масел при 40 °С и 100 °С Для турбинных масел Метод ИК-Фурье спектроскопии Методы: RFS[1], AAS[2], феррография

[1]RFS — см. сноску 1 в табл. 4.1-2.
[2] AAS — см. сноску 2 в табл. 4.1-2.

Таблица 5.1-2

Нормативно-методическая документация по методам анализов масел

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
1	Плотность, измеряемая ареометром	ГОСТ 3900-85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.	
		ГОСТ Р 51069-97. Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром.	
		ASTM D1298-99. Стандартный метод определения плотности, относительной плотности (удельного веса) или плотности сырой нефти и нефтепродуктов с использованием API ареометра.	
		ISO 3675:1998. Нефть и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра.	
2	Плотность, измеряемая денсиметром	ASTM D 5002-99. Стандартный метод определения плотности и относительной плотности сырой нефти с использованием цифрового анализатора плотности.	
		ISO 12185:1996. Нефть сырая и нефтепродукты. Определение плотности. Метод измерения затухания колебаний на приборе с U-образной трубкой.	
3	Вязкость	ГОСТ 33-00. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.	
		ASTM D445-01. Стандартный метод определения кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей (расчет динамической вязкости).	
		ISO 3104:1994. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости.	
		ГОСТ 1929-87. Нефтепродукты. Методы определения вязкости на ротационном вискозиметре.	
		ГОСТ 6258-85. Нефтепродукты. Метод определения условной вязкости.	
4	Идекс вязкости	ГОСТ 25371-97. Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости.	
		ASTM D2270-04. Стандартный метод расчета индекса вязкости по кинематической вязкости при 40 и 100 °С.	
		ISO 2909:1981. Нефтепродукты. Расчет индекса вязкости по кинематической вязкости.	
5	Температура вспышки в закрытом тигле	ГОСТ 6356-75. Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.	
		ASTM D93-00. Стандартный метод определения температуры вспышки в закрытом тигле по Мартенс-Пенскому.	
		ISO 2719:2002. Определение температуры вспышки. Метод с применением прибора Мартенс-Пенского с закрытым тиглем.	
6	Температура вспышки в открытом тигле	ГОСТ 4333-87. Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.	
		ASTM D92-01. Стандартный метод определения температуры вспышки в открытом тигле по Кливленду.	
		ISO 2592:2000. Определение температур вспышки и воспламенения. Метод с применением прибора Кливленда с открытым тиглем.	
7	Содержание воды	ГОСТ 2477-65. Нефтепродукты. Метод определения содержания воды.	
		ГОСТ Р 51946-02. Нефтепродукты и битумные материалы. Метод определения воды дистилляцией.	
		ASTM D1533. Стандартный метод определения содержания воды.	
		ASTM D 95-99. Стандартный метод определения содержания воды в нефтепродуктах и битуминозных материалах.	
		ISO 3733:1999. Нефтепродукты и битумные материалы. Определение содержания воды. Метод разгонки.	
8	Температура застывания	ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Метод определения температур текучести и застывания.	
		ASTM D 97-02. Стандартный метод определения температуры потери текучести нефтепродуктов.	
		ISO 3016:1994. Нефтепродукты. Определение температуры потери текучести.	

