

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ СОСТАВА И СВОЙСТВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПО ЗАДАНИЮ ПРОГРАММЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ МИННЕФТЕХИМПРОМА СССР, УТВЕРЖДЕННОЙ ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ГОССТАНДАРТА СССР от 30.01.1986 № 8

Мухамедзянов А.Х., Мухамедзянов Р.А.

В статье изложены основные этапы развития деятельности предприятий НПО «ИНТЕГРСО» в области создания национальных стандартных образцов состава и свойств нефти и нефтепродуктов по заданию Программы метрологического обеспечения производства продукции нефтеперерабатывающих заводов. Научно-производственная Программа метрологического обеспечения методов испытаний и средств контроля состава и свойств нефти и нефтепродуктов на основе стандартных образцов с товарным знаком НПО «ИНТЕГРСО» самореализована.

С 1986 года разработано и изготовлено более 185 типов стандартных образцов, в том числе 36 импортозамещающих.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, контроль, качество, метрология, метод испытания, технический регламент, стандартные образцы, импортозамещающие стандартные образцы.

✓ **Ссылка при цитировании:** Мухамедзянов А.Х., Мухамедзянов Р.А. Опыт создания импортозамещающих национальных стандартных образцов состава и свойств нефти и нефтепродуктов по заданию программы метрологического обеспечения производства продукции Миннефтехимпрома СССР, утвержденной постановлением Госстандарта СССР № 8 от 30.01.1986 // Стандартные образцы. 2015. № 3. С. 37–50.

Авторы:

МУХАМЕДЗЯНОВ А. Х.

Генеральный директор АНО НПО «ИНТЕГРСО»,
д-р техн. наук, профессор, академик Академии проблем
качества РФ, заслуженный деятель науки БАССР
450075, Российская Федерация, г. Уфа, пр-т Октября, 149
Тел.: 8 (347) 200-64-50
E-mail: integrso@mail.ru

МУХАМЕДЗЯНОВ Р. А.

Генеральный директор ООО ИЦСТ «ИНТЕГРСО»,
канд. социол. наук
450075, Российская Федерация, г. Уфа, пр-т Октября, 149
Тел.: 8 (347) 200-64-50
E-mail: integrso@mail.ru

Принятые сокращения:

ГСО – стандартный образец утвержденного типа (до 2009 года – Государственный стандартный образец)
ИСМ – Интегрированная система менеджмента
НУ НПЗ – Ново-Уфимский нефтеперерабатывающий завод, г. Уфа
«Программа...» – Программа метрологического обеспечения производства продукции Миннефтехимпрома СССР до 1990 г.: утв. постановлением Госстандарта СССР от 30.01.1986 № 8

ОНИЛ – Отраслевая научно-исследовательская лаборатория метрологического обеспечения методов испытаний состава и свойств нефти и нефтепродуктов нефтеперерабатывающих заводов
СО – стандартные образцы
СОП – стандартные образцы предприятия
СССР – Союз Советских Социалистических Республик
УНИ – Уфимский нефтяной институт, г. Уфа
ЦСМ – Центр стандартизации и метрологии

Детальный анализ состояния метрологического обеспечения методов испытаний и средств контроля качества продукции в нефтегазовой отрасли, выполненный при совмещении научно-исследовательской и преподавательской деятельности в процессе подготовки инженерных кадров, специалистов высшей квалификации и обучения инженерно-технических специалистов на факультетах повышения квалификации Миннефтехимпрома СССР и Миннефтепрома СССР при Уфимском нефтяном институте (УНИ) по спецкурсу «Технологические измерения и приборы отрасли» привел к появлению нового научного направления: повышение эффективности технологических процессов на основе применения стандартных образцов (СО) состава и свойств нефти и нефтепродуктов.

Первые СО состава и свойств нефти и нефтепродуктов для метрологического обеспечения контроля качества продукции предприятий нефтегазовой отрасли, разработанные на уровне изобретений, появились в СССР в середине 1980-х годов в результате научных исследований и обоснований выбора референтных материалов (РМ) для серийного производства СО требуемых метрологических и технических характеристик [1, 2, 3]. Созданные для применения в испытательных лабораториях отрасли, опытные партии СО изначально апробировались в учебно-исследовательской лаборатории кафедры автоматизации химико-технологических процессов УНИ, в лабораториях опытно-исследовательского цеха, отдела технического контроля Ново-Уфимского нефтеперерабатывающего завода (НУ НПЗ) и отдела подготовки нефти и газа ПО «Башнефть» города Уфы. Технология производства СО была отработана на экспериментально-опытном заводе малотоннажной химической продукции и реактивов «Уфареактив». Ампулированные партии СО: температуры вспышки нефти и нефтепродуктов в закрытом тигле, давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов, температуры вспышки нефти и нефтепродуктов

в открытом тигле – в результате межлабораторных аттестационных испытаний в отрасли и установления метрологических характеристик были утверждены Техническим управлением Миннефтехимпрома СССР, ВПО «Союзнефтеоргсинтез» и зарегистрированы в качестве отраслевых СО: ОСО-18–85 / ОСО-22–85 (ТЗТ), ОСО-23–85 / ОСО-26–85 (ДНП), ОСО-30–87 (комплект ТОТ) в НПО «Нефтехимавтоматика».

Готовые к применению ОСО для метрологического обеспечения методов испытаний и приборов контроля качества продукции по ГОСТ 6356–75, ГОСТ 1756–52, ГОСТ 4333–48 были переданы для применения по назначению предприятиям министерств нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, нефтяной промышленности, министерств обороны, гражданской авиации, морского флота, а также Министерству высшего и среднего специального образования РСФСР, Госкомнефтепродукта СССР, Госстандарта СССР.

Приказом Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР и Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР для интенсификации и дальнейшего повышения эффективности производства на предприятиях Миннефтехимпрома СССР на основе совершенствования метрологического обеспечения с 01.01.1987 в составе научно-исследовательского сектора УНИ была открыта Отраслевая научно-исследовательская лаборатория метрологического обеспечения методов испытаний состава и свойств нефти и нефтепродуктов нефтеперерабатывающих заводов (ОНИЛ) с целью создания и внедрения научно обоснованных СО для метрологического обеспечения методов испытаний и приборов контроля состава и свойств нефти и нефтепродуктов.

Программой метрологического обеспечения производства продукции Миннефтехимпрома СССР до 1990 г. (далее – «Программа...»), утвержденной постановлением Госстандарта СССР от 30.01.1986 № 8, Минвузу РСФСР, УНИ, заводу «Уфареактив», Миннефтехимпрому СССР,

ВПО «Союзнефтеоргсинтез», ВНИИ НП, НУ НПЗ, Госстандарту СССР, СФ ВНИИМ (г. Екатеринбург) было поручено в период с 1986 по 1988 год разработать и изготовить для обеспечения единства измерений по ГОСТ 6356–75 пять типов ГСО; для обеспечения единства измерений по ГОСТ 1756–52 и ГОСТ 2493–81 – четыре типа ГСО.

