

**Портативное оборудование
российского производства
для водно-химического контроля:
вопросы соответствия нормативным
требованиям готовых решений
от группы компаний «Крисмас»**

*Богачева Алла Геннадьевна,
Ведущий методист Учебного центра ГК «Крисмас»*



Средства химического экспресс-анализа: многоотраслевое и многозадачное применение



Анализ питьевой и природной воды (гигиена, экология, гидрология и т.п.)



Контроль сточной воды
(охрана окружающей среды)



Анализ
производственных вод
ТЭС (энергетика)



Санитарно-пищевой контроль
(безопасность питания)



Индикаторные
трубки и МЭЛ для
контроля воздуха и
промвыбросов



и другое

Вода: основные виды и нормирование показателей



Питьевые воды

- Питьевая
- Бутилированная
- Минеральная природная и т.п.



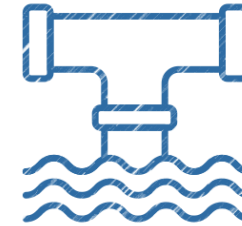
Природные воды

- Рыбохозяйственное назначение
- Хозяйственно-питьевое назначение
- Культурно-бытовое назначение
- Грунтовая
- Почвенная
- Артезианская



Производственные воды

- Теплофикационные
- Технические
- Производственные тепловые
- Воды холодного и горячего водоснабжения
- Теплоэнергетические и др.



Сточные воды

- Водоотведение (бытовое, производственное, атмосферное)



Морские воды

- Морская
- Сильноминерализованная пресная (>3 г/л)

Технологические процессы (применения воды), определяющие контроль качества

- Агротехника (фермерство)
- Акватехника (в т.ч. аквариумистика, бассейны)
- Водоснабжение холодное (питьевое) и горячее
- Водоочистка
- Водоподготовка
- Гидрология
- Жилищно-коммунальные услуги
- Образование
- Пищевая продукция и сырьё
- Производственные водопотребляющие технологии
- Рекреация
- Рыбоводство
- Строительство (мосты, фундаменты, защита от коррозии)
- Теплофикация
- Эксплуатация теплоэнергетического («котельного») оборудования
- Экологический мониторинг

Основные задачи аналитического химического контроля в работе водопотребляющих предприятий

1

Определение качества
воды исходной и при
водоподготовке

2

Водно-химический
контроль
теплоэнергетических
процессов

3

Контроль качества воды
водопотребляющих
предприятий

Дополнительные возможности по аналитическому химическому контролю на предприятиях

1

Контроль
водоснабжения,
водоотведения,
расфасовки

2

Санитарно-
гигиенический
контроль

3

Экологический
контроль

4

Гидрологические
исследования в
строительстве

5

Профессиональная
подготовка
специалистов

Характерные сложности при выполнении химического контроля воды

- Наличие **различных нормативных документов** на методики анализа, предусматривающих использование различных методов для разных вод;
 - **Неадаптированность аттестованных методик** измерений водных показателей для внелабораторного контроля, т.е. в отсутствие лабораторий;
- Необходимость выполнения **большого объёма сопутствующих работ** - подготовка проб и реагентов, приготовление растворов и др. (как правило);
 - Алгоритмическая **сложность методик** измерений (часто, и требует квалификации);
 - Необходимость формирования **лаборатории** (финансирование, площади, кадры);
- Необходимость **оснащения лаборатории** (финансирование, приборы, реактивы, материалы, посуда, оборудование и др.);
 - **Трудности с кадрами** (поиск, обучение/стажировка);
 - Необходимость **совмещения химических и приборных методов** (как правило);
 - **Вопросы аккредитации**, взаимодействие с надзорными организациями.

Преодоление сложностей на пути к готовым решениям

Готовые к применению реагенты, растворы.

Минимизация пробы при соблюдении заданных показателей.

Обеспечение работоспособности анализа на максимально длительный срок (сроки годности и службы).

Подбор необходимого для анализа оборудования, посуды, принадлежностей.

Модификация методик анализа в направлении их унификации, простоты, типовых алгоритмов.

Применение внелабораторных методов.

