

Комплектные изделия, расходные материалы и принадлежности для химического анализа

Каталог-справочник

Выпуск № 15



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЗАО «КРИСМАС+»**

**Комплектные изделия, расходные
материалы и принадлежности
для химического анализа**

Каталог-справочник

Выпуск № 15

**Санкт-Петербург
2013**

Комплектные изделия, расходные материалы и принадлежности для химического анализа:
Каталог-справочник. – Выпуск 15 / Сост.: А.Г. Муравьев, В.В. Данилова, Н.А. Осадчая, Б.В. Смолев. / Под ред.
А.Г. Муравьева. – Изд. 5-е, перераб. и дополн. – СПб.: Крисмас+, 2013. – 92 с.
ISBN 978-5-89495-154-6

В издании приведены сведения о производимой и поставляемой научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+» продукции для химических экспресс-измерений показателей воды, почвы, воздуха – комплектных лабораториях, тест-комплектах, измерительных комплектах, тест-системах, готовых аналитических растворах и принадлежностях, а также сведения о производимых индикаторных трубках, комплектах на их основе (газоопределителях), устройствах отбора и подготовки проб воздуха.

Издание адресовано как специалистам химикам-аналитикам, так и тем, кто мало знаком со спецификой химического анализа, однако в профессиональной деятельности занимается оценкой химических параметров и выбором соответствующего оснащения. Издание также полезно специалистам компаний – поставщиков оборудования для профессиональных и учебных лабораторий.

Научный редактор: А.Г. Муравьев
Верстка: А.М. Лебедев
Корректор: И.В. Чеботаева

© ЗАО «Крисмас+», 2013

ISBN 978-5-89495-154-6

Издательство «Крисмас+»
191180, Россия, Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6
Тел.: (812) 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43, 575-57-91
Тел./факс: (812) 325-34-79
Подписано в печать 12.11.2013 г. Формат 60×88 1/8.

Содержание

Предисловие	5	3.2. Основная номенклатура трубок индикаторных	51
1. О производимой продукции		3.3. Пробоотборные устройства и принадлежности, применяемые совместно с индикаторными трубками	51
1.1. О портативности в химических измерениях.....	6	3.3.1. Насос-пробоотборник ручной НП-3М	51
1.2. Виды комплектных изделий для химического анализа	8	3.3.2. Зонд пробоотборный ЗП-ГХК	54
1.3. Аналитические задачи и потребители продукции.....	10	3.3.3. Измеритель объема ИО-2 для поверки и освидетельствования пробоотборников	55
1.4. Количественный анализ для всех: титриметрия и фотоколориметрия	11	3.3.4. Ёмкость полимерная газовая ЕПГ	56
1.5. Сертификация и права	13	3.4. Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» для комплексного обследования химической загрязненности в рабочей зоне	57
1.6. Информация для заказа, отгрузки, транспортирования и хранения продукции	15	3.5. Газоопределители химические многокомпонентные	60
2. Комплекты для анализа воды, водных растворов и почвенных вытяжек		3.5.1. Общие сведения	60
2.1. Методы и продукция ЗАО «Крисмас+» для химического экспресс-анализа воды и водных сред: характеристики и области применения.....	18	3.5.2. Газоопределитель химический многокомпонентный модели ГХК для контроля воздуха рабочей зоны.....	61
2.2. Портативные комплектные лаборатории для анализа воды, водных растворов и почвенных вытяжек.....	22	3.5.3. Газоопределитель модификации ГХК-Кола для измерения концентраций примесей в диоксиде углерода	62
2.2.1. Обзор продукции.....	22	3.5.4. Газоопределители химические многокомпонентные модели ГХК-ПВ для контроля промышленных газовых выбросов	63
2.2.2. Полевые комплектные лаборатории для определения показателей качества воды НКВ.....	24	3.6. Тест-системы для экспресс-анализа воздуха и поверхностей.....	64
2.2.3. Ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Р.....	27	3.7. Укладка средств контроля ОВ и СДЯВ	66
2.2.4. Водно-химическая экспресс-лаборатория для предприятий энергетики ВХЭЛ.....	29	4. Комплекты для химических измерений по действующим нормативным документам (ПНДФ, РД, МУ, МВИ)	
2.2.5. Судовая водно-химическая экспресс-лаборатория СЛКВ	31	4.1. Измерительные комплекты для контроля природных и сточных вод, а также питьевой воды	67
2.2.6. Укладка-лаборатория полевого химического контроля качества воды УКВ войсковая	33	4.2. Измерительные комплекты для селективного определения металлов в воде.....	69
2.2.7. Комплектная лаборатория «Фосфор».....	37	4.3. Измерительные комплекты для контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха (РД 52.04.186).....	70
2.3. Тест-комплекты для анализа воды и водных вытяжек.....	39	4.4. Измерительные комплекты для контроля трансграничного переноса загрязняющих веществ (РД 52.04.186).....	73
2.3.1. Общие сведения о тест-комплектах ..	39	4.5. Измерительные комплекты для контроля компонентов в атмосферных осадках и снежном покрове (РД 52.04.186).....	73
2.3.2. Тест-комплекты на основе унифицированных методов	40	4.6. Измерительные комплекты для контроля фонового загрязнения атмосферы (РД 52.04.186).....	74
2.3.3. Тест-комплекты для экспресс-анализа воды на основе тест-таблеток.....	42	4.7. Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны	74
2.4. Тест-системы для экспресс-анализа воды и водных сред.....	43	4.8. Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в сварочном аэрозоле (МУ 4945–88)	77
2.5. Комплекты для анализа почвенных вытяжек.....	45	4.9. Комплекты для контроля промышленных выбросов.....	78
2.5.1. Обзор продукции.....	45		
2.5.2. Ранцевая полевая лаборатория исследования почвы РПЛ-почва	46		
3. Индикаторные трубки для экспресс-анализа воздушной среды и комплекты на их основе			
3.1. Общие сведения об измерениях концентраций вредных веществ в воздухе и газовых средах с применением индикаторных трубок.....	49		