Задание «Программы...» было досрочно исполнено в 1987 году созданием в стране первых импортозамещающих национальных СО состава и свойств нефти и нефтепродуктов и внесением дополнительных рекомендаций по применению СО в методах испытаний:

- в ГОСТ 6356–75 – СО температуры вспышки нефти и нефтепродуктов в закрытом тигле ГСО 4088–87 (ТЗТ-1) / ГСО 4092–87 (ТЗТ-5);
- в ГОСТ 1756–52 – СО давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов ГСО 4093–87 (ДНП-1) / ГСО 4096–87 (ДНП-4);
- в ГОСТ 4333–48 – СО температуры вспышки нефти и нефтепродуктов в открытом тигле ГСО 4407–89 (ТОТ-1) / ГСО 5092–89 (ТОТ-5).

К 1990 году ОНИЛ был разработан метрологически обеспеченный экспрессный метод определения давления насыщенных паров [4].

С участием Башкирского СКБ НПО «Нефтехимавтоматика» было изготовлено и внедрено на предприятиях отрасли 50 анализаторов типа «Вихрь-1» для измерения давления насыщенных паров в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ 28781–90.

Результаты завершенных инновационных разработок ОНИЛ УНИ регулярно обсуждались с научно-технической общественностью в отрасли:

- в 1986, 1987 годах на ВДНХ СССР (отмеченные золотой и серебряной медалями);
- в 1989 году на Международном семинаре-выставке изобретений высших учебных заведений РСФСР в городе Лапперанта, Финляндия;
- в 1989 году на пленарном заседании Международного симпозиума по сертифицированным референтным материалам в городе Пекине, КНР;
- в 1990 году на 8-й Международной конференции Израильского общества по гарантии качества;
- в 1991 году в городе Братиславе, ЧССР, на совещании специалистов Миннефтехимпрома СССР, Центра стандартизации и метрологии (ЦСМ) ЧССР, ЦСМ Республики Башкортостан и ОНИЛ УНИ при обсуждении плана совместных испытаний СО и закупки Технического проекта ЦСМ ЧССР для строительства планируемого корпуса Инжинирингового центра стандартов и технологий НПО «ИНТЕГРСО» в городе Уфе.

В 1990 году на учредительном съезде в Уфе была организована Межотраслевая научно-производственная ассоциация «ИНТЕГРСО» по метрологическому обеспечению контроля качества продукции на основе стандартных образцов (МНПА «ИНТЕГРСО»). В 1992 году двое ведущих специалистов ОНИЛ УНИ прошли обучение международным методам испытаний нефти и нефтепродуктов по ASTM D/IP/UOP в компании Saybolt van Duyan B.V. Vlaardingen (Нидерланды).

В 1999 году МНПА «ИНТЕГРСО» собранием учредителей преобразована в автономную некоммерческую организацию «Научно-производственное объединение по метрологическому обеспечению контроля качества продукции на основе стандартных образцов «ИНТЕГРСО» (АНО НПО «ИНТЕГРСО»). Сертификат соответствия (№ РОСС RU.ФК08.К00006), выданный АНО НПО «ИНТЕГРСО», удостоверяет: «Интегрированная система менеджмента (ИСМ) применительно к проектированию и разработке стандартных образцов состава и свойств нефти и нефтепродуктов» соответствует требованиям ГОСТ ISO 9001–2011 (ISO 9001:2008), ГОСТ Р ИСО 14001–2007 (ИСО 14001:2004), ГОСТ Р 54934–2012 / ОHSAS 18001:2007. ИСМ сертифицирована в июле 2013 года.

В 2005 году в Уфе с участием АНО НПО «ИНТЕГРСО» организовано общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый центр стандартов и технологий «ИНТЕГРСО»» (ООО «ИНТЕГРСО»). Сертификат соответствия (№ РОСС RU.ФК08.К00005), выданный ООО «ИНТЕГРСО», удостоверяет: «Интегрированная система менеджмента (ИСМ) применительно к производству/изготовлению и поставке стандартных образцов состава и свойств нефти и нефтепродуктов» соответствует требованиям ГОСТ ISO 9001–2011 (ISO 9001:2008), ГОСТ Р ИСО 14001–2007 (ИСО 14001:2004), ГОСТ Р 54934–2012 / ОHSAS 18001:2007. ИСМ сертифицирована в июле 2013 года.

Научно-производственная программа метрологического обеспечения методов испытаний и средств контроля состава и свойств нефти и нефтепродуктов на основе СО АНО НПО «ИНТЕГРСО» реализовалась.

По утвержденным планам выполнения научно-исследовательских и опытно-промышленных работ впервые с 1987 по 2014 год для метрологического обеспечения контроля качества продукции предприятий нефтегазовой отрасли (нефтей, автомобильных бензинов, авиационных топлив, дизельных топлив, масел, топочных мазутов, нефтяных дорожных битумов) группой компаний НПО «ИНТЕГРСО» создано более 185 типов СО состава и свойств нефти и нефтепродуктов, утвержденных Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (рис. 1).

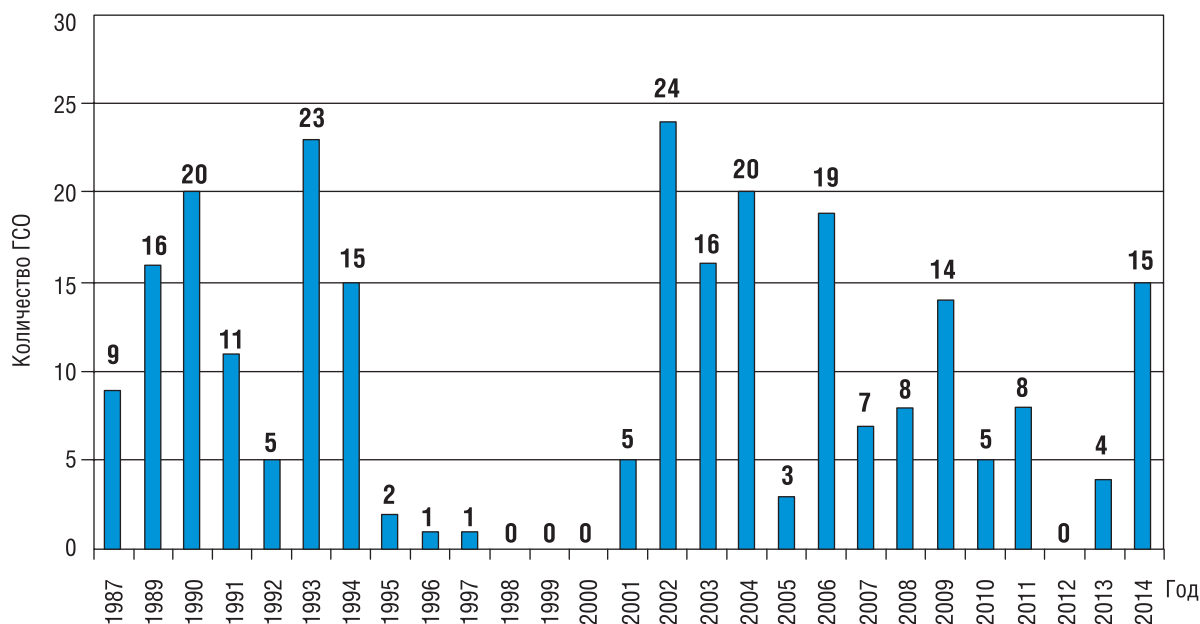


Рис. 1. Количество национальных СО, созданных группой компаний НПО «ИНТЕГРСО» в период с 1987 по 2014 г.