Портативное комплектное оборудование для анализа воды



Тест-комплекты



Водно-химические
экспресс-лаборатории
модели ВХЭЛ (котельные)



Полевые лаборатории
модели НКВ-1 (НКВ-2)



Настольные лаборатории
модели НКВ-12 (12.1)

А также:

- Комплекты пополнения
- Приборы контроля воды и др.

Средства комплектации портативных изделий



- Готовые к применению реагенты и растворы во флаконах с контролем первого вскрытия
- Капсулированные реагенты
- Средства дозирования (пипетки, склянки, пробирки)
- Посуда и принадлежности
- Укладки с ложементами
- Документация

Настольная лаборатория химического анализа воды модели НКВ-12



Типовые модификации:

- НКВ-12 «Вода питьевая и природная» до 21 показателя (2 модификации);
 - НКВ-12.1 «Вода природная и водоподготовка» до 29 показателей (3 модификации);
 - НКВ-12.2 «Водоснабжение и водоотведение» до 23 показателей;
 - НКВ-12.3 «Вода агрессивная грунтовая», до 14 показателей;
 - НКВ-12.4 «Вода расфасованная», до 26 показателей.
- Поставки дополняются приборами контроля и тест-комплектами (для некоторых модификаций).*

Погрешность $\pm 25-30\%$ (при количественном анализе).

Сертификаты/свидетельства:

- Аттестованные методики измерений (ПНД Ф, МВИ, РД);
- Патент РФ № 96342.



Специализированная настольная лаборатория модели НКВ-12.1 «Вода природная и водоподготовка» (3 модификации)



Обеспечивает выполнение контроля воды по **25 показателям, 100 анализов по каждому**

Предназначена для аналитического контроля в технологиях:

- водоподготовки,
- теплоэнергетики,
- при анализе природных вод, а также холодного и горячего водоснабжения.

Сертификаты/свидетельства:

Аттестованные методики измерений (ПНД Ф, МВИ, РД)

Патент РФ № 96342



Руководства для оператора

Применима в полевых и лабораторных условиях;

- Включает готовые к применению реагенты и растворы, а также всё необходимое для анализа;
- При разворачивании образует удобное рабочее место оператора.

Водно-химическая экспресс-лаборатория модели ВХЭЛ



ВХЭЛ-1

в малой настольной укладке,
до 14 показателей
(2 модификации)

Предназначена для операционного водно-химического контроля в котельных и тепловых сетях, а также в технологиях водоподготовки.

Анализ проводится по стандартам энергетической отрасли.



ВХЭЛ-3

в большой настольной укладке,
до 26 показателей
(3 модификации)



Единое руководство для оператора.

ВХЭЛ: Показатели аналитического химического контроля котловой воды и НТД на их определение

Наименование показателя	НТД	Наименование показателя	НТД
Активный хлор	ПНД Ф 14.1:2.113-97	Общая жёсткость	РД 24.032.01-91 РД 34.37.523.8-88
Алюминий	РД 34.37.523.11-90 МВИ-06-151-11	Окисляемость (органич. вещества)	РД 24.031.120-91 РД 34.37.523.10-88 ПНД Ф 14.2:4.154-99
Аммоний	РД 24.032.01-91 МВИ-04-148-10	Прозрачность	РД 24.032.01-91 ИСО 7027
Железо общее	ОСТ 34-70-953.4-88 РД 24.031.120-91 ПНД Ф 14.1:2.50-96(2004)	рН (25 °С)	РД 24.031.120-91
Карбонатная жёсткость	РД 24.031.120-91 РД 24.032.01-91	Солесодержание (удельная электропроводность)	РД 24.032.01-91
Кислород	РД 24.032.01-91 ОСТ 34-70-953.4-88	Угольная кислота свободная	ОСТ 34-70-953.21-91
Кремнекислота	ОСТ 34-70-953.6-88 МВИ-07-172-09	Фосфаты	РД 24.032.01-91 РД 34.37.523.09-88
Нефтепродукты	-	Хлориды	РД 24.032.01-91 ОСТ 34-70-953.16-90
Нитраты	ОСТ 34-70-953.4-88	Щёлочность	РД 34.37.523.7-88 РД 24.032.01-91
Нитриты	ОСТ 34-70-953.4-88 МВИ-10-149-10		

Тест–комплекты и ранцевые лаборатории для химического анализа воды



Назначение – аналитический химический контроль при:

- водоподготовке, химводоочистке;
- эксплуатации котельного оборудования, тепловых сетей и др.

