



ЗАО «Крисмаст»

**Водно-
химическая
экспресс-
лаборатория
котловая**

«ВХЭЛ»

**Руководство
по применению**

РП 203-82182574-15

**Санкт-Петербург
2016**

ЗАО «Крисмас+»

**Водно-химическая экспресс-лаборатория
КОТЛОВАЯ**

ВХЭЛ

**Руководство по применению
РП 203-82182574-15**



Санкт-Петербург
2016

**Водно-химическая экспресс-лаборатория котловая ВХЭЛ:
Руководство по применению РП 203-82182574-15. — СПб.:
ЗАО «Крисмас+», 2016. — 109 с.**

Настоящее руководство регламентирует действия оператора при выполнении текущего операционного аналитического химического контроля показателей качества воды и пара при водно-химическом контроле с применением водно-химической экспресс-лаборатории котловой ВХЭЛ производства ЗАО «Крисмас+» во всех её модификациях.

Руководство содержит сведения, позволяющие обеспечить удобство работы с изделием и надёжность получаемых результатов. Настоящее издание может использоваться как руководство по аналитическому химическому контролю при обеспечении водно-химических режимов на предприятиях, эксплуатирующих тепловые сети, промышленные и отопительные котельные с рабочим давлением пара до 4 МПа, при эксплуатации судовых установок и т.п.

*Составители: А.Г. Муравьёв, В.В. Данилова, Н.А. Осадчая,
И.В. Субботина, Е.Б. Кравцова.*

Общая редакция: А.Г. Муравьёв.

Техническая группа: А.К. Корнеев, Ю.Н. Дрюков.

Компьютерная вёрстка и обложка: Ю.Н. Дрюков.

Административная группа: Б.В. Смолев, А.Н. Устрова.

Разработано и произведено ЗАО «Крисмас+».

Отпечатано на полиграфической базе ЗАО «Крисмас+».

© ЗАО «Крисмас+», 2016

ISBN 978-5-89495-215-4



9 785894 952154

Christmas®

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и области применения	4
2. Характеристики применяемого оборудования	6
2.1. Определяемые показатели, методы анализа и комплектные изделия	6
2.2. Технические характеристики	8
3. Состав изделия и комплектность	10
4. Устройство изделия, принцип действия и укладка	11
5. Общие правила работы с лабораторией	15
6. Особенности методов анализа и выполняемых операций	17
6.1. Анализ колориметрическими методами	17
6.2. Анализ титриметрическими методами	20
6.3. Приготовление очищенной воды для проведения химического анализа	22
7. Требования к квалификации оператора	24
8. Меры безопасности	25
9. Отбор и хранение проб	29
10. Методика выполнения анализов	34
10.1. Аммиак	34
10.2. Водородный показатель	40
10.3. Железо общее	42
10.4. Жёсткость общая	47
10.5. Жёсткость карбонатная	55
10.6. Кислород	57
10.7. Кислота кремниевая	68
10.8. Нитраты	72
10.9. Нитриты	75
10.10. Прозрачность	78
10.11. Удельная электрическая проводимость и солесодержание	81
10.12. Фосфаты	85
10.13. Хлориды	91
10.14. Щёлочность общая	94
10.15. Щёлочность карбонатная	99
11. Правила хранения, транспортирования, утилизации	100
Список нормативных документов	102
Приложения	
1. Дополнительные средства оснащения при аналитическом химическом контроле и контроле воды хозяйственно-питьевого назначения с применением комплектных изделий ЗАО «Крисмас+»	104
2. Таблица пересчёта удельной электрической проводимости в солесодержание	107

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Портативная водно-химическая экспресс-лаборатория котловая ВХЭЛ (далее — ВХЭЛ) предназначена для выполнения химических анализов при проведении операционного аналитического химического контроля, предусмотренного при водно-химическом контроле котлоагрегатов — паровых газотрубных котлов, паровых и энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов (до 4 МПа), водогрейных котлов и т.п. Контроль проводится с целью определения соответствия параметров качества воды и пара их нормативным значениям.

ВХЭЛ может применяться на предприятиях топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, при эксплуатации судового оборудования и т.п.

1.2. ВХЭЛ является простым и универсальным средством, обеспечивающим проведение экспресс-контроля непосредственно в производственных условиях, при отсутствии химической лаборатории или в дополнение к ней.

Преимущества используемых в экспресс-лаборатории ВХЭЛ методов достигаются портативностью, использованием экспресс-модификаций существующих отраслевых методов на основе действующих нормативных документов, простотой применения и доступностью изложения методик выполнения определений.

1.3. Для анализа с применением ВХЭЛ могут отбираться разнообразные среды (потоки) из точек отбора — воды после деаэраторов, воды после подпиточного насоса, исходной воды, конденсата пара, котловой воды, осветлённой воды, питательной воды, подпиточной воды, сетевой воды перед котлом, сетевой воды после сетевого насоса, химически обработанной воды, химически очищенной воды и т.п.