Продолжение табл. 5.1-2

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
9	Зольность	ГОСТ 1461-75. Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности.	
		ASTM D 482-03. Стандартный метод определения зольности.	
		ISO 6245:2001. Нефтепродукты. Определение содержания золы.	
10	Сульфатная зольность	ГОСТ 12417-94. Нефтепродукты. Метод определения сульфатной золы.	
		ASTM D874-07. Стандартный метод определения сульфатной золы в смазочных маслах и присадках.	
		ISO 3987:1980. Нефтепродукты. Смазочные масла и присадки. Определение содержания сульфатной золы.	
11	Механические примеси	ГОСТ 6370-83. Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей.	
12	Механические примеси, определяемые мембранной фильтрацией	ASTM D4055-04. Стандартный метод определения примесей, не растворимых в пентане, мембранной фильтрацией.	
		MOBIL 1068-79. Определение не растворимых в пентане примесей в отработанных судовых смазочных маслах.	
13	Нерастворимый осадок, определяемый центрифугированием	ГОСТ 20684-75. Масла моторные отработанные. Метод определения нерастворимых осадков.	
		ASTM D893-97. Стандартный метод определения нерастворимых осадков в отработанных смазочных маслах.	
14	Кислотное число, определяемое потенциометрией	ГОСТ 11362-96. Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
		ASTM D 664-01. Стандартный метод определения кислотного числа нефтяных продуктов потенциометрическим титрованием.	
		ISO 6619:1988. Нефтепродукты и смазочные материалы на нефтяной основе. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
15	Щелочное число, определяемое потенциометрией	ГОСТ 11362-96. Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
		ASTM D2896-98. Стандартный метод определения основного числа нефтяных продуктов потенциометрическим титрованием.	
		ASTM D4739-08. Стандартный метод определения основного числа потенциометрическим титрованием.	
		ISO 6619:1988. Нефтепродукты и смазочные материалы на нефтяной основе. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования.	
16	Кислотное и щелочное числа с цветным индикатором	ГОСТ 5985-79. Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа.	
		ГОСТ 29255-91. Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение числа нейтрализации методом цветного индикаторного титрования.	
		ASTM D 974-01. Стандартный метод определения кислотных и щелочных чисел с использованием титрования с окрашенными индикаторами.	
		ISO 6618:1997. Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение кислотного или щелочного числа. Метод титрования с цветным индикатором.	
17	Коррозия на металлах	ГОСТ 20502-75. Масла и присадки к ним. Методы определения коррозионности.	
		ГОСТ 2917-76. Масла и присадки. Метод определения коррозионного воздействия на металлы.	
18	Цвет нефтепродуктов	ГОСТ 20284-74. Нефтепродукты. Метод определения цвета на колориметре ЦНТ.	
		ASTM D 1500-98. Стандартный метод определения цвета нефтепродуктов (по шкале ASTM).	
		ISO 2049:1996. Нефтепродукты. Определение цвета (по шкале ASTM).	

Окончание табл. 5.1-2

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
19	Йодное число и непредельность	ГОСТ 2070-82. Нефтепродукты светлые. Методы определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов.	
20	Число омыления	ГОСТ17362-71. Масла нефтяные. Метод определения числа омыления.	
		ASTM D94-07. Стандартный метод определения числа омыления в нефтепродуктах.	
		ISO 6293-1:1996. Нефтепродукты. Определение числа омыления. Часть 1. Метод титрования с химическим индикатором, изменяющим цвет.	
21	Время деэмульсации	ГОСТ 12068-89. Масла нефтяные. Метод определения времени деэмульсации.	
		ASTM D1401-02. Стандартный метод определения водоотделения в нефтепродуктах и синтетических жидкостях.	
22	Классы чистоты жидкостей	ГОСТ 17216-2001. Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей.	
		ISO 4406:1999. Приводы гидравлические. Жидкости. Метод кодирования степени загрязнения твердыми частицами.	
23	ИК-Фурье спектроскопия (FTIR)	ASTM E2412-04. Стандартный метод мониторинга рабочих масел с использованием инфракрасной Фурье (FTIR) спектроскопии.	
		DIN 51451-2004. Продукты нефтяные и аналогичные им. Испытания. Общие принципы спектрометрического анализа в области инфракрасного излучения.	
		DIN 51452-1994. Масла смазочные. Определение содержания сажи в использованных дизельных моторных маслах с помощью инфракрасной спектрометрии.	
		DIN 51453-2004. Испытания смазок. Определение окисления и нитрации используемых моторных масел методом инфракрасной спектрометрии.	
		ГОСТ 28640-90. Масла минеральные электроизоляционные. Метод определения ароматических углеводородов.	
24	Металлы и неметаллы в нефтепродуктах (RFS)	ASTM D4927-02. Стандартрный метод определения элементного анализа масел и компонентов присадок — Ba, Ca, P, S и Zn — волновой дисперсионной рентгенофлуоресцентрой спектрометрией.	
		ISO 14597:1997. Нефтепродукты. Определение содержания ванадия и никеля. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия с дисперией по длине волны.	
25	Металлы в нефтепродуктах (AAS)	ASTM 5863-95. Стандартные методы для определения Ni, V, Fe и Na в нефти и остаточных топливах в пламени атомно-абсорбционной спектрометрией.	
26	Температура каплепадения	ГОСТ 6793-74. Нефтепродукты. Метод определения температуры каплепадения.	
		ASTM D566-02. Стандартный метод определения температуры каплепадения смазок.	
		ISO 2176:1995. Нефтепродукты. Консистентные смазки. Определение температуры каплепадения.	
27	Пенетрация	ГОСТ 5346-78. Смазки пластичные. Методы определения пенетрации пенетрометром с конусом.	
		ASTM D217-02. Стандартный метод определения пенетрации смазок.	
		ISO 2137:1985. Нефтепродукты. Консистентная смазка и петролактум. Определение проницания конуса.	