№№ Федерального реестра МИ:

ФР.1.31.2009.06499
ФР.1.31.2009.06500
ФР.1.31.2011.09964
ФР.1.31.2011.09965
ФР.1.31.2013.15508
ФР.1.31.2013.15509
ФР.1.31.2013.16080

и др.

ГК «Крисмас»
производит
и поставляет
тест-комплекты
для анализа воды
более 40
наименований

Применимы также при контроле:

- питьевой и природной воды;
- очищенных сточных и морских вод (для некоторых показателей).



Приборы, применяемые в составе водных химических лабораторий



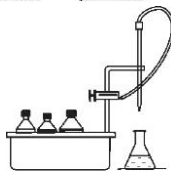
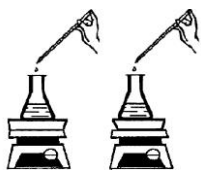
- рН-метры рН 410, МАРК-901;
- Кондуктометры ЭКСПЕРТ-002-2-6-н, МАРК-603, АНИОН-7025, DIST2;
- Кислородомеры МАРК-302Т, АНИОН-7040, АКПМ-1-02Т;
- Иономеры И-500, И-510;
- Набор-укладка для фотоколориметрирования Экотест-2020-К ;
- Весы цифровые и др.

Набор-укладка для фотоколориметрирования Экотест-2020-К



- Выполнена на основе микропроцессорного фотоколориметра-концентратометра ЭКОТЕСТ-2020 (номер в государственном реестре средств измерений: 31761-06)
- Может работать в режиме концентратометра
- Удобен при использовании в лаборатории и внелабораторных условиях
- Произведена прошивка по 9 МИ + предусмотрена возможность работать по любым фотоколориметрическим аттестованным МИ

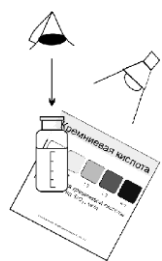
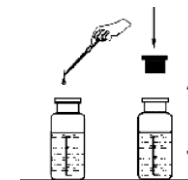
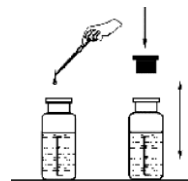
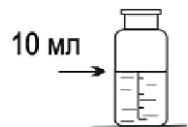
Операции при определении фосфатов (ТК «Фосфаты КВ», титриметрическое)





1. Поместите 5 мл анализируемой КВ в колбе с меткой, добавьте 1 мл раствора NaCl и воду до метки «100 мл». Раствор в колбе перемешайте (первая проба).
2. В другую колбу с меткой поместите 5 мл катионированной воды, упаренной, примерно, до солесодержания котловой воды, добавьте 1 мл раствора хлористого натрия и воды до метки «100 мл». Раствор в колбе перемешайте (вторая проба).
3. Нагрейте обе колбы до 50 ± 5 °С на водяной бане.
4. Прибавьте в каждую колбу по 5 мл раствора молибдата и по 1 мл раствора хлористого олова 1%. Раствор перемешайте. При наличии фосфат-ионов раствор в колбе с анализируемой водой приобретает синюю окраску (первая проба).
5. По истечении 1 мин. вторую пробу (с катионированной водой) титруйте стандартным раствором калия фосфата однозам. до тех пор, пока окраска титруемого раствора не совпадёт с окраской первой пробы (с анализируемой водой).
6. Рассчитайте по формуле концентрацию фосфат-ионов (C_{ϕ}) в мг/л (мг/кг):
$$C_{\phi} = \frac{V_{СТ} \times 0,1 \times 1000}{V_{ПР}}$$

где: $V_{СТ}$ — объём станд. раствора однозам. фосфата калия, израсходованный на титрование, в мл;
 $V_{ПР}$ — объём КВ, взятый на анализ, в мл; 0,1 — содержание фосфат-ионов в мг в 1 мл стандартного раствора; 1000 — коэффициент пересчёта концентрации фосфатов из мг/мл в мг/л.

