



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

_____ г. Москва № _____

Об утверждении Инструкции по лабораторному контролю качества охлаждающей жидкости для систем охлаждения дизелей тепловозов и дизель-поездов, автомотрис и рельсовых автобусов ПКТБ Н.25.0004 И

1. Утвердить прилагаемую Инструкцию по лабораторному контролю качества охлаждающей жидкости для систем охлаждения дизелей тепловозов и дизель-поездов, автомотрис и рельсовых автобусов ПКТБ Н.25.0004 И (далее – Инструкция).

2. Руководителям функциональных филиалов ОАО «РЖД» и главным инженерам железных дорог довести Инструкцию, утвержденную настоящим распоряжением, до сведения причастных работников подведомственных подразделений и обеспечить соблюдение ее требований.

3. ООО «ЛокоТех-Сервис» (по согласованию), ООО «СТМ-Сервис» (по согласованию), ООО «Милорем-Сервис» (по согласованию) обеспечить соблюдение требований Инструкции при осуществлении технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава.

4. Директору Проектно-конструкторско-технологического бюро по нормированию Стальному И.И. подготовить и направить в Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства предварительное извещение об изменении в инструкцию ПКБ ЦТ.25.0088 «Инструкция по приготовлению и применению охлаждающей жидкости для систем охлаждения двигателей тепловозов и дизель-поездов» в части актуализации требований по лабораторному контролю качества охлаждающей жидкости.

5. Директору Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства Попову Ю.И. предусмотреть необходимые изменения при корректировке инструкции ПКБ ЦТ.25.0088 «Инструкция по приготовлению и применению охлаждающей жидкости для систем охлаждения двигателей

тепловозов и дизель-поездов» на основании предварительного извещения, подготовленного в соответствии с пунктом 4 настоящего распоряжения.

Заместитель генерального директора –
главный инженер ОАО «РЖД»

А.М.Храмцов

Исп. Гришаева О.Н., ПКТБ Н
(499) 262-93-11

Электронная подпись. Подписал: Храмцов А.М.
№1608/р от 21.06.2022

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)**

УТВЕРЖДЕНА
распоряжением ОАО «РЖД»
№ _____ от _____

ИНСТРУКЦИЯ
по лабораторному контролю качества охлаждающей жидкости
для систем охлаждения дизелей тепловозов и дизель – поездов,
автомотрис и рельсовых автобусов
ПКТБ Н.25.0004 И

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Электронная подпись. Подписал: Храмцов А.М.
№1608/р от 21.06.2022

Содержание

1. Область применения.....	3
2. Основные требования к отбору проб.....	3
3. Контроль качества охлаждающей жидкости.....	4
4. Оформление результатов испытаний.....	11
Приложение А Перечень документов, на которые даны ссылки.....	12
Приложение Б Перечень показателей и методов химического анализа исходной воды охлаждающих жидкостей	15
Приложение В Методы химического анализа охлаждающей жидкости	18
Лист регистрации изменений.....	29

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		ПКТБ Н.25.0004 И				
Инв. № подл	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инструкция по лабораторному контролю качества охлаждающей жидкости для систем охлаждения дизелей тепловозов и дизель – поездов, автомотрис и рельсовых автобусов Электронная подпись. Подписал: Храмцов А.М. №1608/р от 21.06.2022			Лит	Лист	Листов	
	Разраб.		Гришаева О.Н.									
	Пров.		Жлудова Е.Д.									
	Т. контр.											
	Н. контр.		Жлудова Е.Д.									
	Утв.											
									ПКТБ Н филиал ОАО «РЖД»			

1 Область применения

1.1 Настоящая Инструкция регламентирует порядок организации лабораторного контроля качества охлаждающих жидкостей для систем охлаждения двигателей тепловозов и дизель-поездов, автомотрис и рельсовых автобусов эксплуатационного парка ОАО «РЖД».

1.2 Инструкция является обязательным руководящим документом для работников химико-технических лабораторий железных дорог, а также работников региональных подразделений функциональных филиалов ОАО «РЖД» и сторонних организаций, выполняющих на договорной основе с ОАО «РЖД» техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Требования настоящей Инструкции применяются сторонними организациями на основании договоров (соглашений), заключенных с ОАО «РЖД».

1.3 Требования по обеспечению безопасности при проведении лабораторного контроля качества охлаждающей жидкости для систем охлаждения двигателей тепловозов, дизель-поездов, автомотрис и рельсовых автобусов установлены в распоряжении ОАО «РЖД» от 8 сентября 2020 г. № 1925/р «Об утверждении Инструкции по охране труда для работников химико-технических лабораторий ОАО «РЖД».

2 Основные требования к отбору проб

2.1 Лабораторный контроль проводят с целью получения достоверной и своевременной информации о качестве антикоррозионных присадок, исходной воды для приготовления охлаждающих жидкостей и охлаждающих жидкостей для систем охлаждения двигателей тепловозов, дизель-поездов, автомотрис и рельсовых автобусов.

2.2 Отбор проб антикоррозионных присадок при поступлении на склады хранения, а также их доставку в химико-техническую лабораторию для осуществления контроля качества на соответствие нормативно-технической документации осуществляют работники региональных подразделений Центральной дирекции закупок и снабжения или работники ремонтных организаций в соответствии с требованиями пункта 2 и пункта 4 Регламента взаимодействия химико-технической лаборатории железной дороги со структурными подразделениями филиалов и дочерних обществ ОАО «РЖД», сторонними организациями, осуществляющими свою деятельность на договорной основе с ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 9 июня 2015 г. № 1450р.

2.3 Отбор и доставку проб исходной воды, охлаждающих жидкостей для экипировки подвижного состава, охлаждающих жидкостей, слитых из

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

3

Номенклатура антикоррозионных присадок, допущенных для приготовления охлаждающих жидкостей, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Номенклатура антикоррозионных присадок, допущенных для приготовления охлаждающих жидкостей