6 АНАЛИЗ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД

6.1 Анализы нефтесодержащих вод выполняются испытательными лабораториями, имеющими признание Регистра.

Контролируемые показатели качества нефтесодержащих вод приведены в табл. 6.1-1; перечень нормативно-методической документации по методам анализа нефтесодержащих вод приведен в табл. 6.1-2.

На судне пробы нефтесодержащей воды отбираются судовым экипажем в соответствии с правилами Регистра и требованиями РД 31.04.20-97 «Программа испытаний на судах нефтеводяного фильтрующего оборудования и сигнализаторов контроля сброса очищенных вод». Пробы доставляются в лабораторию с судовым актом об отборе проб, с указанием типа фильтрующего оборудования и подписью ответственных лиц (старших механиков).

При проведении приемочных испытаний фильтрующего оборудования и устройств по предотвращению загрязнения с судов отбор проб нефтесодержащих вод проводится в присутствии представителей Регистра и, при необходимости, испытательной лаборатории, о чем составляется акт.

Анализы отобранных проб проводятся в соответствии с требованиями резолюций МЕРС.107(49) или МЕРС.60(33), в зависимости от того, что применимо.

Результаты анализа испытательная лаборатория отражает в Протоколе испытаний.

Таблица 6.1-1

Контролируемые показатели нефтесодержащих вод и испытательное оборудование

Испытываемая продукция	Наименование испытаний	Нормативы качества, мг/дм^3, не более	Метод	Испытательное оборудование
Вода льяльная и балластная	Содержание нефтепродуктов (углеводородов), ppm, мг/дм^3	15	РД 31.28.52-79 РД 31.27.43-81 РД 31.04.20-97 ASTM D 3921	ИК-Фурье спектрометр
			ГОСТ Р 51797 ISO 9377-2	Газовый хроматограф
			РД 52.24.476-93	ИК-фотометрический анализатор

Таблица 6.1-2

Нормативно-методическая документация по методам анализов нефтесодержащих вод

№ п/п	Параметр	Название метода	Актуализация
1	Содержание нефтепродуктов в воде, определяемое ИК-спектроскопией	ГОСТ Р 51797-2001. Вода питьевая. Метод определения содержания нефтепродуктов.	
		ASTM D3921-96(2003)e1. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water.	
		РД 31.28.52-79. Методы физико-химического контроля рабочих сред судового оборудования.	
		РД 31.27.43-84. Инструкция по определению содержания нефти и нефтепродуктов в судовых водах различного назначения с использованием инфракрасной спектрофотометрии.	
		РД 31.04.20-97-98. Программа испытаний на судах нефтеводяного фильтрующего оборудования и сигнализаторов контроля сброса очищенных вод.	
2	Содержание нефтепродуктов в воде, определяемое газовой хроматографией	ГОСТ Р 52406-2005. Вода. Определение нефтепродуктов методом газовой хроматографии.	
		ISO 9377-2:2000. Определение индекса жидких нефтепродуктов. Часть 2. Метод экстракции растворителем и газовая хроматография.	

7 ОСНАЩЕННОСТЬ ЛАБОРАТОРИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННЫМИ СТАНДАРТНЫМИ ОБРАЗЦАМИ

7.1 В табл. 7.1-1, 7.1-2, 7.1-3 приведен основной перечень испытательного оборудования (ИО), средств измерения (СИ) и государственных стандартных образцов (ГСО), необходимый для осуществления испытания нефтепродуктов (топлива и смазочных масел) и нефтесодержащих вод. Испытательная лаборатория должна быть оснащена ИО, СИ и ГСО для проведения испытаний в области признания.