1.4. ВХЭЛ может применяться также для контроля качества воды хозяйственно-питьевого водоснабжения по отдельным показателям.

1.5. ВХЭЛ позволяет анализировать воду по нескольким показателям одновременно.

1.6. ВХЭЛ рассчитана на выполнение анализов без применения электропотребляющего оборудования¹ и обеспечивает удобство проведения аналитических операций непосредственно в производственных (судовых) либо в лабораторных условиях, при использовании предусмотренных в комплекте посуды, реактивов, растворов, приспособлений и вспомогательных средств, а также документации.

1.7. ВХЭЛ может использоваться в учебном процессе групп производственного обучения и в профессиональной подготовке.

¹ За исключением случаев дополнительного освещения рабочего места, подогрева проб при анализе фосфатов и упаривания проб при определении железа, а также использования предусмотренных при анализе портативных приборов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Определяемые показатели, методы анализа и комплектные изделия

2.1.1. Определяемые показатели, методы анализа, характеристики при выполнении аналитического химического контроля приведены в табл. 1. Здесь же представлены действующие нормативно-технические документы на метод контроля, а также модули из состава ВХЭЛ, применение которых предусмотрено при контроле соответствующих показателей.

Таблица 1

Определяемые показатели, методы анализа и комплектные изделия

Сокращения в таблице: ВК — визуально-колориметрический;
ТК — тест-комплект; ТМ — титриметрический; ФК — фотоколориметрический.

№ п/п	Контролируемый показатель	Диапазон концентраций	Используемый метод	Объём пробы, мл	НТД на метод	Наименование изделия (модуля)
1.	Аммиак	0,2–2,5 мг/л	ТМ, с соляной кислотой	100	РД 24.032.01-91 РД 34.37.523.12-90	ТК «Аммиак КВ»
		0,5–3,0 мг/л	ВК, по Несслеру	10		
2.	Водородный показатель (рН)	4,5–11,0 ед. рН (±0,5 ед. рН)	ВК, с универсальным индикатором	5	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91	ВХЭЛ (навесной ящик)
3.	Железо общее	100–4000 мкг/кг	ВК, сульфосалициловый	50	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91, ОСТ 34-70-953.4-88	ВХЭЛ (навесной ящик)
		100–2000 мкг/кг	ФК, сульфосалициловый	50		
4.	Жёсткость карбонатная	0,1–5,0 ммоль/кг экв.	Расчётный	–	РД 24.031.120-91	ВХЭЛ (навесной ящик)
5.	Жёсткость общая	0,001–0,02 °Ж (ммоль/кг экв.)	ВК, с трилоном Б	10	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91, РД 34.37.523.8-88	ВХЭЛ (навесной ящик)
		0,02–2,0 °Ж (ммоль/кг экв.)	ТМ, с трилоном Б	100		

Водно-химическая экспресс-лаборатория котловая ВХЭЛ

№ п/п	Контролируемый показатель	Диапазон концентраций	Используемый метод	Объём пробы, мл	НТД на метод	Наименование изделия (модуля)
6.	Кислород	10–100 мкг/кг	ВК, с индигокармином	150–250	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91, ОСТ 34-70-953.23-92	ВХЭЛ (навесной ящик)
7.	Кислота кремниевая	0,4–4 мг/кг 0,1–2,0 мг/кг	ВК, с молибдатом аммония ФК, с молибдатом аммония	10 10	ОСТ 34-70-953.6-88 МВИ 13-172-13	ТК «Кремниевая кислота КВ»
8.	Нитраты	5–90 мг/кг	ВК, с реактивом Грисса	3	РД 52.24.380-2006	ВХЭЛ (навесной ящик)
9.	Нитриты	0,02–2,0 мг/л 0,04–0,6 мг/л	ВК, с реактивом Грисса ФК, с реактивом Грисса	5	ОСТ 34-70-953.17-90, ПНД Ф14.1:2.3-95, МВИ-07-149-14	ТК «Нитриты»
10.	Прозрачность	1–60 см	Визуальный, по шрифту	300–350	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91, ИСО 7027	ТК «Мутность/Прозрачность»
11.	Удельная электрическая проводимость и солесодержание (по NaCl)	0,01–19999 мкСм/см	Кондуктометрический	40	РД 24.032.01-91, ОСТ 5Р.4049-82	Кондуктометр
12.	Фосфаты	2–100 мг/кг	ТМ, с молибдатом аммония	5	РД 24.032.01-91	ТК «Фосфаты КВ»
13.	Хлориды	1–1200 мг/кг	ТМ, аргентометрический	25–500	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91,	ВХЭЛ (навесной ящик)
14.	Щёлочность карбонатная	0,1–5,0 ммоль/кг экв.	Расчётный	–	РД 24.031.120-91	ВХЭЛ (навесной ящик)
15.	Щёлочность общая	0,1–5,0 ммоль/кг экв.	ТМ, с соляной кислотой	25–100	РД 24.031.120-91, РД 24.032.01-91, РД 34.37.523.7-88	ВХЭЛ (навесной ящик)

2.1.2. При аналитическом химическом контроле и сопутствующем контроле воды хозяйственно-питьевого водоснабжения могут выполняться определения также других показателей с применением комплектного оборудования, сведения о котором приведены в приложении 1.