№ п/п	Наименование присадки	Химическая формула	Обозначение ГОСТ, ТУ
1	Нитрит натрия технический	NaNO_2	ГОСТ 19906
2	Тринатрийфосфат	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	ГОСТ 201
3	Натр едкий технический	NaOH	ГОСТ Р 55064 ТУ 2132-185-00203312 ТУ2132-102-568-56807
4	Калия бихромат технический	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ГОСТ 2652
5	Натрий бихромат технический	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ГОСТ 2651
6	Ангидрид хромовый технический	CrO_3	ГОСТ 2548
7	Стекло натриевое жидкое	Na_2SiO_3	ГОСТ 13078
8	Нитрит-боратный ингибитор	-	Для системы охлаждения дизельного двигателя тепловоза серии ТЭМ 18В Руководство по эксплуатации
9	Смесь нитрита, силиката, ингибитора коррозии меди, диспергантов	-	Для системы охлаждения дизельных двигателей тепловозов серий 3ТЭ25К2М и 2ТЭ116УД Руководство по эксплуатации
10	Присадка Инкорт8МЗ	-	ТУ 2415-001-52323505 (с изменением 1)
11	Присадка «DIESSAFE 120»	-	ТУ 2415-003-17970004-2013 (с изменением 1) Инструкция по применению от 2016 г. (ООО «Инновационные технологии»)
12	Жидкость охлаждающая низкотемпературная (тосол)	-	ГОСТ 28084 882Л-00-000 РЭ
13	Антифризы Castrol Anti-Freeze NF, Glysantin G05/30/48, Frostschutz 600	-	Руководство по эксплуатации. Двигатель серии 6R183TD13H – MO15243/01R. Технические условия на эксплуатационные материалы A001061/32R
14	Антифриз Antifrogen N*		п.7.12.3 Руководство по эксплуатации. Электровоз 2ЭС7

3.2 В качестве исходной воды для приготовления охлаждающей жидкости могут использоваться:

- а) конденсат, получаемый от отработанного пара любой стационарной котельной установки;
- б) вода ионообменной обработки;

Электронная подпись. Подписан Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

5

Изм Лист № докум. Подп. Дата

г) природная вода.

Таблица 2 – Технические требования к качеству исходной воды для приготовления охлаждающей жидкости с присадкой

№ п/п	Наименование показателей качества исходной воды	Ед. изм.	Значения показателей для исходной воды, приготовленной с присадкой					
			Нитрито-фосфатной щелочной, нитрито- фосфатной (без щелочной), нитрито-силикатной, нитрито-фосфато-хроматной	Инкорт 8М3	«DIESSAFE 120»	Антифризы Castrol Anti- Freeze NF, Glysantin G05/30/48, Frostschutz 600, Antifrogen N	Нитрит-боратный ингибитор	Смесь нитрита, силиката, ингибитора коррозии меди, диспергантов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Жесткость общая, не более	ммоль/ дм ³	0,2	4	8	3,6	8	1,7
2	Массовая концентрация хлоридов, не более	мг/дм ³	10	100	-	100	80	40
3	Массовая концентрация сульфатов, не более	мг/дм ³	-	100	-	100	150	100
4	Общая щелочность, не более	ммоль/ дм ³	0,6	-	-	-	-	-
5	Содержание растворенных твердых веществ	мг/дм ³	-	-	-	-	-	340
6	Водородный показатель, не менее	ед.рН	-	-	-	6,5-8,0	6,5	-
7	Сухой остаток, не более	мг/дм ³	50	-	-	-	-	-
8	Наличие взвешенных частиц (визуально)	-	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.	Не более* 17 мг/дм ³

Примечание 2 - *массовая концентрация нерастворимых (взвешенных) веществ определяется по пункту 2 ГОСТ 26449.1.

Электронная подпись. Подписан: Храмов А.М.
№1608/0 от 21.06.2022

ПРК ТБ Н.25.0004 И

Лист

6

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	Лист
-----	------

№ докум.

Подп. _____ Дата _____

Примечание 3 – для разбавления тосола используется вода, качество которой должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2 настоящей инструкции.

3.4 Нормы содержания антикоррозионных присадок в охлаждающих жидкостях для экипировки подвижного состава, в охлаждающих жидкостях, слитых из охлаждающих систем двигателей при постановке подвижного состава на ремонт для возможности повторного использования, указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Нормы содержания антикоррозионных присадок в охлаждающих жидкостях для экипировки подвижного состава, в охлаждающих жидкостях, слитых из охлаждающих систем двигателей при постановке подвижного состава на ремонт для возможности повторного использования

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Нормы содержания антикоррозионных присадок в охлаждающей жидкости									
			Нитрито-фосфатная (щелочная)	Нитрито-силикатная	Нитрито-фосфато-хроматная	Нитрито-фосфатная (без щелочи)	Инкорт 8МЗ	«DIESSAFE 120»	Жидкость низкотемпературная охлаждающая (тосол)	Антифризы Castrol Anti-Freeze NF, Glyscan G05/30/48, Frostschutz 600, Antifrogen N	Нитрит-боратный ингибитор	Смесь нитрита, силиката, ингибитора коррозии меди, диспергентов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Внешний вид	-	-	-	-	-	-	-	-	Цвет по НТД на антифриз	-	-
2	Массовая концентрация фосфорного ангидрида	мг/дм ³	15-25	-	15-25	15-25	-	-	-	-	-	-
3	Массовая концентрация хромового ангидрида	мг/дм ³	-	-	800-1000	-	-	-	-	-	-	-
4	Массовая концентрация нитрита натрия	мг/дм ³	2500-3000	1000-1500	1500-2000	2500-3000	-	-	-	-	1000-2400	-

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Массовая концентрация силиката натрия	мг/дм ³	-	300-600	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Щелочность по фенолфталеину	ммоль/дм ³	1,5-2,5	1,0-3,0	Не более 0,3	Не более 0,3	-	-	-	-	-	-
7	Водородный показатель	ед.рН	-	-	-	-	10,6-11,4	Не менее 8	7,5 - 8,5	7,0 - 11,0 (7,5-8,5)*	8,3 - 10,0	9,0 - 11,0
8	Щелочность	ммоль/дм ³	-	-	-	-	-	Не менее 20	Не менее 10	-	-	-
9	Общая жесткость	ммоль/дм ³	Не более 0,2	Не более 0,2	Не более 0,2	Не более 0,2	-	-	-	-	-	-
10	Массовая концентрация хлоридов	мг/дм ³	Не более 30	Не более 30	Не более 30	Не более 30	-	-	-	-	-	-
11	Массовая концентрация метасиликата - натрия	мг/дм ³	-	-	-	-	Не менее 5,0	-	-	-	-	-
12	Резерв щелочности	см ³	-	-	-	-	Не менее 5,0	-	-	-	-	-
13	Плотность	г/см ³	-	-	-	-	-	-	1,076 - 1,085	1,060 - 1,075 (1,111-1,117)*	-	-
14	Растворенные твердые вещества	мг/ дм ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2700-3200

Примечание - * для антифриза Antifrogen N, измерение плотности проводят при 20 °С по ГОСТ ISO 3675 (DIN 51757).