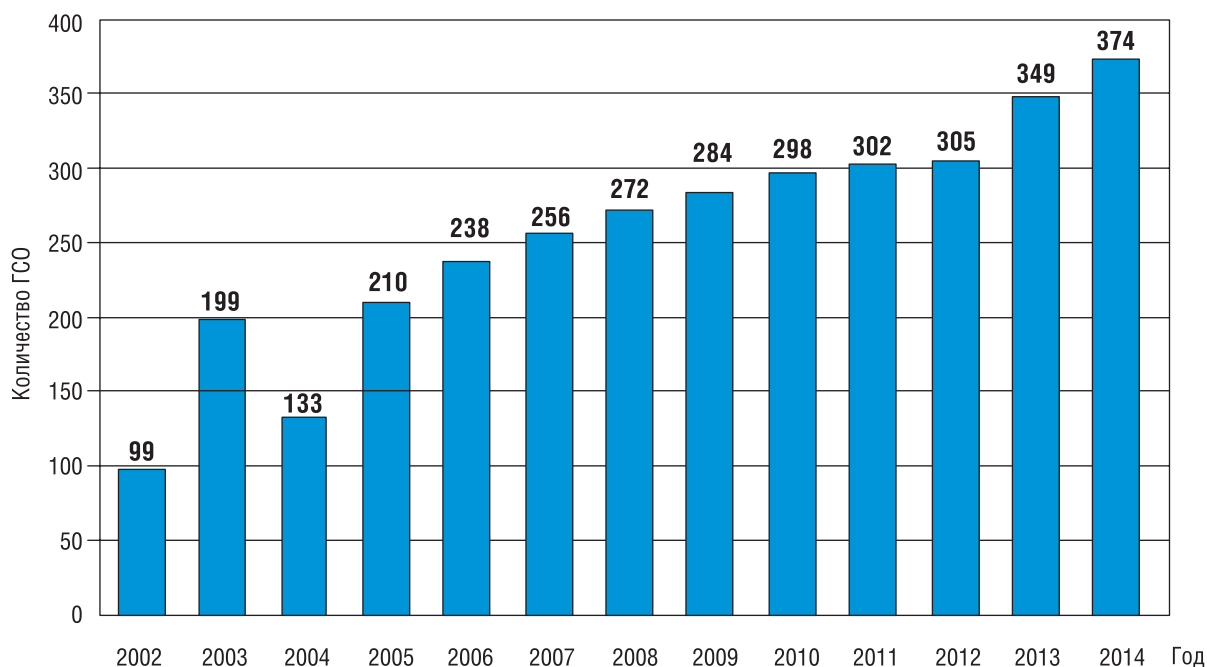


Рис. 2. Количество исполненных заявок предприятий (организаций) на поставку СО с товарным знаком НПО «ИНТЕГРСО» за период с 2002 по 2014 г.

В том числе создано 36 импортозамещающих СО:

- массовой доли микроконцентраций серы в нефти и нефтепродуктах ГСО 8805–06 (МДМС-1) / ГСО 8809–06 (МДМС-5), аттестованных по ASTM D2622–05, разработанных с опережением введения в стране ГОСТ Р 52660–06;

- фракционного состава нефтепродуктов при атмосферном давлении ГСО 7947–01 (ФС-1) / ГСО 7949–01 (ФС-3), аттестованных по ASTM D 86–12;
- давления насыщенных паров (углеводороды) ГСО 10434–14 (ДНП-1) / ГСО 10439–14 (ДНП-6), аттестованных по ASTM D 323–08;

- давления насыщенных паров (углеводороды) ГСО 10436–14 (ДНП-3 svp) / ГСО 10439–14 (ДНП-6 svp), аттестованных по ASTM D 5191–12;
- объемной доли N-метиланилина в автомобильных бензинах ГСО 10182–13 (ОД ММА-1 / ГСО 10184–13 (ОД ММА-3), аттестованных по ГОСТ Р 54323–2011;
- массовой доли воды (нефтепродукты) ГСО 8913–07 (ВМКТ-1), аттестованных по Европейскому стандарту EN ISO 12937–2000, ASTM D 6304–2007, ГОСТ Р 54281–2010;
- массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФА-1) / (СРФА-15) для калибровки анализаторов серы, аттестованных по ASTM D4294–10.

Аттестованные значения метрологических характеристик СО установлены в соответствии с ГОСТ 8.532–2002 в результате межлабораторных испытаний с участием

аккредитованных независимых испытательных лабораторий (центров). Динамика обеспечения метрологических служб испытательных лабораторий предприятий нефтегазовой отрасли по договорам на передачу научно-технической продукции, СО состава и свойств нефти и нефтепродуктов в период с 2002 по 2014 год отражена на рис. 2.

Номенклатура национальных СО состава и свойств нефти и нефтепродуктов с товарным знаком НПО «ИНТЕГРСО», применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при оценке соответствия промышленной продукции предприятий нефтегазовой отрасли установленным законодательством РФ обязательным требованиям, в том числе и требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР С 013/2011 [5], представлена в табл. 1.