Перечень составлен на основе хорошо испытанных и широко применяемых средств технического оснащения испытательных лабораторий, выполняющих услуги на морском транспорте по проведению анализов нефтепродуктов и нефтесодержащих вод. Оснащение испытательных лабораторий указанными марками оборудования носит рекомендательный характер.

Для получения признания РС испытательные лаборатории могут быть оснащены другим аналогичным оборудованием, если оно не уступает по своим возможностям и основным техническим характеристикам перечисленное в табл. 7.1-1, 7.1-2, 7.1-3.

8 ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ НЕФТЕПРОДУКТОВ

8.1 Экспресс-анализ бункерного топлива

Экспресс-анализ бункерного топлива проводится на борту судна, судна-бункеровщика или в лаборатории нефтебазы.

Для анализа используются отечественная портативная лаборатория ПЛАМ, а также аналогичные наборы экспресс-приборов зарубежных фирм, например, фирмы MAR-TEC, Германия.

Определяются следующие показатели:

плотность: плотность от 0,8 до 1,05 кг/см^3;

вязкость: вязкость кинематическая при температурах 40 и 50 °С;

содержание воды: наличие воды в пределах 2 %;

стабильность/совместимость: совместимость и стабильность в соответствии с ASTM D 2781.

8.2 Экспресс-анализ смазочных масел

Экспресс-анализ масла из систем смазки судовых дизелей, турбин, воздушных компрессоров, ВРШ и других механизмов проводится на борту судна с целью установления состояния смазочного масла и оценки технического состояния судовых технических средств.

Основные показатели, определяемые при экспресс-анализе масла:

обводнение масла;

загрязнение сажей и окисление масла;

изменение вязкости (например, разбавление топливом);

изменение общего щелочного числа моторных масел;

изменение основных кислотных свойств турбинных, гидравлических и других индустриальных масел.

Для экспресс-анализа масел используются отечественные экспресс-лаборатории ПЛАМ-1, ПЛАМ-3 и СКЛАМТ, импортные экспресс-лаборатории, а также наборы специальных экспресс-приборов.

8.3 Экспресс-контроль процесса износа судового оборудования

Экспресс-контроль проводится ферроиндикатором ФЧМ-П, который предназначен для определения непосредственно на судне повышенного содержания железа в рабочем масле механизма, что свидетельствует об увеличении скорости износа трущегося узла (поршней, поршневых колец или рабочих втулок цилиндров дизеля), или прибором с аналогичными характеристиками.

8.4 Обеспечение применения приборов экспресс-анализов

Используемые портативные лаборатории должны иметь необходимый набор химических реактивов для проведения анализа масла.

Для поверки приборов, осуществляющих экспресс-анализы, могут быть использованы ГСО.

Данные экспресс-анализа нельзя использовать для предъявления претензий и оформления паспорта качества нефтепродукта. Если экспресс-анализ показал, что нефтепродукт некондиционный, эти данные необходимо проверить лабораторными испытаниями в признанной РС испытательной лаборатории.

Таблица 7.1-1

Рекомендуемый перечень испытательного оборудования (ИО) испытательной лаборатории, признанной Регистром