3.5 Браковочные значения показателей качества охлаждающей жидкости из системы охлаждения дизеля в период эксплуатации подвижного состава, приведены в таблице 4.

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

8

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 4 – Браковочные значения показателей качества охлаждающей жидкости из системы охлаждения дизеля в период эксплуатации подвижного состава

п/п	Показатель	Ед. изм.	Браковочные значения показателей качества охлаждающей жидкости с присадкой									
			Нитрито-фосфатная (щелочная)	Нитрито - силикатная	Нитрито-фосфато-хроматная	Нитрито-фосфатная (без щелочи)	Инкорт 8М3	«DIESSAFE 120»	Жидкость охлаждающая низкотемпературная (тосол)	Антифризы Castrol Anti-Freeze NF, Glysanin G05/30/48, Frostschutz 600, Antifrogen N	Нитрит-боратный ингибитор	Смесь нитрита, силиката, ингибитора коррозии меди, диспергентов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Внешний вид	-	-	-	-	-	-	-	Помутнение, наличие мех. примесей	-	-	-
2	Общая жесткость	ммоль/дм ³	Более 0,3	Более 0,3	Более 0,3	Более 0,3	-	-	-	-	-	-
3	Массовая концентрация хлоридов	мг/дм ³	Более 50	Более 50	Более 50	Более 50	-	-	-	-	-	-
4	Щелочность по фенол-фталеину	ммоль/дм ³	Менее 1,5 более 2,5	Менее 1,0 более 3,0	Более 0,3	Более 1,0	-	-	-	-	-	-
5	Водородный показатель	ед.рН	-	-	-	-	Менее 10,0	Менее 8,0	Ниже 7,5 и выше 8,5	Ниже 7,0 и выше 11,0 (ниже 7,5 и выше 8,5)*	Ниже 8,3 и выше 10,0	Ниже 9,0 и выше 11,0

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/с от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	Щелочность	ммоль/дм ³	-	-	-	-	-	Менее 16	Менее 10,0	-	-	-
7	Массовая концентрация фосфорного ангидрида	мг/дм ³	Менее 15 и более 25	-	Менее 15 и более 25	Менее 15 и более 25	-	-	-	-	-	-
8	Массовая концентрация нитрита натрия	мг/дм ³	Менее 2500 и более 3000	Менее 1000 и более 1500	Менее 1500 и более 2000	Менее 2500 и более 3000	-	-	-	-	Ниже 1000 и выше 2400	
9	Массовая концентрация силиката натрия	мг/дм ³	-	Менее 300 и более 600	-	-	-	-	-	-		
10	Резерв щелочности	см ³	-	-	-	-	Менее 3,0	-	-	-	-	-
11	Массовая концентрация хромового ангидрида	мг/дм ³	-	-	Менее 800 и более 1000	-	-	-	-	-	-	-
12	Наличие взвешенных веществ		Присут.	Присут.	Присут.	Присут.	Присут.	Присут.	-	Присут.	Присут.	Присут.
13	Плотность	г/см ³	-	-	-	-	-	-	Ниже 1,076 и выше 1,085	Ниже 1,060 и выше 1,075 (ниже 1,111 и выше 1,117*	-	-

Электронная подпись. Подписан Храмцов А.М.
№1608/с от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

10

14	Растворенные твердые вещества	мг/дм ³	-	-	-	-	-	-	-	-	Ниже 2700 и выше 3200
----	-------------------------------	--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Примечание – (*) - для антифриза Antifrogen N.

3.6 Химико-техническая лаборатория проводит испытания исходной воды и охлаждающей жидкости по показателям и методам химического анализа, указанным в приложении Б и приложении В настоящей Инструкции.

3.7 Расчет дозировок антикоррозионных присадок в охлаждающие жидкости в соответствии с требованиями приложения Б инструкции ПКБ ЦТ.25.0088 выполняют работники ремонтного предприятия.

3.8 Корректировку содержания антикоррозионных присадок в охлаждающих жидкостях по результатам испытаний, проведенных в химико-технической лаборатории железной дороги, выполняют работники ремонтного предприятия в соответствии с требованиями приложения Б инструкции ПКБ ЦТ.25.0088.

3.9 После проведения корректировки содержания антикоррозионных присадок в охлаждающей жидкости работник ремонтного предприятия отбирает и доставляет пробу для проведения испытаний в химико-техническую лабораторию железной дороги.

4 Оформление результатов испытаний

4.1 Результаты испытаний исходной воды для приготовления охлаждающих жидкостей, охлаждающих жидкостей для экипировки подвижного состава, охлаждающих жидкостей, подлежащих сливу из охлаждающей системы двигателей при постановке подвижного состава на ремонт для возможности повторного использования, регистрируются работниками химико-технической лаборатории с заключениями о соответствии (несоответствии) требованиям настоящей инструкции в журналах установленных форм или оформляются протоколами в соответствии с установленными требованиями и направляются заказчику.

4.2 Результаты испытаний охлаждающих жидкостей в период эксплуатации подвижного состава работники химико-технической лаборатории железной дороги заносят в журналы учетных форм ТУ-142 и ТУ-28, как в случае пригодности охлаждающей жидкости, так и в случае ее браковки и смены.

4.3 Результаты повторных испытаний после корректировки состава охлаждающих жидкостей работники химико-технической лаборатории оформляют в соответствии с пунктами 4.1 и 4.2 настоящей Инструкции.

Электронная подпись. Подписан: Крамцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКБ Н.25.0004 И