Таблица 1
Номенклатура СО группы компаний НПО «ИНТЕГРСО»

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
		ГСО (МСО)		°С	°С	
1	ГОСТ Р ЕН ИСО 2719–2008 ГОСТ 6356–75 ASTM D 93	4088–87 (0251:2001(1))	ТЗТ-1	от 15 до 17	17,0	1,0
		9052–2008	ТЗТ-7	от 24 до 34	28,9	1,0
		4089–87 (0251:2001(2))	ТЗТ-2	от 34 до 36	36,0	1,0
		4090–87 (0251:2001(3))	ТЗТ-3	от 52 до 54	51,9	1,0
		4091–87 (0251:2001(4))	ТЗТ-4	от 69 до 71	69,3	1,0
		4092–87 (0251:2001(5))	ТЗТ-5	от 118 до 130	121,4	2,0
		8159–2002 (1384:2007)	ТЗТ-6/6	от 130 до 280	161,0	2,0
		8159–2002 (1384:2007)	ТЗТ-6/5	от 130 до 280	230,0	3,0
2	ГОСТ 4333–87 ASTM D 92	4407–89 (0252:2001(1))	ТОТ-1	от 72 до 76	73,5	2,2
		8613–2004 (1414:2007)	ТОТ-6	от 80 до 95	87,4	1,0
		4408–89 (0252:2001(2))	ТОТ-2	от 100 до 106	100,7	2,5
		4409–89 (0252:2001(3))	ТОТ-3	от 120 до 130	128,0	3,0
		5091–89 (0252:2001(4))	ТОТ-4	от 180 до 235	226,9	4,6
		8804–2006 (1442:2007)	ТОТ-7	от 235 до 245	240,5	1,2
		5092–89 (0252:2001(5))	ТОТ-5	от 245 до 275	271,9	3,2
		ГСО (МСО)		кПа (при 38 °С)	кПа (при 38 °С)	
3	ИСО 3007–99 ГОСТ 1756–2000 ГОСТ 28781 ASTM D 323	10434–14 (0253:2001(1)) (аналог 4093–87)	ДНП-1	от 2,5 до 6,0	4,0	1,0
		10435–14 (0253:2001(2)) (аналог 4094–87)	ДНП-2	от 10,0 до 13,0	11,4	1,0
		10438–14 (аналог 8573–2004)	ДНП-5	от 15,0 до 30,0	23,7	1,0
		10436–14 (0253:2001(3)) (аналог 4095–87)	ДНП-3	от 32,0 до 38,0	35,4	1,0

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО		
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность	
3	ИСО 3007–99 ГОСТ 1756–2000 ГОСТ 28781 ASTM D 323	10439–14 (1409:2007) (аналог 8574–2004)	ДНП-6	от 40,0 до 80,0	66,2	1,0	
		10437–14 (0253:2001(4)) (аналог 4096–87)	ДНП-4	от 105,0 до 110,0	107,9	1,0	
	ASTM D 5191–12	10436–14 (0253:2001(3))	ДНП-3/1a	от 32,0 до 38,0	35,4	1,0	
		10439–14 (1409:2007)	ДНП-6/1a	от 40,0 до 80,0	66,2	1,0	
		ГСО (МСО)		кг/м³	кг/м³		
4	ГОСТ Р 51069 ГОСТ 3900 ASTM D 1298	8156–02 (1381:2007)	ПЛ-1/7	15 °С	от 704,0 до 835,0	729,9	0,3
				20 °С	от 700,0 до 831,0	725,6	0,3
			ПЛ-1/6	15 °С	от 704,0 до 835,0	789,3	0,3
				20 °С	от 700,0 до 831,0	785,1	0,3
		8157–02 (1382:2007)	ПЛ-2	15 °С	от 834,6 до 874,4	864,2	0,3
				20 °С	от 830,1 до 870,0	861,0	0,3
		8158–02 (1383:2007)	ПЛ-3	15 °С	от 874,5 до 916,5	891,5	0,3
				20 °С	от 870,1 до 912,3	888,6	0,3
		ГСО (МСО)		мг/дм³	мг/дм³		
5	ГОСТ 21534 (А)	8183–02 (1500:2008)	ХС-1	от 3 до 6	5,1	0,4	
		8184–02 (1392:2007)	ХС-2	от 7 до 15	10,8	0,6	
		8185–02 (1393:2007)	ХС-3	от 30 до 50	40,2	0,9	
		8186–02 (1394:2007)	ХС-4	от 100 до 120	106,7	2,0	
		ГСО (МСО)		масс. доля, %	масс. доля, %		
6	ГОСТ 2477	10457–14 (аналог 5760–90)	В-1	от 0,10 до 0,20	0,11	0,02	
		10458–14 (аналог 5761–90)	В-2	от 0,44 до 0,56	0,46	0,02	
		10459–14 (аналог 5762–90)	В-3	от 0,94 до 1,06	1,02	0,03	
		10460–14 (аналог 5763–90)	В-4	от 1,10 до 2,10	1,53	0,03	
		ГСО (МСО)		масс. доля, %	масс. доля, %		
7	ГОСТ 6370	6460–92 (1459:2007)	МП-1	от 0,0020 до 0,0100	0,00500	0,0005	
		6460–92 (1459:2007)	МП-1	от 0,0020 до 0,0100	0,0076	0,0005	
		6461–92 (1460:2007)	МП-2	от 0,0100 до 0,1000	0,0365	0,0012	
		6462–92	МП-3	от 0,100 до 1,000	0,2120	0,0070	
		6463–92	МП-4	от 1,00 до 2,00	1,12	0,0700	
		ГСО (МСО)		°С	°С		
8	ГОСТ Р ЕН ИСО 3405–2007 ГОСТ 2177 (А) ASTM D 86	10403–2014 (аналог 6455–1992, 7947–2001)	ФС-1	н.к.от 34,0 до 50,0	34,2	2,0	
				50 % от 75,0 до 120,0	102,5	2,0	
				к.к.от 200,0 до 210,0	201,4	2,5	

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
8	ГОСТ Р ЕН ИСО 3405–2007 ГОСТ 2177 (А) ASTM D 86	10404–2014 (аналог 6456–1992, 7948–2001)	ФС-2	н.к. от 140,0 до 160,0	141,7	2,0
				50 % от 170,0 до 190,0	181,0	2,0
				98 % от 230,0 до 280,0	236,5	2,5
		10405–2014 (аналог 6457–1992, 7949–2001)	ФС-3	н.к. от 150,0 до 190,0	174,9	2,0
				50 % от 170,0 до 260,0	257,2	2,0
				96 % от 335,0 до 360,0	358,3	2,5
ГСО (МСО)			Массовая доля серы, % масс. (мг/кг)	Массовая доля серы, % масс. (мг/кг)		
9	ASTM D 4294 ГОСТ Р 32139–2013 ГОСТ Р 51947–2002 ГОСТ Р 50442–2002 Срок годности СО – 10 лет	*	СРФА-1	от 0,017 до 0,0020	0,0020 (19,5)	0,0006 (2,6)
		*	СРФА-2	от 0,020 до 0,0100	0,0053 (52,8)	0,0003 (2,6)
		*	СРФА-3	от 0,015 до 0,030	0,020	0,001
		*	СРФА-4	от 0,040 до 0,070	0,051	0,001
		*	СРФА-5	от 0,080 до 0,120	0,094	0,003
		*	СРФА-6	от 0,150 до 0,250	0,212	0,007
		*	СРФА-7	от 0,400 до 0,500	0,401	0,006
		*	СРФА-8	от 0,500 до 0,600	0,505	0,004
		*	СРФА-9	от 0,700 до 0,900	0,780	0,011
		*	СРФА-10	от 0,900 до 1,200	1,057	0,024
		*	СРФА-11	от 1,450 до 1,650	1,540	0,024
		*	СРФА-12	от 1,800 до 2,200	2,092	0,037
		*	СРФА-13	от 2,800 до 3,200	2,959	0,053
		*	СРФА-14	от 3,800 до 4,200	3,928	0,079
		*	СРФА-15	от 4,400 до 5,200	4,568	0,093
ГСО (МСО)		масс. доля, %		масс. доля, %		
10	ГОСТ Р 51947–02 ГОСТ Р 50442–02 ASTM D 4294 Срок годности СО – 10 лет	10425–14 (1369:2007) (аналог 6666–93)	СРФ-1	от 0,050 до 0,070	0,062	0,002
		10425–14 (1369:2007) (аналог 6666–93)	СРФ-1	от 0,050 до 0,070	0,062	0,002
		10432–14 (1600:2010) (аналог 9383–2009)	СРФ-8	от 0,085 до 0,150	0,099	0,003
		10433–14 (1601:2010) (аналог 9384–2009)	СРФ-9	от 0,150 до 0,250	0,205	0,004
		10426–14 (1370:2007) (аналог 6667–93)	СРФ-2	от 0,280 до 0,320	0,282	0,006
		10427–14 (1371:2007) (аналог 6668–93)	СРФ-3	от 0,560 до 0,620	0,575	0,003
		10428–14 (1372:2007) (аналог 6669–93)	СРФ-4	от 0,900 до 0,620	1,072	0,030