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Габаритные размеры и масса составляющих ВХЭЛ модулей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Габаритные размеры и масса модулей ВХЭЛ

№ п/п	Наименование модуля	Габаритные размеры, мм	Масса не более, кг
1.	Ящик навесной	310×370×480	21,0
2.	Тест-комплект «Фосфаты КВ»	420×220×190	3,5
3.	Тест-комплект «Мутность/Прозрачность»	650×50×50	0,5
4.	Редуктор-бюретка	650×50×50	0,5
5.	Тест-комплект «Аммиак КВ»	420×220×190	3,5
6.	Тест-комплект «Кремниевая кислота КВ»	320×170×130	2,0
7.	Тест-комплект «Нитриты»	140×110×70	0,5
8.	Кондуктометр «Эксперт-002-2-6 н» (см. примечание)	250×350×100	5,0
9.	Набор для приготовления очищенной воды: —основной контейнер; —колонка ионообменная	420×220×190 1000×100×100	4,0
10.	Набор для отбора и переноски проб при анализе котловой воды	510×260×230	3,5

Примечание. Данные на кондуктометр приведены в упаковке производителя.

2.2.2. Рабочие параметры применения ВХЭЛ:

- 1) температура окружающего воздуха — от 10 до 35 °С;
- 2) относительная влажность окружающего воздуха и атмосферное давление — не регламентируются.

Примечание. Температура пробы анализируемой воды принимается равной температуре окружающего воздуха.

2.2.3. Ресурс экспресс-лаборатории

2.2.3.1. Укомплектованные в ВХЭЛ расходные материалы (реактивы, растворы и др.) позволяют выполнить не менее 100 определений по

каждому из показателей, за исключением определения прозрачности (без ограничений) и солесодержания (обусловлено регламентом технического обслуживания кондуктометра).

2.2.3.2. Ресурс ВХЭЛ восполняется комплектом пополнения расходуемых материалов (далее — КП ВХЭЛ).

2.2.4. ВХЭЛ не содержит цветных металлов, сильнодействующих, ядовитых веществ.

2.2.5. ВХЭЛ содержит драгоценные металлы (1,2 г в пересчёте на серебро).

2.2.6. Срок годности ВХЭЛ составляет 1 год при соблюдении правил транспортирования, условий и сроков хранения растворов и реактивов. При истечении срока годности ВХЭЛ может эксплуатироваться с использованием комплекта пополнения.

2.2.7. Технические данные на КП ВХЭЛ

2.2.7.1. КП ВХЭЛ предназначен для замены израсходованных материалов и реактивов из состава ВХЭЛ, а также при истечении срока годности.

2.2.7.2. КП ВХЭЛ уложен в отдельный ящик и поставляется по отдельному заказу (в основной комплект поставки не входит).

2.2.7.3. Масса КП ВХЭЛ составляет не более 5 кг.

2.2.7.4. Флаконы с реактивами и растворами из состава КП ВХЭЛ имеют размеры, позволяющие разместить их в штатные ячейки укладки самой экспресс-лаборатории соответствующих наименований, взамен израсходованных.

2.2.7.5. КП ВХЭЛ поставляется в расчёте на 100 определений по каждому показателю.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. ВХЭЛ поставляется комплектно в трёх модификациях согласно табл. 3.

3.2. Перечень и размещение содержащихся в ВХЭЛ растворов, реактивов, посуды и принадлежностей, используемых при проведении анализов, приведены в паспорте ПС 203-82182574-15.

3.3. В комплектность и укладку ВХЭЛ могут быть внесены незначительные изменения, не влияющие на технические и функциональные характеристики.

Таблица 3

Состав поставляемых модификаций изделия ВХЭЛ

№ заказа	Наименование модификации	Состав	Кол-во мест (см. примечание)
3.203	ВХЭЛ-1 (ВХЭЛ, базовый вариант)	Навесной ящик, ТК «Мутность/ Прозрачность», ТК «Фосфаты КВ», Редуктор-бюретка	4
3.203.1	ВХЭЛ-2	ВХЭЛ-1 с кондуктометром «Эксперт-002-2-6н»	5
3.203.2	ВХЭЛ-3	ВХЭЛ-1 с кондуктометром «Эксперт-002-2-6н», ТК «Аммиак КВ», ТК «Кремниевая кислота КВ», ТК «Нитриты»	8
Дополнительная комплектация			
6.173	—	Набор для приготовления очищенной воды (приложение. 1)	2
6.175	—	Набор для отбора и переноски проб при анализе котловой воды (приложение. 1)	1
—	—	Тест-коиплекты для анализа котловой воды по запросу потребителя (приложение. 1)	По запросу потребителя

Примечание. Количество мест в поставляемой модификации может изменяться по условиям поставки.

3.4. Комплектность изделия может быть изменена по условиям поставки.