Лист

11

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					11

Перечень документов, на которые даны ссылки

Обозначение документа, на который дана ссылка	Название документа
1	2
Распоряжение ОАО «РЖД» от 08.09.2020 № 1925/р	Об утверждении Инструкции по охране труда для работников химико-технических лабораторий ОАО «РЖД»
Распоряжение ОАО «РЖД» от 21 июля 2021 г. № 1579/р	Об утверждении Перечней продукции, веществ, материалов и их физико-химических показателей, подлежащих обязательному контролю в химико-технических лабораториях железных дорог
Распоряжение ОАО «РЖД» от 9 июня 2015 г. № 1450р	Об утверждении Регламента взаимодействия химико-технической лаборатории железной дороги со структурными подразделениями филиалов и дочерних обществ ОАО «РЖД», сторонними организациями, осуществляющими свою деятельность на договорной основе с ОАО «РЖД»
Распоряжение ОАО «РЖД» от 16 ноября 2020 г. № 2518/р	Об утверждении нормативов количества проб и определяемых показателей веществ, материалов для проведения лабораторного контроля при техническом обслуживании и ремонте моторвагонного подвижного состава
Распоряжение ОАО «РЖД» от 24 ноября 2020 г. № 2578/р	Об утверждении нормативов количества проб и определяемых показателей веществ, материалов для проведения лабораторного контроля при техническом обслуживании и ремонте тягового подвижного состава
Инструкция ПКБ ЦТ.25.0088	Инструкция по приготовлению и применению охлаждающей жидкости для систем охлаждения двигателей тепловозов и дизель-поездов
ГОСТ 19906-74	Нитрит натрия технический. Технические условия
ГОСТ 201-76	Тринатрийфосфат. Технические условия
ГОСТ Р 55064-2012	Натр едкий технический. Технические условия
ТУ2132-10256856807-2014	Натр едкий технический
ТУ 2132-18500203312-99	Натр едкий технический
ГОСТ 2548-77	Ангидрид хромовый технический. Технические условия
ГОСТ 2651-78	Натрия бихромат технический. Технические условия
ГОСТ 2652-78	Калия бихромат технический. Технические условия
ГОСТ 13078-81	Стекло натриевое жидкое. Технические условия
ТУ 2415-001-52323505-2002, (с изменением 1)	Присадка «Инкорт 8МЗ»
ТУ 2415-003-17970004-2013, (с изменением 1)	Присадка «DIESSAFE 120» Инструкция по применению
ГОСТ 28084-89	Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические условия
ТУ 6-57-95-96 (с изменениями 1-5)	«Антифриз «Тосол - АМ» и автожидкости охлаждающие «Тосол - А 40 М», «Тосол - А 65 М»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Электронная подпись. Подписал: Храмов А.М.
№1608/0 от 21.06.2022

с. Храмцов А.М.
ПРКТБ Н.25.0004 И

Лист

12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1	2
ГОСТ 195-77	Реактивы. Натрий сернистоокислый. Технические условия
ГОСТ 1770-74	Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия
ГОСТ 3118-77	Реактивы. Кислота соляная. Технические условия
ГОСТ 4198-75	Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия
ГОСТ 4204-77	Реактивы. Кислота серная. Технические условия
ГОСТ 4208-72	Реактивы. Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора). Технические условия
ГОСТ 4461-77	Реактивы. Кислота азотная. Технические условия
ГОСТ 4463-76	Реактивы. Натрий фтористый. Технические условия
ГОСТ 4919.1-2016	Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов
ГОСТ 5839-77	Реактивы. Натрий щавелево-кислый. Технические условия
ГОСТ Р 58144-2018	Вода дистиллированная. Технические условия
ГОСТ 9336-75	Реактивы. Аммоний ванадиево-кислый мета. Технические условия
ГОСТ 10652-73	Реактивы. Соль динатриевая этилендиамин-п,п',п'-тетрауксусной кислоты 2-водная (трилон Б). Технические условия
ГОСТ 12026-76	Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия
ГОСТ 14261-77	Кислота соляная особой чистоты. Технические условия
ГОСТ 18164-72	Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка
ГОСТ 19906-74	Нитрит натрия технический. Технические условия
ГОСТ 20490-75	Реактивы. Калий марганцовокислый. Технические условия
ГОСТ Р 53464-2009	Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку
ГОСТ 860-75	Олово. Технические условия
ГОСТ Р 55878-2013	Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия
ГОСТ Р 53228-2008	Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания
ГОСТ OIML R 76-1-2011	Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания
ГОСТ 25336-82	Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 25794.1-83	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования
ГОСТ 25794.2-83	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно - восстановительного титрования"

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/с от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

13

Изм Лист № докум. Подп. Дата

1	2
ГОСТ 25794.3-83	Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаждением, неводного титрования и других методов
ГОСТ 26449.0-85	Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Общие требования к методам химического анализа при опреснении соленых вод
ГОСТ 26449.1-85	Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод
РД 52.24.495-2017	Руководящий документ. Водородный показатель вод. Методика измерений потенциометрическим методом
ГОСТ ISO 3675-2014	Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М. №1608/с от 21.06.2022	Лист
					ПКТБ Н.25.0004 И	14

Приложение Б

Перечень показателей и методов химического анализа исходной воды и охлаждающих жидкостей

№	Наименование показателя	Метод химического анализа	Примечание
1	2	3	4
1	Щелочность общая	п.6.2 ГОСТ 26449.1	
2	Щелочность по фенолфталеину	п.6.2 ГОСТ 26449.1	п.6.2.1.вместо индикатора метилового оранжевого использовать индикатор фенолфталеин, готовят по ГОСТ 4919.1; п.6.2.2 К 100см ³ испытуемой охлаждающей жидкости добавить 2-3 капли фенолфталеина и титровать раствором соляной кислоты до исчезновения розовой окраски; п.6.2.3.1. Щелочность по фенолфталеину X, ммоль/дм ³ , вычисляют по формуле: $X=(V_1 \times 0,1/V) \times 1000$ где V ₁ - объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование по фенолфталеину, см ³ 0,1 - молярная концентрация эквивалента в растворе соляной кислоты, моль/дм ³ ; V - объем охлаждающей жидкости, взятой для анализа, см ³
3	Общая жесткость	п.10 ГОСТ 26449.1	п.10.3.3. К 100 см ³ испытуемой охлаждающей жидкости добавляют раствор соляной кислоты в объеме, достаточном для нейтрализации общей щелочности по фенолфталеину (установленному по п.2 настоящей таблицы) и далее проводят анализ по п.10.3.1
4	Массовая концентрация хлоридов	п.9.1 ГОСТ 26449.1	п.9.1.4. К 100 см ³ испытуемой охлаждающей жидкости добавить 2-3 капли фенолфталеина и в случае появления розовой окраски нейтрализовать по каплям при перемешивании раствором азотной кислоты (1:100). Затем добавляют 1 см ³ раствора хромовокислого калия и титруют раствором азотнокислого серебра до перехода окраски из лимонно-желтой в оранжево-желтую; обработку результата анализа проводят по п.9.1.5