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
10	ГОСТ Р 51947–02 ГОСТ Р 50442–02 ASTM D 4294 Срок годности СО – 10 лет	10429–14 (1373:2007) (аналог 6670–93)	СРФ-5	от 1,900 до 2,200	2,144	0,002
		10430–14 (1374:2007) (аналог 6671–93)	СРФ-6	от 2,700 до 3,100	2,746	0,002
		10431–14 (1595:2010) (аналог 6672–93)	СРФ-7	от 4,200 до 5,100	4,240	0,004
		ГСО (МСО)		масс. доля, %	масс. доля, %	
11	ГОСТ Р 51947–02 ASTM D 4294 Срок годности СО – 10 лет	8160–02 (1385:2007)	СРФБ-1/6	от 0,015 до 0,030	0,015	0,003
		8160–02 (1385:2007)	СРФБ-1/5	от 0,015 до 0,030	0,020	0,003
		8161–02 (1386:2007)	СРФБ-2	от 0,040 до 0,060	0,056	0,004
		8162–02 (1387:2007)	СРФБ-3	от 0,080 до 0,120	0,107	0,005
		9417–09 (1602:2010)	СРФБ-10	от 0,150 до 0,250	0,204	0,004
		9418–09 (1603:2010)	СРФБ-11	от 0,250 до 0,350	0,306	0,006
		8163–02 (1388:2007)	СРФБ-4/5	от 0,400 до 0,600	0,409	0,018
		8163–02 (1388:2007)	СРФБ-4/6	от 0,400 до 0,600	0,513	0,009
		8164–02 (1389:2007)	СРФБ-5/5	от 0,800 до 1,200	0,800	0,030
		8164–02 (1389:2007)	СРФБ-5/6	от 0,800 до 1,200	1,002	0,020
		9419–09 (1604:2010)	СРФБ-12	от 1,800 до 2,200	1,541	0,010
		8165–02 (1390:2007)	СРФБ-6	от 1,450 до 1,550	1,996	0,030
		8166–02 (1391:2007)	СРФБ-7	от 2,800 до 3,200	2,988	0,031
		8167–02 (1498:2008)	СРФБ-8	от 3,800 до 4,200	3,938	0,038
		8168–02 (1499:2008)	СРФБ-9	от 4,800 до 5,200	4,973	0,056
		ГСО (МСО)		масс. доля, %	масс. доля, %	
12	ГОСТ 1437–75 ASTM D 1552 Срок годности СО – 10 лет	10453–14 (аналог 5482–90)	СУ-1	от 0,43 до 0,57	0,45	0,05
		10454–14 (аналог 5483–90)	СУ-2	от 0,92 до 1,08	0,93	0,04
		10455–14 (аналог 5484–90)	СУ-3	от 1,82 до 1,98	1,94	0,07
		10456–14 (аналог 5485–90)	СУ-4	от 3,10 до 3,91	3,18	0,15
		ГСО (МСО)		%	%	
13	ГОСТ 19932–99 ИСО 6615–93 ASTM D 189	8069–94 (1378:2007)	КК-1	от 0,010 до 0,050	0,028	0,002
		8070–94 (1379:2007)	КК-2	от 0,10 до 0,30	0,22	0,02
		8071–94 (1380:2007)	КК-3	от 0,30 до 0,50	0,28	0,01
		8072–94	КК-4	от 0,90 до 1,20	0,92	0,03
		ГСО (МСО)		мг КОН/г, ‰	мг КОН/г, ‰	
14	ГОСТ 11362–96	6660–93 (1423:2007)	ЩЧ-1	от 3,5 до 4,0	3,70	0,04
		6661–93 (1424:2007)	ЩЧ-2	от 5,8 до 6,3	6,30	0,14
		6662–93 (1425:2007)	ЩЧ-3	от 8,0 до 9,0	8,90	0,24
		6663–93	ЩЧ-4	от 14,0 до 15,0	15,0	0,19
		6664–93	ЩЧ-5	от 54,0 до 56,0	54,6	1,10
		6665–93	ЩЧ-6	от 120,0 до 125,0	121,4	1,52