4.10. Измерительные комплекты для исследования почвы	79	5.7. Ранцевая укладка для полевых выездов.....	84
5. Аналитические растворы, реагенты и принадлежности		5.8. Комплекты расходуемых материалов в поставках аналитических приборов	85
5.1. Растворы для химического анализа.....	80	5.9. Сачок гидробиологический специальный	86
5.2. Сухие смеси и капсулированные реактивы .	81	6. Комплектные изделия для специального анализа и учебной работы	
5.3. Комплекты пополнения	81	Приложения	
5.4. Цветные контрольные шкалы образцов окраски для визуального колориметрирования..	82	1. Бланк заказа на приобретение оборудования	89
5.5. Специальные принадлежности и посуда	82	2. О поставках нормативно-методических документов	90
5.6. Набор-укладка для фотоколориметрирования «Экотест-2020».....	83	3. Учебный центр ЗАО «Крисмас+».....	91

**Продукция производства ЗАО «Крисмас+»
защищена законодательством Российской Федерации
в области промышленных образцов и товарных знаков**

**Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»
осуществляет комплексное оснащение лабораторий.**

По запросам высылаются следующие каталоги-справочники:

- Современное оснащение экоаналитического и санитарного контроля
- Современное оснащение лабораторий
- Приборы и материалы для спектрометрии и хроматографии
- Средства оснащения современного экологического практикума

Предисловие

За рубежом десятки лет широко применяются портативные тест-комплекты (test-kits) и лаборатории (test-labs) для определения разнообразных химических веществ. В советские времена в нашей стране также были разработаны портативные химические лаборатории для армейских химиков и медиков (контроль загрязненности отравляющими веществами воды, воздуха, почвы, продуктов питания), для судовых механиков и операторов котлов (контроль водно-химического режима судовых и энергетических установок) и др. В этой связи можно упомянуть такие известные лаборатории-укладки, как ПХЛ-54 (войсковая полевая химическая лаборатория), ВПХР (войсковой прибор химической разведки), СПЛАВ (судовая портативная лаборатория контроля воды). Пользуясь такими лабораториями, непрофессионалы ведомств и служб имели возможность вполне удовлетворительно (с позиций химических измерений) решать химико-аналитические задачи. Так жизнь подтвердила целесообразность аналитического сервиса и серийного производства соответствующей продукции.