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/0 от 21.06.2022

с. Храмцов А.М.
ПРКТБ Н.25.0004 И

Лист

15

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1	2	3	4
5	Массовая концентрация сульфатов	п.13.1 ГОСТ 26449.1	
6	Содержание сухого остатка	ГОСТ 18164	
7	Массовая концентрация нерастворимых веществ	п.2 ГОСТ 26449.1	
8	Водородный показатель pH	п.4.5 ТУ 2415-001-52323505	«Инкорт8М3»
9	Резервная щелочность присадки «Инкорт8М3»	п.4.4 ТУ 2415-001-52323505	
10	Массовая концентрация фосфорного ангидрида	п.1 приложение В настоящей инструкции	
11	Массовая концентрация нитрита натрия	п.2 приложение В настоящей инструкции	
12	Массовая концентрация хромового ангидрида	п.3 приложение В настоящей инструкции	
13	Массовая концентрация силиката натрия	п.4 приложение В настоящей инструкции	
14	Наличие взвешенных веществ	визуально	
15	Внешний вид	п.4.1 ГОСТ 28084 или НД производителя	Определяется в охлаждающей жидкости, приготовленной с использованием жидкости охлаждающей низкотемпературной или антифриза
16	Плотность	п.4.2 ГОСТ 18995.1, ГОСТ ISO 3675 или НД производителя	Определяется в охлаждающей жидкости, приготовленной с использованием жидкости охлаждающей низкотемпературной или антифриза
17	Концентрация водородных ионов (pH)	п.4.8 ГОСТ 18995.1 или НД производителя	Определяется в охлаждающей жидкости, приготовленной с использованием жидкости охлаждающей низкотемпературной или антифриза
18	Щелочность	п.4.9 ГОСТ 18995.1 или НД производителя	Определяется в охлаждающей жидкости, приготовленной с использованием жидкости охлаждающей низкотемпературной

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/с от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

16

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм Лист

№ докум.

Подп. Дата

1	2	3	4
19	Концентрация водородных ионов (pH)	п.5.2 ТУ 2415-003-17970004-2013 (изм.1)	Определяется для охлаждающей жидкости, приготовленной с использованием ингибиторного комплекса «DIESSAFE 120»
20	Общая щелочность	п.5.3 ТУ 2415-003-17970004-2013 (изм.1)	п.4 Инструкция по применению ингибиторного комплекса «DIESSAFE 120» от 2016 г., ООО «Инновационные технологии»
21	Растворенные твердые вещества	Руководство по эксплуатации солемера	

Примечание - физико-химические показатели и методы испытаний антикоррозионных присадок, которые определяются для проведения входного контроля при поступлении на склады хранения региональных подразделений Центральной дирекции закупок и снабжения и склады хранения ремонтных организаций указаны в распоряжении ОАО «РЖД» от 21 июля 2021 г. № 1579/р.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М. №1608/И от 21.06.2022 ПК ТБ Н.25.0004 И	Лист
											17

Объем раствора доводят дистиллированной водой до метки. Полученный раствор содержит $0,1 \text{ мг PO}_4^{-3}$ в 1 см^3 раствора.

Срок хранения раствора 3 месяца.

1.2.2 Построение градуировочного графика.

Для построения градуировочного графика готовят растворы сравнения.

Для этого в мерные колбы вместимостью 25 см^3 помещают $0,1$; $0,2$; $0,3$; $0,4$; $0,5$; $0,6$; $0,8$; $1,0 \text{ см}^3$ стандартного раствора (приготовленного по п.1.2.1), что соответствует содержанию в них $0,01$; $0,02$; $0,03$; $0,04$; $0,05$; $0,06$; $0,08$; $0,10 \text{ мг PO}_4^{-3}$.

В каждую колбу прибавляют по 10 см^3 раствора реактива для определения фосфатов (приготовленного по п.1.2), доводят объемы растворов дистиллированной водой до метки и перемешивают.

Одновременно готовят контрольный раствор («холостую пробу»), не содержащий PO_4^{-3} . В мерную колбу вместимостью 25 см^3 помещают 10 см^3 раствора реактива для определения фосфатов (приготовленного по п.1.2) и доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают. Через 10 мин измеряют оптическую плотность растворов сравнения по отношению к контрольному раствору на спектрофотометре при длине волны $400 - 440 \text{ нм}$ в кюветах с толщиной поглощающего слоя раствора 50 мм .

По полученным значениям оптических плотностей и концентрации PO_4^{-3} строят градуировочный график, по оси абсцисс откладывая концентрацию PO_4^{-3} в мг, а по оси ординат – соответствующее ему значение оптической плотности.

1.3 Проведение анализа.

2 см^3 охлаждающей жидкости помещают в мерную колбу вместимостью 25 см^3 , для нейтрализации прибавляют 1 каплю концентрированной азотной кислоты и 10 см^3 реактива для определения фосфатов (приготовленного по п.1.2), доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают. Одновременно готовят контрольный раствор («холостую пробу»), не содержащий PO_4^{-3} . В мерную колбу вместимостью 25 см^3 помещают 10 см^3 раствора реактива для определения фосфатов (приготовленного по п.1.2) и доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают.

Через 10 мин измеряют оптическую плотность анализируемого раствора по отношению к контрольному раствору («холостой пробе») при длине волны $400 - 440 \text{ нм}$ в кюветах с толщиной поглощающего слоя раствора 50 мм .

По полученному значению оптической плотности, пользуясь графиком, находят концентрацию PO_4^{-3} в мг.

1.4 Обработка результатов анализа.

Содержание P_2O_5 в охлаждающей жидкости в мг/дм^3 вычисляют по формуле

$$\text{P}_2\text{O}_5 = (A \times 1000) / (V \times 1,3379),$$

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

19

Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Изн.	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

где

P_2O_5 - содержание фосфатов в охлаждающей жидкости, мг/дм³;

A - количество PO_4^{3-} , найденное по графику, мг;

V- объем охлаждающей жидкости, взятой для анализа (2 см³);

1,3379 – коэффициент пересчета PO_4^{3-} на P_2O_5 .

За результат анализа при фотометрическом определении принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

1.5 Метод с использованием в качестве восстановителя оловянной палочки.

Данная методика устанавливает фотометрический метод определения массовой концентрации фосфорного ангидрида (при массовой концентрации фосфорного ангидрида от 5 до 30 мг/дм³) в нитрито-фосфатной и нитрито-фосфато-хроматной охлаждающей жидкости для двигателей тепловозов и дизель - поездов.

Метод основан на способности фосфорной кислоты образовывать с молибдатом аммония в кислой среде фосформолибденовую гетерополиоксиду, окрашивающую раствор в желтый цвет.

В данном методе используется восстановленная форма фосформолибденовой гетерополиоксиды, окрашивающей раствор в синий цвет «молибденовая синь». В качестве восстановителя используется оловянная палочка.

1.5.1 Аппаратура, реактивы, средства измерений

Спектрофотометр.

Секундомер СОП пр – 2а ТУ 25-1894.003-90, емкость секундной шкалы – 60 с, цена деления – 0,2 с.