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО		
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность	
		ГСО (МСО)		°С	°С		
15	ГОСТ 5066 (А) ИСО 3013-74	10451-14 (аналог 7350-1996)	ТК	от -53,0 до -60	-58,6	1,0	
		8801-06 (1441:2007)	ТНК МТ-1	от -60,0 до -70	-60,5	1,0	
		ГСО (МСО)		мг КОН/100см³	мг КОН/100см³		
16	ГОСТ 5985-79	8428-03 (1402:2007)	К-1	от 0,2 до 1,0	0,27	0,04	
		ГСО (МСО)		мг КОН/г	мг КОН/г		
17	ГОСТ 5985-79	8385-03 (1397:2007)	КЧ-1	от 0,01 до 0,05	0,01	0,004	
		8386-03 (1398:2007)	КЧ-2	от 0,1 до 1,0	0,55	0,04	
		ГСО (МСО)		мм²/с	мг КОН/г	°С	
18	ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) ASTM D 445 ГОСТ Р 53708-2009	7127-94 (1428:2007)	ВК-21	от 1,25 до 1,29	1,25	20	
		7128-94 (1429:2007)	ВК-22	от 3,68 до 3,72	3,69		
		7129-94	ВК-23	от 18,60 до 18,80	18,70		
		10226-2013	ВК-40	от 2,000 до 4,500	2,207	40	
		7130-94	ВК-41	от 13,00 до 17,00	15,03		
		7131-94 (1430:2007)	ВК-42	от 29,00 до 35,00	29,78		
		7132-94 (1431:2007)	ВК-43	от 55,00 до 66,00	61,33	50	
		7133-94	ВК-51	от 7,00 до 10,00	8,41		
		7134-94	ВК-52	от 18,00 до 20,00	20,18		
		7135-94 (1432:2007)	ВК-53	от 35,00 до 45,00	37,02	100	
		7136-94 (1433:2007)	ВК-101	от 7,00 до 12,00	8,10		
		7137-94	ВК-102	от 17,00 до 25,00	18,42		
		9310-2009	ВК-М20	от 1,5 до 8,0	2,87	-20	
		ГСО (МСО)		°С	°С		
19	ГОСТ 20287-91 ASTM D 97	7945-01 (0326:2002)	ТЗ-1	t п.т.	От -62 до -42	-50,0	1,5
				t з.	от -65 до -45	-53,0	
		7946-01 (0327:2002)	ТЗ-2	t п.т.	от -37 до -17	-26,5	1,5
				t з.	от -40 до -20	-29,5	
		8356-03 (1396:2007)	ТЗ-3	t п.т.	от -7 до -17	-13,0	0,7
				t з.	от -10 до -17	-16,0	
		8357-03 (1501:2008)	ТЗ-4	t п.т.	от 3 до 15	8,5	0,7
				t з.	от 0 до 12	5,5	
		ГСО (МСО)		Октановое число	Октановое число		
20	ГОСТ Р 52946-08 ЕН ИСО 5163-05 ГОСТ 511-82 ГОСТ Р 52947-08 ЕН ИСО 5164-05 ГОСТ 8226-82	8518-04 (1403:2007)	ОЧ-1 (М)/4	от 74,0 до 86,0	85,2	0,2	
		8518-04 (1403:2007)	ОЧ-1 (М)/5	от 74,0 до 86,0	83,2	0,3	
		8519-04 (1404:2007)	ОЧ-2 (И)	от 91,0 до 93,0	92,3	0,3	
		8520-04 (1405:2007)	ОЧ-3 (И)	от 94,0 до 96,0	95,3	0,2	
		8886-07 (1502:2008)	ОЧ-4 (И)	от 96,0 до 100,0	98,3	0,2	
		ГСО (МСО)		Цетановое число	Цетановое число		
21	ГОСТ 3122 ГОСТ Р 52709-07	8577-04 (1412:2007)	ЦЧ-1	от 45,0 до 50,0	47,0	1,0	
		ГСО		Цетановое число	Цетановое число		
22	ГОСТ Р 52709-07 ГОСТ 3122-67	8931-08 (1504:2008)	ЦЧ ПЭТ-1	от 40,0 до 48,0	46	1,0	
		8932-08 (1505:2008)	ЦЧ ПЭТ-2	от 48,0 до 56,0	50	1,0	

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ			Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО			Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
		ГСО (МСО)			Условный градус	Условный градус	
23	ГОСТ 6258	8543–04 (1406:2007)	°Bv _t 1/4	80 °С	от 10,0 до 20,0	14,1	0,3
				100 °С	от 4,0 до 10,0	6,2	0,3
		ГСО (МСО)			% (при 90 °С)	% (при 90 °С)	
24	ГОСТ 6581	8571–04 (1407:2007)	tg δ-1		от 0,1 до 1,0	0,24	15 % относ.
		8572–04 (1408:2007)	tg δ-2		от 1,0 до 5,0	1,42	13 % относ.
		ГСО (МСО)			%	%	
25	ГОСТ 1461–75 ИСО 6245–82	8575–04 (1410:2007)	ЗЛ-1		от 0,001 до 0,05	0,0011	0,0004
		8575–04 (1410:2007)	ЗЛ-1		от 0,001 до 0,05	0,0029	0,0007
		8575–04 (1410:2007)	ЗЛ-1		от 0,001 до 0,05	0,006	0,0010
		8576–04 (1411:2007)	ЗЛ-2		от 0,05 до 0,5	0,161	0,004
		ГСО (МСО)			Коэффициент фильтруемости	Коэффициент фильтруемости	
26	ГОСТ 19006	8612–04 (1413:2007)	КФ		от 1,0 до 3,0	1,3	0,08
		ГСО (МСО)			г/100 г	г/100 г	
27	ГОСТ 2070-82 (А)	8637–04 (1436:2007)	ЙЧ-1/11		от 0,06 до 6	0,15	6,1
			ЙЧ-1/12		от 0,06 до 6	0,53	5,8
			ЙЧ-1/13		от 0,06 до 6	0,73	6,2
			ЙЧ-1/14		от 0,06 до 6	1,44	5,9
			ЙЧ-1/15		от 0,06 до 6	2,52	7,0
		ГСО (МСО)			мг/100 см³	мг/100 см³	
28	ГОСТ 1567–97 ASTM D 381	8644–05 (1415:2007)	КФСА		от 1,0 до 5,0	2,5	0,2
		ГСО (МСО)			мг/100 см³	мг/100 см³	
29	ГОСТ 8489	8645–05 (1416:2007)	КФСБ		от 5,0 до 15,0	6,0	0,5
		ГСО (МСО)			рН	рН	
30	ГОСТ 6307–75	8638–04 (1437:2007)	ВКЩ		от 6,0 до 8,0	7,0	0,4
		8829–06 (1448:2007)	ВКЩ-2		от 4,0 до 6,0	4,6	0,4
		ГСО (МСО)			%	%	
31	OCT 38.01381–98 ASTM D 5800 DIN 58581	8690–05 (1349:2007)	ИМН		от 5 до 15	13,7	0,3
		ГСО (МСО)			%	%	
32	ГОСТ 2177 (Б)	8700–05 (1438:2007)	ФС ТН	100 °С	от 21 до 30	4,0	0,7
				200 °С	от 42 до 52	23,1	0,5
				300 °С	от 53 до 63	45,4	0,5
		ГСО (МСО)			% масс. доля / объем. доля	% масс. доля / объем. доля	
33	ГОСТ Р ЕН 12177–2008 ГОСТ Р 52714–07 ГОСТ 29040–91 ASTM D 3606	8750–06 (1500:2007)	МОДБ-1		0,0–1,0 / 0,0–1,0	0,46 / 0,36	0,02
		8751–06 (1351:2007)	МОДБ-2		1,0–2,1 / 1,0–2,1	1,75 / 1,38	0,03
		8751–06 (1351:2007)	МОДБ-2		1,0–2,1 / 1,0–2,1	1,24 / 1,00	0,07
		8752–06 (1352:2007)	МОДБ-3		2,1–3,0 / 2,1–3,0	2,74 / 2,15	0,02
		8753–06 (1353:2007)	МОДБ-4		3,1–6,0 / 3,1–6,0	4,67 / 3,67	0,02