№ п/п	Наименование испытываемой продукции. Определяемые характеристики продукции	Наименование испытательного оборудования (ИО), тип	Основные технические характеристики		Рекомендуемое оборудование
			Диапазон измерений	Погрешность измерений	
1	Плотность, кг/м^3, и вязкость кинематическая, сСт, определяемые при различной температуре (20, 40, 50 и 100 °С)	Жидкостной термостат	20 — 150 °С	0,1 °С	Термостаты типов: ВИС-Т-07, ВИС-Т-01, VT-17-02. Производство ООО «Термекс», Россия
2	Плотность, кг/м^3	Цифровой плотномер	0 — 3 г/см^3	0,0001	ВИП-2М. Производство ООО «Термекс», Россия
3	Массовая доля воды, % объемной дистилляцией	Аппарат для количественного определения содержания воды в нефтях	0,03 — 10 % объем.	0,03	АКОВ-10
4	Температура вспышки в закрытом тигле, °С	Аппарат для определения температуры вспышки и воспламенения в закрытом тигле	12 — 360 °С	1 °С	Тип ТВЗ, Россия Тип ТВ, Россия
5	Температура вспышки в открытом тигле, °С	Аппарат для определения температуры и воспламенения в открытом тигле			
6	Число нейтрализации, мг КОН/гр.; общее щелочное число, мг КОН/гр.; общее кислотное число, мг КОН/гр	Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07-СР. Электрод вспомогательный хлорсеребряный ЭВЛ-1М3.1	0 — 12 0 — 12	0,2 0,2	Титратор потенциометрический АТП-01 и АТП-02 производства ЗАО «Аквилон», Россия, или другой прибор, удовлетворяющий техническим требованиям
7	Температура застывания, °С; температура помутнения, °С	Термостат жидкостной низкотемпературный	минус 80 ÷ плюс 120	0,2	Термостат типа KRIO-VT-05-01. Производство ООО «Термекс», Россия, или другой прибор, удовлетворяющий требованиям ГОСТ
8	Зольность, % весовой; зольность сульфатная, %	Печь муфельная	150 — 1160 °С	2,5 °С	Тип МИМП-34 (СНО-1,7.2,5,6 (11/5-ИГ). Производство ООО «СЗНИТ», Россия, или другой прибор, удовлетворяющий техническим требованиям
9	Механические примеси, % весовой; общий осадок, % весовой	Электрошкаф сушильный	70 — 350 °С	1 °С	Тип СНОЛ-3,5.3.3,5/3-ИМ, Россия, или другой прибор, удовлетворяющий техническим требованиям
10	Коксуемость по Конрадсону, % весовой	Аппарат для определения коксуемости	0,01 — 10	0,03	Аппарат Конрадсона
11	Фракционный состав, °С	Аппарат для разгонки при атмосферном давлении	35 — 37 °С	1 °С	Тип АРКС. Производство ЗАО «Нефтехиманалитик», Россия
12	Массовая доля серы, %	Анализатор серы	0,02 — 0,1 0,1 — 5,0	0,0005	Рентгенофлуоресцентный анализатор, удовлетворяющий техническим требованиям

Продолжение табл. 7.1-1

№ п/п	Наименование испытываемой продукции. Определяемые характеристики продукции	Наименование испытательного оборудования (ИО), тип	Основные технические характеристики		Рекомендуемое оборудование
			Диапазон измерений	Погрешность измерений	
13	Содержание ванадия, алюминия, кремния, и металлов износа деталей оборудования, мг/кг (ppm)	Спектрометр	V — 2-500 ppm Al — 5-500 Si — 10-500 Металлы: >5	2 ppm	Спектрометры: рентгенофлуоресцентный атомно-абсорционный и др.
14	Вода льяльная, балластная. Содержание нефтепродуктов, мг/дм^3	ИК-фотометрический анализатор. Газовый хроматограф	0,5 — 2000	0,05 мг/дм^3	ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201
15	Нефтепродукты. Отработанные масла смазочные. Старение и окисление, абс/см	ИК-спектрометр	0 — 20 абс/см		ИК-Фурье спектрометр, удовлетворяющий техническим требованиям
16	Масла смазочные, гидравлические. Продукты износа, мг/кг (ppm); количество частиц/см^3	Феррограф	1 — 1000 ppm 1 — 250 частиц/см^3	1 ppm	Феррограф: прямого считывания аналитический

Таблица 7.1-2

Рекомендуемый перечень средств измерений (СИ) испытательной лаборатории, признанной Регистром для анлиза топлива, смазочных масел и нефтесодержащих вод

№ п/п	Определяемые характеристики продукции	Наименование средства измерения (СИ), тип (марка)	Основные технические характеристики	
			Диапазон измерений	Погрешность измерений
1	Плотность, кг/м^3,	Ареометр АТН-2 АТН-2	 830 — 910 910 — 990	 ±0,5 ±0,5
2	Вязкость кинематическая, сСт	Вискозиметр капиллярный ВНЖ ВПЖ	 ∅1,41 ∅1,91 ∅1,77 ∅1,31 ∅2,37	
3	Температура, °С	Термометр стеклянный ТН1 ТН 2М ТН 4 ТЛ 4 ТН 4М	 0 — 170 0 — 260 0 — 150 0 — 50 0 — 150	 +1,0 ±1,0 ±1,0 ±0,1 ±1,0