Сегодня на российском рынке аналитического оборудования, благодаря деятельности ЗАО «Крисмас+» и других компаний, можно встретить разнообразную продукцию для химических экспресс-измерений: комплектные полевые экспресс-лаборатории, мини-экспресс-лаборатории, тест-комплекты, индикаторные трубки, тест-системы, укладки для специального анализа и учебной работы. Номенклатура производимой ЗАО «Крисмас+» продукции широка и охватывает свыше 110 изделий для химического экспресс-контроля и свыше 140 изделий для лабораторного применения. Химические измерения выполняются как по стандартным методикам (РД, ПНДФ, МУ и т.п.), так и по уникальным методикам ЗАО «Крисмас+», разработанным на основе стандартных методов специально для полевых анализов, учебных и специальных задач.

Настоящее издание адресовано как специалистам химикам-аналитикам, так и тем, кто мало знаком со спецификой химического анализа, однако по роду профессиональной деятельности занимается оценкой химических параметров и выбором соответствующего оснащения. Издание также полезно специалистам компаний-поставщиков оборудования для профессиональных и учебных лабораторий.

В главе 1 приведена полезная информация для потребителя – общие сведения о производимой продукции и областях ее применения, возможностях количественного анализа, сведения о сертификатах и т.п.

Глава 2 содержит сведения о разнообразной продукции для химического анализа воды, водных сред и почвенных вытяжек, а также соответствующих химико-аналитических методах.

Глава 3 посвящена продукции для химического экспресс-контроля воздуха и промышленных газовых выбросов – индикаторным трубкам и комплектам на

их основе (мини-экспресс-лабораториям и газоопределятелям), а также пробоотборным устройствам, применяемым совместно с индикаторными трубками. Сведения о продукции данного типа выделены в отдельный раздел в связи с высокой перспективностью применения индикаторных трубок как простого, дешевого и многофункционального инструментария для количественных газовых измерений.

В главе 4 приведены сведения о разнообразных комплектах для химических измерений, выполняемых по действующим нормативным документам – ПНДФ, РД, МУ, МВИ по контролю воды и атмосферных осадков, а также атмосферного воздуха и промышленных выбросов.

В главе 5 приведена информация об аналитическом сервисе на всю производимую ЗАО «Крисмас+» продукцию – пополняемым готовым растворам и реактивам, специальным принадлежностям и посуде, а также комплектам пополнения в целом. В этой же главе описана укладка для фотоколориметрирования для полевых и лабораторных условий на основе стандартного портативного колориметра, значительно расширяющая возможности применения полевых методов.

Глава 6 посвящена краткому обзору продукции для специального и комплексного контроля, а также комплектов для учебной работы. Комплексный контроль (контроль содержания химических веществ в различных средах – воде, воздухе, почвах, продуктах питания) представляет, в ряде случаев, особый интерес, т.к. позволяет исследовать вопросы локализации и миграции загрязнений, проводить контроль одновременно по нескольким направлениям, что имеет большое значение при оценке безопасности и исследованиях в зонах чрезвычайных ситуаций. В данном разделе приведены также сведения об портативных комплектах учебного назначения, т.к. экологическая учебно-исследовательская работа в образовательных учреждениях непосредственно связана с научно-практическим содержанием комплексного экспресс-контроля окружающей среды^{*}.

Внедрение в практику готовых к применению комплектов для химического анализа и наборов расходных материалов значительно облегчает труд аналитиков, повышая производительность труда и его эффективность, существенно снижает стоимость аналитических работ и подготовку к ним. Для многих организаций, где отсутствует лабораторная база или нет персонала химико-аналитической специализации, внедрение продукции ЗАО «Крисмас+» позволяет работать в полном объеме поставленных задач и создает возможности для расширения направлений работ. Это обуславливает перспективу распространения данного типа продукции в нашей стране.