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
		ГСО (МСО)		°С	°С	
34	ГОСТ 5066–91 (ИСО 3013–74)	8790–06 (1439:2007)	ТПМТ-1	от 0 до –10	–7,5	1,0
		8791–06 (1440:2007)	ТПМТ-2	от –20 до –35	–30	1,0
35	ГОСТ Р 52660–06 ЕН ИСО 20884–04 ASTM D 2622	ГСО (МСО)		% (Ppm), S	% (Ppm), S	
		8805–06 (1443:2007)	МДМС-1	от 0,0000 до 0,0005	0,0002 (2)	0,0002
		8805–06 (1443:2007)	МДМС-1	от 0,0000 до 0,0005	0,0005 (5)	0,0002
		8806–06 (1444:2007)	МДМС-2	от 0,0005 до 0,0020	0,0010 (10)	0,0002
		8806–06 (1444:2007)	МДМС-2	от 0,0005 до 0,0020	0,0014 (14)	0,0002
		8807–06 (1445:2007)	МДМС-3	от 0,0020 до 0,0100	0,0057 (57)	0,0003
		8808–06 (1446:2007)	МДМС-4	от 0,0100 до 0,0200	0,0158 (158)	0,0006
		8809–06 (1447:2007)	МДМС-5	от 0,0200 до 0,0400	0,0312 (312)	0,0013
		ГСО (МСО)		°С	°С	
36	ГОСТ 22254–92	8802–06 (1354:2007)	ПТФ ДТ-1	от 0 до –20,0	–12	1,0
		8803–06 (1355:2007)	ПТФ ДТ-2	от –20,0 до –40,0	–32	1,2
		ГСО (МСО)		Масс. доля Са / Zn, %	Масс. доля Са / Zn, %	
37	ГОСТ 13538–68	8832–06 (1451:2007)	МДКЦ-1	0,10–0,20 / 0,10–0,15	0,17 / 0,14	0,01
		8833–06 (1452:2007)	МДКЦ-2	0,20–0,30 / 0,05–0,10	0,25 / 0,07	0,01
		8834–06 (1453:2007)	МДКЦ-3	0,30–0,40 / 0,07–0,12	0,36 / 0,10	0,01
		ГСО (МСО)		кВ	кВ	
38	ГОСТ 6581–75	8885–2007	ПН-1	от 70 до 90	70	6,0
		ГСО (МСО)		%	%	
39	EN ISO 12937–2000	8913–07 (1503:2008)	ВМКТ-1/5	от 0,0010 до 0,0070	0,004	0,0004
		8913–07 (1503:2008)	ВМКТ-1/4	от 0,0010 до 0,0070	0,002	0,0005
		ГСО		мг/дм³	мг/дм³	
40	ГОСТ 28828–90 ГОСТ Р 51942–10 ГОСТ Р ЕН 237–2008	9311–09 (1596:2010)	КСБ-1	от 0,00 до 0,1	0,0025	–
		9312–09 (1597:2010)	КСБ-2	от 2,0 до 3,0	02.05.15	0,2
		9313–09 (1598:2010)	КСБ-3	от 4,0 до 7,0	08.07.15	0,4
		9314–09 (1599:2010)	КСБ-4	от 8,0 до 10,0	08.07.15	0,5
		ГСО		пСм/м (при 20 °С)	пСм/м (при 20 °С)	
41	ГОСТ 25950–83 ASTM D 2624–02	9382–2009	УЭП АТ-1	от 1 до 50	4	2

Продолжение таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ			Интервал измерения	Метрологические характеристики СО			
		Регистрационный номер СО		Тип СО		Аттестованное значение СО		Абсолютная погрешность	
		ГСО (МСО)			мг/дм³	мг/дм³			
42	ГОСТ Р 52530–06	9475–09 (1666:2010)	МКЖ-1		от 0 до 3	0	–		
		9476–09 (1667:2010)	МКЖ-2		от 3 до 8	6,5	1,0		
		9477–09 (1668:2010)	МКЖ-3		от 8 до 15	11,5	1,6		
		9478–09 (1669:2010)	МКЖ-4		от 15 до 25	17,7	0,8		
		ГСО			мг/дм³	мг/дм³			
43	ГОСТ Р 51925 ASTM D 3813	9647–2010	МКМ-1		от 0,00 до 0,03	0,015	0,014		
		9648–2010	МКМ-2		от 0,25 до 0,50	0,46	0,1		
		9649–2010	МКМ-3		от 1,50 до 3,00	2,81	0,3		
		9650–2010	МКМ-4		от 4,00 до 6,00	5,41	0,59		
		ГСО			% об.	% об.			
44	ГОСТ Р 52714–2007	10452–14 (аналог 9371–2010)	ОДА ОУ		от 10,0 до 45,0	41,8	1,6		
					от 1,0 до 18,0	3,9	1,0		
		ГСО				% об.	% масс.	% об.	% масс.
45	ГОСТ Р ЕН 13132–2008	9877–2011	ОМД ОКГ-1	этанол	от 0,10 до 0,30	0,19	0,21	0,02	0,02
				изопропанол	от 0,10 до 0,30	0,10	0,11	0,02	0,02
				кислород	от 0,10 до 0,20		0,11		0,01
		9878–2011	ОМД ОКГ-2	МТБЭ	от 1,00 до 3,00	2,03	2,21	0,18	0,19
				кислород	от 0,20 до 0,60		0,41		0,04
		9879–2011	ОМД ОКГ-3	этанол	от 0,50 до 1,50	1,15	1,35	0,09	0,10
				изопропанол	от 2,00 до 4,00	3,13	3,53	0,36	0,37
				МТБЭ	от 4,00 до 6,00	5,07	5,54	0,35	0,42
				кислород	от 2,00 до 3,00		2,47		0,27
		ГСО				Смазывающая способность, мкм (при 60 ± 2 °С)			
46	ГОСТ Р ИСО 12156-6–2006	9981–2011	ВСС		от 350 до 450	410	18		
		9982–2011	НСС		от 500 до 650	625	18		
		ГСО			мм	мм			
47	ГОСТ 4338–91 (ИСО 3014–81)	9999–2011	МВ НП		от 20 до 30	25,4	0,9		
		ГСО			% масс.	% масс.			
48	ГОСТ Р ЕН 12916–2008	1057–2011	МД ПОЛИ АУ-1		от 1,0 до 1,5	1,0	0,1		
		1058–2011	МД ПОЛИ АУ-2		от 4,5 до 6,0	5,3	0,3		
		ГСО			%	%			
49	ГОСТ Р 54323–11	10182–2013	ОД ММА-1		от 0,10 до 0,30	0,30	0,01		
		10183–2013	ОД ММА-2		от 0,30 до 0,50	0,49	0,01		
		10184–2013	ОД ММА-3		от 0,50 до 1,50	1,01	0,01		
		ГСО			мм	мм			
50	ГОСТ 11501–78	7089–93	ГПИ-3		от 6,0 до 9,0	6,7	0,5		
		7090–93	ГПИ-4		от 9,0 до 13,0	10,9	0,8		