Весы лабораторные, цена деления – 0,0001 г, предел допускаемой погрешности взвешивания $\pm 1,0$ мг, пределы взвешивания: наибольший – 220 г, наименьший – 0,01 г, класс точности весов – специальный (I).

Плитка электрическая.

Шкаф сушильный лабораторный.

Фильтр бумажный “синяя лента”.

Бюретка вместимостью 25 см³ ГОСТ 29251.

Пипетка на 1, 5, 10, 25 см³, ГОСТ 29227.

Цилиндр мерный 100 см³, ГОСТ 1770.

Колбы мерные вместимостью 25, 100 см³ ГОСТ 1770.

Воронки лабораторные стеклянные ГОСТ 25336.

Колбы лабораторные стеклянные ГОСТ 25336.

Стаканы стеклянные лабораторные по ГОСТ 25336.

Аммоний молибденовокислый ч.д.а. по ГОСТ 3765.

Калий фосфорнокислый однозамещенный KH_2PO_4 ч.д.а. по ГОСТ 4198.

Электронная подпись. Подписан: Крамцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

20

Кислота соляная по ГОСТ 3118 или ГОСТ 14261.

Натрий сернистоокислый безводный Na_2SO_3 ч.д.а. по ГОСТ 195.

Олово х.ч. по ГОСТ 860.

Кислота соляная, раствор с молярной концентрацией эквивалента $\text{С (1 HCl) } 0,1 \text{ моль/дм}^3$.

Кислота соляная, раствор 25%.

Натрий сернистоокислый, раствор 5%.

1.5.2 Подготовка к анализу.

Раствор аммония молибденовокислого (запасной), для приготовления которого 10 г молибдата аммония растворяют при нагревании (но не доводя до кипения) в 100 см³ дистиллированной воды; раствор фильтруют горячим, а по остывании прибавляют при постоянном перемешивании 200 см³ концентрированной соляной кислоты и 100 см³ дистиллированной воды; среда приготовленного раствора соответствует примерно 5 Н раствору HCl. Раствор аммония молибденовокислого хранят в темном месте.

Рабочий (разбавленный) раствор молибдата аммония, полученный при добавлении к одному объему запасного раствора молибдата аммония четырех объемов дистиллированной воды.

1.5.3 Стандартный раствор фосфорного ангидрида (P_2O_5), 1 см³ которого содержит 0,1 мг фосфорного ангидрида, готовится следующим образом:

навеску 0,1918 г калия фосфорнокислого однозамещенного, предварительно высушенного в сушильном шкафу в течение 2 часов при температуре (100 – 105) °С до постоянной массы, растворяют в мерной колбе вместимостью 1 дм³ дистиллированной водой и доводят объем раствора дистиллированной водой до метки, перемешивают.

1.5.4 Оловянная палочка. Для изготовления оловянной палочки небольшое количество олова х.ч. (20 – 40) г расплавляют в фарфоровом тигле и осторожно засасывают резиновой грушей расплавленное олово в сухую стеклянную трубку с внутренним диаметром 3 – 5 мм и длиной 150 – 200 мм, дают олову затвердеть, затем разбивают стеклянную трубку и очищают полученную оловянную палочку от осколков стекла.

Перед употреблением оловянная палочка должна иметь чистую, блестящую поверхность. После каждого опыта палочку необходимо сразу же вытирать досуха. Если на палочке образовался трудно счищаемый серый налет, то его нужно снять тонкой наждачной бумагой, после чего палочку тщательно отмыть сначала под краном, затем дистиллированной водой, протереть фильтровальной бумагой. В качестве палочки можно использовать пруток оловянный по ГОСТ 860 марки ОВЧ или О1, диаметром 3 мм или 4,5 мм, тонкой обработки по ГОСТ Р 53464.

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/с от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

21

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Изм.	№ подп.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

1.5.5 Проведение анализа.

Для удаления нитритов 50 см³ исследуемой охлаждающей жидкости помещают в термостойкую колбу на 250 см³, добавляют 10 капель 25% раствора соляной кислоты, доводят до кипения и кипятят 3 мин.

После охлаждения до температуры (20 – 25) °С, содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу объемом 50 см³, доводят до метки дистиллированной водой, после чего тщательно перемешивают.

1.5.6 1 см³ охлаждающей жидкости после удаления нитритов, помещают в пробирку, добавляют 4 см³ дистиллированной воды и 5 см³ рабочего раствора молибдата аммония, приготовленного по п.1.5.2. Пробирку закрывают пробкой и тщательно перемешивают. Полученный раствор заливают в две кюветы (одна – раствор сравнения, другая – испытуемый раствор) с толщиной поглощающего слоя 10 мм. Оптическую плотность измеряют на спектрофотометре с красным светофильтром (длина волны $\lambda = 690$ нм). Устанавливают ноль по раствору сравнения, измеряют оптическую плотность испытуемого раствора, предварительно перемешав его оловянной палочкой в течении 10 с.

Концентрацию фосфорного ангидрида находят по градуировочному графику и результат умножают на 5.

1.5.7 При наличии в пробе хроматов 1 см³ исследуемой охлаждающей жидкости без удаления нитритов, помещают в пробирку, добавляют 1 каплю 25 % раствора соляной кислоты, 1 – 2 капли 5 % раствора сульфита натрия до обесцвечивания или появления слабо голубоватой окраски раствора в пробирке, 4 см³ дистиллированной воды и 5 см³ рабочего раствора молибдата аммония. Далее анализ проводят, как указано в п.1.5.6.

1.5.8 Построение градуировочного графика.

В мерные колбы вместимостью 100 см³ вносят пипеткой 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 см³ стандартного раствора фосфорного ангидрида (P₂O₅) приготовленного по п.1.5.3, что соответствует 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 мг/дм³ фосфорного ангидрида. Доводят до метки раствором соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента (1 НCl) 0,1 моль/дм³, тщательно перемешивают. Для анализа берут 5 см³ раствора из мерной колбы и 5 см³ рабочего раствора молибдата аммония и проводят анализ как указано в п.1.5.6.

1.5.9 Обработка результатов.

Массовую концентрацию фосфорного ангидрида X, мг/дм³, вычисляют по формуле

$$X = C \times 5,$$

где

X – массовая концентрация фосфорного ангидрида, мг/дм³;

Электронная подпись. Подписан Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

22

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	№ подп.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Изм. инв. №	Подп. и дата	Изм. инв. №	Подп. и дата

C – массовая концентрация фосфорного ангидрида в пробе охлаждающей жидкости, найденная по градуировочному графику, мг/дм³;

5 – коэффициент учета разбавления пробы в 5 раз.