^{*} Сведения о портативном комплексном оборудовании для учебно-исследовательской работы и практикумов приведены в специализированном издании «Средства оснащения современного экологического практикума» (ЗАО «Крисмас+», 2004 г.).

1. О производимой продукции

1.1. О портативности в химических измерениях

Аналитические задачи определения химических параметров различных объектов и сред в профессиональных и учебных лабораториях часто требуют применения оборудования, которое, давая количественную информацию, тем не менее, должно быть портативными. Свойство портативности может рассматриваться по отношению к любому средству контроля химических параметров. В отличие от малогабаритных переносных электропотребляющих приборов, тест-систем и индикаторных трубок (для которых портативность очевидно свойственна), для методов «мокрой химии» и комплектов на их основе свойство портативности создает ряд новых полезных, а в ряде случаев – незаменимых потребительских качеств. Именно такими свойствами обладают многие производимые ЗАО «Крисмас+» и представленные в настоящем издании комплектные лаборатории, мини-экспресс-лаборатории и тест-комплекты, а также другая продукция.

Свойство портативности для методов «мокрой химии» специалистами связывается с возможностью применения в полевых условиях, и для такого сопоставления есть нормативная основа. Из большого числа методов анализа воды и почвенных вытяжек выделена относительно небольшая группа методов, называемых *полевыми* (ранее были приведены в ГОСТ 1030*). Под *полевым методом* подразумевался такой метод, который может применяться непосредственно в полевых условиях, при отсутствии водопровода, централизованных источников электроэнергии, стационарных и специально оборудованных лабораторных помещений (ГОСТ 24902). Полевые методы, как правило, имеют портативное оснащение и применимы в самых разнообразных условиях – как специалистами при лабораторных исследованиях и др., так и неспециалистами – например, в условиях образовательных учреждений. Такие методы могут использоваться также широким кругом заинтересованных лиц, не имеющих связей с лабораториями, аналитическими и экологическими центрами – работниками котельных, судовыми механиками, аквариумистами и многими другими, деятельность которых не происходит в полевых условиях. Так, методы, рекомендованные к применению отраслевыми документами для водно-химического анализа в котельных, ТЭЦ, контроля воды на судах также во многом можно отнести к полевым; то же можно утверждать относительно химических анализов, выполняемых в ходе учебно-научных работ и практикумов студентами и школьниками (группы потребителей, применяющих портативные комплекты для

* ГОСТ 1030 в настоящее время не действует в связи с его заменой на ГОСТ 24902.

химических измерений, и соответствующие аналитические задачи – подробнее см. ниже). Следовательно, в нашем случае уместнее говорить о *портативном методе* (точнее, методике), подразумевая под этим компактную подборку реагентов и принадлежностей, а в некоторых случаях – и специального оборудования, применяемую автономно.

Портативные методы в ряду аналитических методов «мокрой химии» обладают некоторыми характерными особенностями.

Во-первых, данные методы являются относительно несложными. Под сложностью метода понимается сложность используемого оборудования, сложность и трудоемкость его обслуживания, включая повышенные требования к квалификации персонала, выполняющего анализ. Применение недорогого портативного оборудования, например, фотоколориметра, при проведении анализов в полевых условиях весьма желательно и значительно расширяет возможности портативных методов.

Во-вторых, портативные методы, как правило, являются экспрессными. Не секрет, что в ряде случаев использование тех или иных методов определяет не только сложность, но и время анализа, который, включая операции подготовки, может длиться от нескольких часов до нескольких суток. Полевые методы, как правило, позволяют сократить продолжительность подготовки и анализа до нескольких десятков минут, а часто – и до нескольких минут.

В-третьих, к рассматриваемым методам анализа предъявляются особые, менее жесткие (и это закреплено в нормативных документах – см., например, ГОСТ 24902), требования по точности анализов.