Продолжение табл. 7.1-2

№ п/п	Определяемые характеристики продукции	Наименование средства измерения (СИ), тип (марка)	Основные технические характеристики	
			Диапазон измерений	Погрешность измерений
		ТЛ 4 ТН 7 ТН 8 ТИН 10-8 ТИН 10-1 ТИН 10-4 ТИН 10-3	50 — 150 0 — 360 минус 80 …плюс 60 38,6 — 41,4 8,6 — 21,4 98,6 — 101,4 48,6 — 51,4	±0,2 ±1,0 ±0,1 ±0,1 ±0,1 ±0,1
4	Время, с	Секундомер электронный «CITIZEN»	1 — 1000	±0,01
5	Масса, г	Весы лабораторные электронные	0,0002 — 200	±0,0002
6	Масса, г	Весы электронные настольные универсальные	0,02 — 150	±0,1
7	Объем, мл	Ловушки-приемники 2,0 мл 5,0 мл 10,0 мл	 0,05 — 2,0 0,1 — 5,0 0,03 — 10,0	 ±0,05 ±0,1 ±0,03
8	Объем, мл	Пипетка с делениями 2,0 мл 5,0 мл 10,0 мл	 0,02 — 2,0 0,05 — 5,0 0,1 — 10,0	 ±0,02 ±0,005 ±0,1
9	Объем, мл	Колба мерная 50,0 мл 100,0 мл 500,0 мл 1000,0 мл	 50,0 100,0 500,0 1000,0	 ±0,12 ±0,20 ±0,5 ±0,8
10	Объем, мл	Цилндр 10,0 мл 50,0 мл 100,0 мл 500,0 мл	 0,2 — 10,0 0,5 — 50,0 1,0 — 100,0 5,0 — 500,0	 ±0,2 ±0,5 ±1,0 ±5,0
11	Объем, мл	Мензурка 500,0 мл	 10,0 — 500,0	 ±12,5
12	Относительная влажность, %; температура, °С	Гигрометр психрометрический ВИТ-1	20 — 90 0 — 25	±2,0

Таблица 7.1-3

Сведения о государственных стандартных образцах (ГСО), используемых в признанных испытательных лабораториях

№ п//п	Наименование ГСО	Назначение ГСО (градуировка СИ, контроль точности измерений)	Аттестованная характеристика	Диапазон значений	Погрешность аттестованного значения
1	Стандартные образцы массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах	Поверка рентгено-флуоресцентного спектрометра по определению серы, калибровка, контроль точности измерений	Массовая концентрация серы, масс. %	Массовая концентрация серы, масс. % 0,054 — 0,066 0,450 — 0,550 0,900 — 1,100 2,250 — 2,750 4,500 — 5,500	Относительная погрешность, % 3,0 2,5 2,5 2,5 1,5
2	Стандартные образцы температуры вспышки в закрытом тигле	Контроль точности измерений температуры	Температура вспышки, °С	Температура вспышки, °С 77 — 87 165 — 200	Абсолютная погрешность, % 1,0 2,0
3	Стандартные образцы вязкости	Контроль точности измерений вязкости	Кинематическая вязкость, $мм^2/с$	Кинематическая вязкость, $мм^2/с$ 85 — 116 255 — 345 15 — 21 4 — 6	Относительная погрешность, % 0,2 0,2 0,2 0,2
4	Стандартные образцы плотности жидкости	Контроль точности измерений плотности	Плотность при 20 °С, $кг/м^3$	Плотность при 20 °С, $кг/м^3$ 865,0 — 870,0 877,0 — 885,0 898,0 — 908,0 997,0 — 1001,0	Абсолютная погрешность, % 0,05 0,05 0,05 0,05
5	Стандартные образцы для определения содержания воды	Контроль точности измерений содержания воды	Содержание воды, масс. %	Содержание воды, масс. % 0,450 — 0,550 1,35 — 1,65	Относительная погрешность, % 2,0 2,0
6	Стандартные образцы механических примесей в нефти	Контроль точности измерений содержания механических примесей	Содержание механических примесей, масс. %	Содержание механических примесей, масс. % 0,045 — 0,055 0,200 — 0,300	Относительная погрешность, % 5,0 5,0