Окончание таблицы 1

№	Национальный, международный стандарт	Национальные стандартные образцы РФ		Интервал измерения	Метрологические характеристики СО	
		Регистрационный номер СО	Тип СО		Аттестованное значение СО	Абсолютная погрешность
		ГСО		°С	°С	
51	ГОСТ 11506–73	8493–2003	ТКиШ-2	от 44 до 52	52	0,7
		8493–2003	ТКиШ-2	от 44 до 52	46	0,7
		ГСО		°С	°С	
52	ГОСТ 11507–78	8229–2003	ТХБ-2	от –11,0 до –22,0	–22,0	1,5
		8230–2003	ТХБ-3	от –23,0 до –33,0	–26,0	2,0
		ГСО		Дуктильность, см при 25 °С	Дуктильность, см при 25 °С	
53	ГОСТ 11505–75	9277–2008	ДНБ-3	от 30,0 до 60,0	39	10
		9278–2008	ДНБ-4	от 60,0 до 80,0	68	10
		ГСО		Массовая доля сульфатной золы, %	Массовая доля сульфатной золы, %	
54	ГОСТ 12417–94 (ИСО 3987–80) ASTM D 874	ГСО 8689–05 (1417:2007)	СЗН	от 0,3 до 1,0	0,35	0,03
		ГСО 8689–05 (1417:2007)	СЗН	от 0,3 до 1,0	0,92	0,03

Во всероссийском социально-экономическом проекте «Элита нации» разработчик и производитель стандартных образцов с товарным знаком НПО «ИНТЕГРСО» ООО «Инжиниринговый центр стандартов и технологий

«ИНТЕГРСО» удостоен статуса «Социально ответственное предприятие РФ» с вручением международного сертификата лидера экономики РФ – «Предприятие 2011 года».

ЛИТЕРАТУРА

1. Стандартный образец для поверки измерителей давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов: а.с. № 1275245 СССР; заявл. 04.12.1984; опубл. 07.12.1986, № 45, с. 122.
2. Стандартный образец для поверки измерителей плотности или вязкости нефти и нефтепродуктов: а.с. № 1315869 СССР; заявл. 28.01.1986; опубл. 07.06.1987, № 21, с. 191.
3. Стандартные образцы состава и свойств нефти, нефтепродуктов и химических соединений: а.с. № 1739267 РФ; заявл. 14.12.1989; опубл. 07.06.1989, № 21, с. 175.
4. ГОСТ 28781–90 Нефть и нефтепродукты. Метод определения давления насыщенных паров на аппарате с механическим диспергированием. М.: Изд-во стандартов, 1991. 6 с.
5. Мухамедзянов Р.А., Мухамедзянов А.Х. Стандартные образцы для Таможенного союза // Методы оценки соответствия. 2013. № 3. С. 29–35.

EXPERIENCE IN DEVELOPING THE IMPORT-SUBSTITUTING NATIONAL REFERENCE MATERIALS OF COMPOSITION AND PROPERTIES OF PETROL AND PETROLEUM PRODUCTS UNDER THE PROGRAM OF THE METROLOGICAL ASSURANCE OF PRODUCTION OF THE MINISTRY OF OIL REFINING AND PETROCHEMICAL INDUSTRY OF USSR APPROVED BY THE GOSSTANDART'S DECREE NO. 8 OF 30.01.1986

A.Kh. Mukhamedzianov, R.A. Mukhamedzianov

ANO NPO "INTEGRSO"
prospekt Oktiabria, 149, Ufa, 450075, Russian Federation
Tel.: 8 (347) 200-64-50
E-mail: integrso@mail.ru

The article deals with the main stages of the development of activities of INTEGRSO branches in the field of the development of national reference materials of petrol and petroleum products composition and properties under the Program of the metrological assurance of petroleum processing plant products. The scientific and production program of metrological assurance of test methods and control means for petrol and petroleum product composition and properties on the basis of reference materials with trademark NPO "INTEGRSO" is self-fulfilled. From 1986 more than 185 types of reference materials were developed and produced including 36 types of import-substituting reference materials.

Key words: petrol, petroleum products, control, quality, metrology, test method, technical regulation, reference materials, import-substituting reference materials.

✓ **When quoting reference:** Mukhamedzianov A.Kh., Mukhamedzianov R.A. Opyt sozdaniia importozameshchaiushchikh nazional'nykh standartnykh obraztsov sostava i svoystv nefiti i nefteproduktov po zadaniu programmy metrologicheskogo obespecheniia proizvodstva produktsii Minneftekhimproma SSSR, utverzhdennoj postanovleniem Gosstandarta SSSR ot 30/01/1986 No. 8 [Experience in developing the import-substituting national reference materials of composition and properties of petrol and petroleum products under the program of the metrological assurance of production of the Ministry of oil refining and petrochemical industry of USSR approved by the Gosstandart's decree No. 8 of 30.01.1986]. *Standartnye obraztsy – Reference materials*, 2015, No. 3, pp. 37–50 (In Russian).

REFERENCES:

1. V.I. Standartnyj obrazets dlia poverki izmeritelei davleniia nasyshchennykh parov nefiti i nefteproduktov [Reference material for the verification of measuring devices for the equilibrium petroleum vapour pressure]. USSR. Avtorskoe svidetel'stvo No.1275245. (In Russian).
2. Mukhamedzianov A.Kh., Gilmanov F.K. Standartnyj obrazets dlia poverki izmeritelei plotnosti ili viazkosti nefiti i nefteproduktov [Reference material for the verification of petrol density and viscosity meters]. USSR. Avtorskoe svidetel'stvo No. 1315869. (in Russian).
3. Mukhamedzianov A.Kh., Pruchai V.S., Zainullin Standartnye obraztsy sostava i svoystv nefiti, nefteproduktov i khimicheskikh soedinenij [Reference materials for composition of petrol, petroleum products and chemical combinations]. USSR. Avtorskoe svidetel'stvo No. 1739267. (In Russian).
4. GOST 28781–90 Neft' i nefteprodukty. Metod opredeleniia davleniia nasyshchennykh parov na apparate s mekhanicheskim dispergirovaniem [Petroleum and petroleum products. Method for determination of saturated vapours pressure by mechanical dispersing]. M.: Izd-vo standartov, 1991, 6 p. (In Russian).
5. Mukhamedzianov R.A., Mukhamedzianov A.Kh. Standartnye obraztsy dlia Tamozhennogo soiuza [Reference materials for the Custom Union]. 2013, No. 3, pp. 29–35. (In Russian).