Методики химического анализа, предполагающие портативное оснащение, часто можно рассматривать как несколько упрощенные варианты более сложных лабораторных методик. Это упрощение может быть обусловлено разными средствами, в частности:

- применением визуально-колориметрического определения на завершающем этапе определения вместо (либо в дополнение) к фотоколориметрическому;
- изменением состава аналитических растворов в направлении упрощенной и ускоренной их дозировки (например, вместо разбавленных растворов реагентов используются растворы с повышенной концентрацией, вместо жидких реагентов используются сухие сыпучие и др.);
- применением портативных средств дозировки растворов и проб (например, вместо крупногабаритных пипеток или мерных цилиндров используются шприцы или мерные склянки).

В результате подобного упрощения может несколько снизиться точность анализа, однако приобретаются указанные выше преимущества. Портативные методы анализа, также как их более сложные лабораторные аналоги, в необходимых случаях предусматривают различные добавки в аналитические растворы, позволяющие обеспечить избирательность анализа и использовать их для контроля качества питьевой воды, природных (поверхностных и подземных), а по некоторым показателям – и нормативно-очищенных сточных вод.

Окрашенные пробы, образующиеся в ходе анализа колориметрическими методами, в портативном варианте обычно колориметрируются визуальными (визуально-колориметрическими) методами с применением цветных пленочных шкал либо шкал на основе эталонных растворов. Однако точностные характеристики при анализе могут быть значительно улучшены при использовании, наряду с указанными цветовыми шкалами, также и портативного полевого колориметра.

Портативные методы применимы для определения концентрации химических компонентов не только в воде, но и в почвенных вытяжках, и в воздухе. Это удобно при проведении комплексных химико-аналитических (экоаналитических) работ, охватывающих в качестве объектов исследования не только водоемы, но также почву и воздушную среду.

В некоторых отношениях портативные методы сравнивают с тест-методами и экспресс-методами. Основные качества тест-методов – получение преимущественно качественной или полуколичественной информации о химическом составе объекта, иногда с очень хорошей чувствительностью, при простейшем алгоритме применения, причем предполагается, что анализ выполняется достаточно быстро, а сами тест-системы дешевы. Именно *низкая стоимость анализа* является важнейшим полезным качеством для тест-метода. Важнейшим параметром экспресс-методов является *минимальное время анализа* (стоимость анализа в данном случае – не самое главное). Непосредственно сближаясь с тест-методами и экспресс-методами по некоторым характеристикам, портативные (полевые) методы имеют ряд преимуществ, что расширяет области их применения при оценке параметров окружающей среды, делает полезными как для специалистов-аналитиков, так и для неспециалистов (благодаря простоте).

Вне лабораторий для химико-аналитических работ удобно использовать также *приборные методы*

анализа. С этой целью обычно пользуются портативными рН-метрами, оксиметрами, кондуктометрами и др. Несмотря на сравнительно высокую стоимость приборов и необходимость их правильного технического обслуживания (проверки технического состояния, калибровки, контроля точности и др.), полученная приборными методами информация отличается достоверностью и точностью, а сами приборы – длительным сроком эксплуатации. Не случайно наиболее простые приборы специалисты относят к *тестерам*, т.е. средствам быстрого тестирования объектов, причем сами приборы включаются, наряду с тест-системами и тест-комплектами, в состав сложных многофункциональных лабораторий для экспресс-контроля окружающей среды. Подобные укладки – модульные лаборатории – серийно производятся ЗАО «Крисмас+» (комплектные ранцевые лаборатории НКВ-Р и РПЛ-почва, укладка полевого контроля УКВ и др., см. гл. 2). Включение приборов в инструментальный арсенал выполняющих анализы существенно расширяет области применения портативных методов, позволяет достаточно быстро и точно выполнять анализ различных объектов – воды, почвенных вытяжек, воздуха, продуктов питания.

Следует отметить, что некоторые анализы по определению химических параметров воды, показателей состояния почвы или воздушной среды, имеющих важное экологическое, гидрологическое, санитарно-химическое и т.п. значение, не могут быть выполнены вне лабораторий. Для выполнения подобных операций необходимы источники тепла и специальные условия, т.к. в ходе анализа используются такие операции, как прокаливание, точное взвешивание, кипячение и т.п. Тем не менее, портативные методы и оборудование на их основе могут применяться и в условиях базового экспедиционного лагеря, котельной, судового отсека, при наличии проб, отобранных и подготовленных в полевых условиях.