Продолжение табл. 7.1-3

№ п/п	Наименование ГСО	Назначение ГСО (градуировка СИ, контроль точности измерений)	Аттестованная характеристика	Диапазон значений	Погрешность аттестованного значения
7	Стандартные образцы нефтепродуктов (углеводородов) в четыреххлористом углероде	Контроль точности измерений содержания нефтепродуктов в льяльной (балластной) воде	Содержание нефтепродуктов, мг/л	Содержание нефтепродуктов, мг/л 50,0	Относительная погрешность, % 5,0
8	Стандартные образцы для определения общего щелочного числа	Контроль точности измерений концентрации щелочи	Концентрация щелочи, мг КОН/гр	Концентрация щелочи, мг КОН/гр 3,70 6,30	Относительная погрешность, % 2,0 2,0
9	Стандартные образцы определения температуры застывания	Контроль точности измерений температуры застывания	Температура застывания, °С	Температура застывания, °С -28 …-31	Абсолютная погрешность, % 3,0
10	Стандартные образцы определения температуры начала кристаллизации	Контроль точности измерений температуры начала кристаллизации	Температура начала кристаллизации, °С	Температура начала кристаллизации, °С -54,3	Абсолютная погрешность, % 3,0
Примечание. В качестве государственных стандартных образцов могут использоваться ГСО, разработанные ФГУП «ВНИИМ» Д.И. Менделеева и изготавливаемые АОЗТ «Экрос» (Санкт-Петербург).					

9 ПРИЗНАНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ АНАЛИЗЫ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД (КОД 21002200) И АНАЛИЗ ТОПЛИВ И МАСЕЛ (КОД 21002300)

9.1 Признание испытательных лабораторий проводится в целях установления и подтверждения их компетентности и готовности к выполнению анализов нефтесодержащих вод, топлив и масел, отвечающих требованиям:

Конвенции МАРПОЛ 73/78, рекомендаций соответствующих резолюций ИМО и других международных и национальных документов, касающихся предотвращения загрязнения окружающей среды;

МАКО, РС и отраслевых нормативных документов по контролю технического состояния судовых объектов освидетельствования в отношении необходимости предъявления судном результатов анализов бункерных топлив и масел и работавших масел судовых технических средств.

Признание испытательных лабораторий РС осуществляется в соответствии с требованиями разд. 9 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Непосредственно в помещениях испытательных лабораторий в согласованные с заявителем сроки осуществляются проверки по следующей программе:

.1 *организационное обеспечение и система менеджмента:*

соответствие фактической организационной структуры испытательной лаборатории;

наличие и эффективность системы контроля качества испытаний;

.2 *техническое оснащение и нормативно-методическое обеспечение:*

условия размещения персонала, средства измерений и испытательного оборудования;

состояние испытательных помещений;

оснащенность и метрологическое состояние средств измерений и испытательного оборудования;

обеспеченность нормативной и методической документацией, состояние ее актуализации и хранения;

.3 *компетентность и готовность к выполнению анализов:*

квалификация и опыт работы персонала в заявленной области аккредитации;

проведение контрольных испытаний.

Российский морской регистр судоходства

Методические рекомендации по обеспечению проведения анализов топлива, смазочного масла, груза нефтепродуктов и нефтесодержащих вод

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства
Ответственный за выпуск *Е. Б. Мюллер*
Главный редактор *М. Ф. Ковзова*
Редактор *Е. Н. Сапожникова*
Компьютерная верстка *С. С. Лазарева*

Лицензия ИД 04771 от 18.05.01
Подписано в печать 01.12.09. Формат 60 × 84/16. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 3,4. Уч.-изд. л. 2,9. Тираж 200. Заказ 2393.

Российский морской регистр судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

gost.e-ecolog.ru