За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Допускаемые расхождения результатов двух параллельных определений не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Массовая концентрация фосфорного ангидрида, мг/дм ³	Допускаемые расхождения в относительных единицах, %
1	от 5 до 15	24
2	от 15 до 30	6

2 Определение содержания нитрита натрия

2.1 Аппаратура, реактивы, средства измерений

Натрий щавелево-кислый ГОСТ 5839.

Калий марганцовокислый ГОСТ 20490.

Серная кислота (х.ч.) ГОСТ 4204 -77.

Секундомер СОП пр – 2а ТУ 25-1894.003-90.

емкость секундной шкалы – 60 с, цена деления – 0,2 с.

Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

Пипетки на 1 см³, 5 см³, 10 см³ ГОСТ 29227.

Бюретка вместимостью 25 см³ ГОСТ 29251.

Цилиндр мерный 100 см³, ГОСТ 1770.

Колбы конические вместимостью 250 см³, ГОСТ 25336.

Капельница по ГОСТ 25336.

Воронки стеклянные по ГОСТ 25336.

Фильтровальная бумага ГОСТ 12026.

Весы лабораторные, цена деления – 0,0001 г, предел допускаемой погрешности взвешивания ± 1,0 мг, пределы взвешивания: наибольший – 220 г, наименьший – 0,01 г, класс точности весов – специальный (I).

Шкаф сушильный лабораторный.

Печь лабораторная муфельная.

Спектрофотометр.

рН-метр.

Плитка электрическая.

Магнитная мешалка.

2.2 Подготовка к анализу.

Электронная подпись. Подписан: Крамцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

23

Приготовление 0,1 Н раствора калия марганцовокислого KMnO_4 проводят по п.2.8 ГОСТ 25794.2.

2.3 Метод определения массовой концентрации нитрита натрия в нитрито-фосфато-хроматной охлаждающей жидкости (с последующим определением хромового ангидрида).

25 см^3 исследуемой жидкости отмеривают пипеткой в коническую колбу на 250 см^3 , добавляют 75 см^3 дистиллированной воды и 4 см^3 раствора серной кислоты (1:3). Раствор в колбе, имеющий слабо-оранжевую окраску, перемешивают и быстро титруют 0,1Н раствором калия марганцовокислого до появления устойчивого розовато-оранжевого не исчезающего в течение одной минуты при непрерывном перемешивании окрашивания.

Содержание нитрита натрия, мг/дм^3 определяют по следующей формуле:

$$\text{NaNO}_2 = \alpha \times K \times 3,45 \times 1000 / V,$$

где

NaNO_2 – содержание нитрита натрия, мг/дм^3 ;

α – объем 0,1Н раствора калия марганцовокислого пошедшего на титрование, см^3 ;

K – поправочный коэффициент раствора марганцовокислого калия;

V – объем воды, взятый для анализа, см^3 ;

3,45 – коэффициент пересчета количество мг нитрита натрия (NaNO_2); эквивалентное 1,0 см^3 0,1 Н раствора марганцовокислого калия;

1000 – коэффициент для приведения объема к литру.

2.4 Метод определения массовой концентрации нитрита натрия в нитрито-фосфатной и нитрито-силикатной охлаждающих жидкостях.

Метод применим для растворов с содержанием нитрита натрия от 172 до 3500 мг/дм^3 .

10 см^3 0,1 Н раствора KMnO_4 , отмеренного бюреткой, помещают в коническую колбу, прибавляют 5 см^3 H_2SO_4 (1:3) и титруют охлаждающей жидкостью до исчезновения розового окрашивания.

Содержание NaNO_2 , мг/дм^3 рассчитывают по формуле:

$$\text{NaNO}_2 = 10 \times 3,45 \times 1000 / V,$$

где

NaNO_2 – содержание нитрита натрия, мг/дм^3 ;

10 – объём 0,1 Н KMnO_4 , см^3 , взятого для анализа;

3,45 – коэффициент пересчета;

1000 – коэффициент приведения к 1 дм^3 ;

V – объём охлаждающей жидкости, пошедший на титрование 10 см^3 0,1 Н раствора KMnO_4 см^3 .

Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

24

За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

По количеству израсходованной воды определяем содержание нитритов. Расчет содержания нитритов можно выполнить заранее и свести в таблицу.

Применение таблицы сокращает время на расчет при определении нитрита натрия в охлаждающей жидкости.

Примеры оформления результатов анализов.

1) На титрование 25 см³ исследуемой воды затрачено 18,5 см³ 0,1 Н раствора калия марганцовокислого, если K = 1, то содержание нитрита натрия в этой воде выразится величиной:

$$\text{NaNO}_2 = 18,5 \times 1 \times 3,45 \times 1000 / 25 = 2553 \text{ мг/дм}^3$$

2) На титрование 10 см³ 0,1 Н раствора КМпО₄ пошло 12,3 см³ охлаждающей жидкости, если K = 1, то содержание нитрита натрия в этой жидкости выразится величиной:

$$\text{NaNO}_2 = 10 \times 3,45 \times 1000 / 12,3 = 2804,9 \text{ мг/дм}^3$$

3 Определение содержания хромового ангидрида

3.1 Аппаратура, реактивы, средства измерений

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490.

Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора) по ГОСТ 4208.

Серная кислота, х.ч. ГОСТ 4204.

Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Пипетки на 5 см³, 10 см³, ГОСТ 29227.

Бюретка вместимостью 25 см³, ГОСТ 29251.

Цилиндр мерный 100 см³, ГОСТ 1770.

Колбы конические по ГОСТ 25336 вместимостью 250, 500 см³.

Весы лабораторные, цена деления – 0,0001 г, предел допускаемой погрешности взвешивания ± 1,0 мг, пределы взвешивания: наибольший – 220 г, наименьший – 0,01 г, класс точности весов – специальный (I).

3.2 Подготовка к анализу.

Приготовление 0,1 Н раствора соли Мора.

Электронная подпись. Подписан: Крамцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

25

Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Изн.	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Навеску 39,2 г соли Мора растворяют в 500 см³ дистиллированной воды в мерной колбе на 1 дм³. Прибавляют осторожно 40 см³ серной кислоты (удельный вес 1,84 г/см³) и, после охлаждения раствора, доливают дистиллированной водой до метки.

Ежедневно, перед началом определения хроматов, устанавливают отношение 0,1Н раствора соли Мора к 0,1 Н раствору калия марганцовокислого.