Как отмечалось выше, свойство портативности присуще также таким средствам анализа химического состава, как малогабаритные приборы (рН-метры, иономеры и др.), а также тест-системы (разделы 2.4, 3.6). В данных отношениях портативность с очевидностью вытекает из назначения средств и в комментариях, как правило, не нуждается. Рассматривая аналитические задачи контроля воздуха и промышленных выбросов, следует отметить, что портативностью и возможностью применения вне лабораторий обладают все комплекты на основе индикаторных трубок, приведенные в главе 3 настоящего издания.

1.2. Виды комплектных изделий для химического анализа

Комплектные изделия для химического анализа (комплекты) – сравнительно новый для нашей страны тип аналитической продукции. Их применение позволяет потребителям решать аналитические задачи по химическим измерениям состава воды, воздуха, почвы и т.п. унифицированными стандартизованными методами (как правило, колориметрическими и титриметрическими) в соответствии с действующими нормативно-методическими документами – ПНДФ, РД, ГОСТами, МУ, аттестованными методиками выполнения измерений.

Функциональная направленность выпускаемых объединением ЗАО «Крисмас+» комплектов для химического анализа, непосредственно связанная с группами потребителей данного вида аналитической продукции, приведена на схеме (рис. 1).

Учитывая разнообразие аналитических задач и условий применения, ЗАО «Крисмас+» предлагает несколько видов комплектов для химического анализа (рис. 2).

Остановимся подробнее на основных видах комплектов для химического анализа.

В общем случае комплект для химического анализа имеет в составе готовые к применению либо подготавливаемые потребителем расходные материалы на 100 и более анализов (реагенты, растворы, капсулированные химикаты), мерную посуду, специальные принадлежности для анализов, методику выполнения анализа в составе паспорта либо отдельно, а также контейнер-упаковку в обычном либо водостойком исполнении.

Тест-комплекты (раздел 2.3) представляют собой компактные подборки химических расходных материалов, принадлежностей и документации, отличающиеся простотой в использовании, и достаточные для выполнения количественных и полуквантитативных анализов в полевых, лабораторных и производственных условиях. Каждый тест-комплект позволяет выполнять 100 анализов по какому-либо одному показателю, что следует из наименования комплекта («Сульфаты», «Активный хлор», «Железо общее» и т.п.). Используемые при анализе с применением тест-комплектов методы соответствуют принятым в практике санитарно-химического

и водно-химического контроля и обеспечивают достоверность результатов при минимальной продолжительности анализа.

Выпускаемые ЗАО «Крисмас+» тест-комплекты не уступают импортным аналогам, содержат легко восстанавливаемые отечественные расходные материалы, просты в применении, доступны по цене, обеспечивают минимальную стоимость анализа.

Комплектные лаборатории (раздел 2.2) также имеют в составе все необходимое для выполнения количественных анализов в полевых, лабораторных или производственных условиях. В отличие от тест-комплектов, комплектные лаборатории позволяют выполнять анализы по многим показателям. Так, полевая лаборатория НКВ рассчитана на выполнение анализа воды и почвенных вытяжек по 16 важнейшим показателям; судовая водно-химическая лаборатория СЛКВ – по 14 показателям и т.д. Комплектная лаборатория по составу аналогична тест-комплекту, но дополнительно содержит некоторые полезные принадлежности и посуду (например, штативы, пипетки, держатели, мерные колбы и т.п.), а также упаковку в виде контейнера или ранца. Кроме того, лаборатории включают подробные иллюстрированные руководства по применению.