Операции при определении кремниевой кислоты (ТК «Кремниевая кислота КВ», колориметрическое)



1. Отберите в мерную склянку анализируемую воду до метки «10 мл».
2. Добавьте 1 мл раствора молибдата аммония и 6 капель раствора серной кислоты. Склянку встряхните для перемешивания раствора.
3. Оставьте склянку на 5 мин. для полного протекания реакции.

5 минут
4. Добавьте к пробе пипеткой 1,5 мл раствора щавелевой кислоты (для устранения влияния фосфатов). После добавления каждой порции склянку встряхивайте для перемешивания.
5. Добавьте к пробе полимерной пипеткой 2–3 капли раствора восстановителя. Склянку закройте пробкой и встряхните для перемешивания раствора.
6. Оставьте пробу на 5 мин. для полного протекания реакции.

5 минут
7. Проведите визуальное колориметрирование пробы. (При получении результата анализа учтите разбавление пробы очищенной водой, если разбавление имело место).
8. При фотометрическом определении измерьте оптическую плотность окрашенной пробы на фотоколориметре (660–750 нм, в кюветах 10–100 мм) относительно очищенной воды. Рассчитайте массовую концентрацию кремнекислоты ($C_{\text{КР.К.}}$, мг/кг) с использованием предварительно построенной ГХ.

Преимущества применения представленных методов и оборудования

- **Готовое решение** для полевых, лабораторных и производственных условий, с комплектами пополнения
- Охватывает **проведение планового и оперативного контроля** по многим показателям

Не требует

- Наличия собственной аналитической лаборатории, высококвалифицированных специалистов, водо- и электроснабжения и т.п.

Позволяет

- Обеспечить аналитическим контролем процессы и оборудование при водоподготовке и в решении сопутствующих аналитических задач
- Оптимизировать режимы работы эксплуатируемого оборудования при минимальных затратах и без привлечения (с минимальным участием) сторонних аналитических лабораторий
- Существенно снизить затраты на проведение аналитического химического контроля

Стоимость анализа с применением готовых решений ЗАО «Крисмас+»

Анализ питьевой/природной воды

НКВ-12.1, настольная, 25 показателей по 100 анализов, 246 тыс. руб.

1 анализ воды: **99 руб. в изделии / 55 руб. в КП.**

НКВ-Рм, ранцевая, 18 показателей по 100 анализов, 98 тыс. руб.

1 анализ воды: **54 руб. в изделии / 33 руб. в КП.**

Тест-комплект «Общая жёсткость», на 100 анализов, 7,7 тыс. руб.

1 анализ воды: **77 руб. в изделии / 26 руб. в КП.**

Анализ производственной воды котельной

ВХЭЛ-1, настольная, 12 показателей по 100 анализов, 175 тыс. руб. с НДС

1 анализ воды: **146 руб. в изделии / 67 руб. в КП.**

Готовые решения для комплексного мониторинга



Контроль воды



Контроль почвы



Контроль воздуха



Санитарно-пищевой
контроль



Оснащение лабораторий и мобильных служб оборудованием для лабораторного и внелабораторного контроля



Приборы



Лабораторная посуда



Лабораторная мебель

и другое

Обучение потребителей



- Повышение квалификации и стажировка кадров – потребителей оборудования ЗАО «Крисмас+»
- Нацеленность на развитие, обновление, модернизацию производимой продукции



За дополнительной информацией
и по вопросам приобретения оборудования:

191119 Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6.

8 (800) 302-92-25 (бесплатный звонок по России)

Тел./факс: (812) 575-54-07, 575-55-43, 575-50-81

E-mail: info@christmas-plus.ru

Учебный центр ГК «Крисмас»

www.u-center.info

Богачева Алла Геннадьевна – ведущий методист

Тел. +7 (905) 274-94-33

e-mail: agbogacheva@yandex.ru

metodist_uc@christmas-plus.ru