Для этого отмеривают из бюретки 10 см³ раствора соли Мора в коническую колбу и титруют 0,1 Н раствором калия марганцовокислого до появления слабо розовой окраски, устойчивой в течении 2 – 5 минут.

Коэффициент (К) отношение растворов вычисляют по формуле:

$$K = 10/V,$$

где

V – объем 0,1 Н раствора калия марганцовокислого, пошедшего на титрование, см³.

3.3 Выполнение анализа.

В колбу, после определения нитрита натрия 1-й способом, приливают из бюретки, при непрерывном перемешивании, раствор соли Мора до исчезновения красновато – оранжевой и появления светло – зеленой окраски, после чего прибавляют 4 – 5 см³ раствора соли Мора. Избыток соли Мора титруют 0,1 Н раствором калия марганцовокислого до получения розовой окраски, не исчезающей в течении 1 мин.

3.4 Обработка результатов анализа.

Массовую концентрацию хроматов, в расчете на CrO₃, мг/дм³ определяют по формуле:

$$CrO_3 = (\alpha \times K - \beta) \times K_1 \times 3,33 \times 1000) / V,$$

где

CrO₃ – содержание хроматов, мг/дм³;

α – объем 0,1Н раствора соли Мора (вместе с избытком), см³;

K – коэффициент отношение растворов;

β – объем, 0,1Н раствора калия марганцовокислого, израсходованного на титрование избытка раствора соли Мора, см³;

3,33 – количество мг CrO₃ эквивалентное 1,0 см³ 0,1 Н раствора калия марганцовокислого;

V – объем, охлаждающей жидкости, взятой для определения хроматов, см³;

1000 – коэффициент для приведения к 1 дм³;

K₁ – поправочный коэффициент к 0,1 Н раствору калия марганцовокислого.

Электронная подпись. Подписан Храмцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

26

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

3.5 Пример оформления результата анализа.

На титрование 25 см³ исследуемой жидкости затрачено 4 см³ 0,1 Н раствора калия марганцовокислого, если $K = 1$, $\alpha = 4,5$ см³; $K = 0,94$, то содержание хроматов, в пересчете на CrO₃, в исследуемой жидкости вычисляется следующим образом:

$$\text{CrO}_3 = (4,5 \times 0,94 - 4) \times 1 \times 3,33 \times 1000 / 25 = 30,63 \text{ мг/дм}^3.$$

4 Определение содержания силиката натрия в охлаждающей воде

4.1 Определение содержания диоксида кремния.

4.1.1 Аппаратура, реактивы, средства измерений.

Метиловый красный, индикатор ТУ 6-09-5169-84, спиртовой раствор, приготовленный по ГОСТ 4919.1.

Спирт этиловый технический гидролизный ректифицированный ГОСТ Р 55878.

Кислота соляная, растворы молярных концентраций 0,1 моль/дм³ (0,1 Н) и 1,0 моль/дм³ (1 Н), приготовленные по ГОСТ 25794.1.

Натрий фтористый по ГОСТ 4463, х.ч., обезвоженный при 600 °С и охлажденный в эксикаторе.

Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Пипетка на 10, 25 см³, ГОСТ 29227.

Бюретка вместимостью 25, 50 см³ ГОСТ 29251.

Колбы конические вместимостью 250 см³, ГОСТ 25336.

Воронка стеклянная по ГОСТ 25336.

Весы лабораторные, цена деления – 0,0001 г, предел допускаемой погрешности взвешивания ± 1,0 мг, пределы взвешивания: наибольший – 220 г, наименьший – 0,01 г, класс точности весов – специальный (I).

Печь муфельная лабораторная.

4.1.2 Выполнение анализа.

Из отфильтрованной охлаждающей жидкости отбирают пипеткой пробу объемом 50 см³ в коническую колбу и титруют в присутствии индикатора метилового красного 0,1 Н раствором соляной кислоты до появления бледно-розового окрашивания.

В анализируемый раствор добавляют 0,5 г кристаллического фтористого натрия и снова титруют 1 Н раствором соляной кислоты до появления бледно-розового окрашивания.

4.1.3 Обработка результатов анализа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электронная подпись. Подписан: Храмцов А.М. №1608/от 21.06.2022	Лист
										ПКТБ Н.25.0004 И	27

Определение содержания диоксида кремния, мг/дм³ производят по формуле:

$$\text{SiO}_2 = \alpha \times 15 \times 1000 \times K / 50 \times 1000 = \alpha \times 15 \times K / 50,$$

где

SiO_2 – содержание диоксида кремния, мг/дм³;

α – объем 1Н раствора соляной кислоты см³, пошедший на титрование в присутствии фтористого натрия;

15 – масса SiO_2 (мг), соответствующая 1 см³ раствора 1Н соляной кислоты;

50 – объем, охлаждающей жидкости, взятой для анализа, см³;

K – поправочный коэффициент 1 Н соляной кислоты.

За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

4.2 Определение содержания окиси натрия расчетным путем.

Полученное содержание диоксида кремния SiO_2 по п.4.1 делят на силикатный модуль жидкого стекла, определенного по п.3.10 ГОСТ 13078 для полученной партии стекла натриевого жидкого, определяют содержание окиси натрия Na_2O (г/ дм³).

Допускается принять для определения содержания окиси натрия Na_2O среднее значение модуля для стекла натриевого жидкого равное 2,73.

4.3 Определение содержания силиката натрия.

Результаты анализов, полученные после определения содержания диоксида кремния и оксида натрия в охлаждающей воде, суммируют:



4.4 Пример оформления результата анализа.

На титрование 50 см³ охлаждающей жидкости пошло 1,2 см³ 1 Н раствора соляной кислоты

$$\text{SiO}_2 = 1,2 \times 15 / 50 = 0,36, \text{ г/дм}^3 \text{ при } K = 1$$

$$\text{Na}_2\text{O} = 0,36 / 2,73 = 0,13, \text{ г/дм}^3$$

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 0,36 + 0,13 = 0,49 \text{ г/дм}^3,$$

где

2,73 – среднее значение силикатного модуля стекла натриевого жидкого.

Электронная подпись. Подписан: Крамцов А.М.
№1608/ от 21.06.2022

ПКТБ Н.25.0004 И

Лист

28

Изм Лист № докум. Подл. Дата

Лист регистрации изменений

[illegible]

Электронная подпись. Подписал Крамцов А.М.
№1608/р от 21.06.2022

сал. Храмцов А.М. ПКТБ Н. 25.0004 И

Лист

29

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------