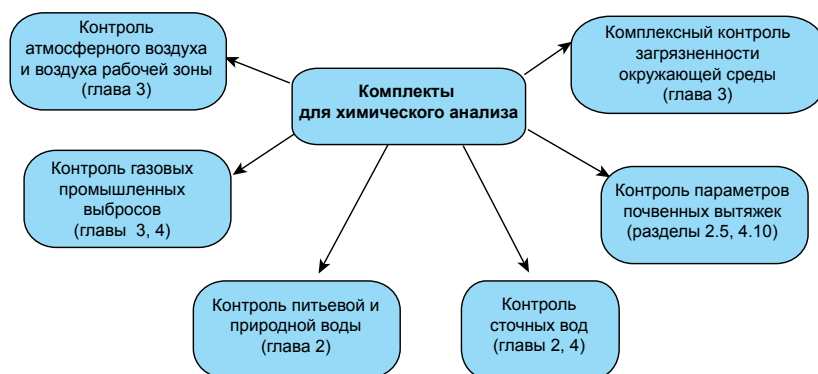


Рис. 1. Функциональная направленность выпускаемых объединением ЗАО «Крисмас+» комплектных изделий для химического анализа и их размещение в настоящем издании

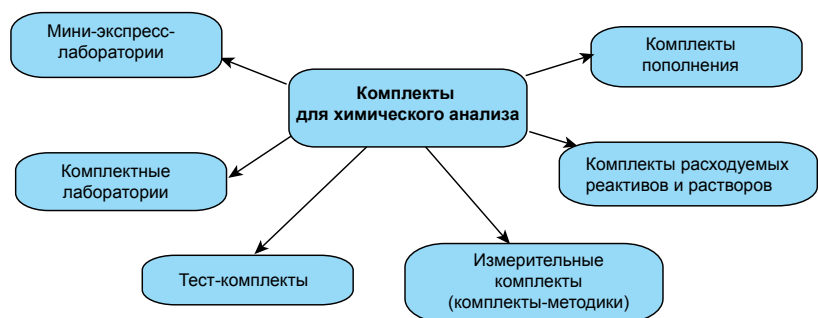


Рис. 2. Виды комплектов для химического анализа

К комплектным лабораториям относятся также газоопределители на основе индикаторных трубок, подобранных и объединенных на основе специальных аналитических задач (контроль промвыбросов, комплексный контроль загрязненности в рабочей зоне, анализ качества газов и др.), причем в состав газоопределителя входит также пробоотборное устройство.

Мини-экспресс-лаборатории (раздел 3.5) – портативные комплектные лаборатории, сочетающие в себе наиболее широкий круг средств экспресс-контроля, максимальную компактность и универсальность.

Измерительные комплекты (глава 4) содержат необходимые при анализе расходные материалы на 100 или более анализов, а также специальные принадлежности, средства дозирования, посуду и оригинальный текст методики выполнения измерений. Однако, являясь обеспечением сложных лабораторных методов, измерительные комплекты часто предусматривают использова-

ние типового лабораторного оборудования, имеющегося в большинстве лабораторий (хроматографы, аналитические весы, термостаты, наборы лабораторной посуды и т.п.), но неприменимого в полевых условиях.

Комплекты расходимых реактивов и растворов (глава 5) также являются продукцией, в использовании которой заинтересованы химики-аналитики, т.к. они позволяют значительно снизить трудоемкость работ, связанных с подготовкой к выполнению анализов (подбор и закупка реактивов, приготовление растворов и т.п.). Следует отметить, что в ряде случаев при анализах применяются специально очищенные или подготовленные реактивы и растворы, что не всегда выполнимо даже в лаборатории среднего звена. К данному виду комплектов мы относим также *комплекты пополнения* для портативных лабораторий и тест-комплектов, которые уже приобретены потребителем. Закупка комплектов пополнения позволяет снизить стоимость последующих аналитических работ на 50–70%.







Издание содержит краткие описания и основные характеристики пользующихся наибольшим спросом и широко апробированных средств оснащения лабораторий.

Предлагаемая информация поможет специалистам оптимально решать вопросы рационального выбора, приобретения и эксплуатации лабораторного оборудования и приборов.



1.3. Аналитические задачи и потребители продукции

Таблица 1

	Аналитические задачи	Потребители
	Контроль загрязнителей в воздушной среде, воздухе рабочей зоны. Контроль газовых выбросов	Специалисты служб контроля: – качества воздуха – загрязненности воздуха – газовых выбросов и утечек
	Химический анализ по действующим нормативно-методическим документам (ПНДФ, РД, МВИ)	Химики-аналитики, выполняющие измерения химических параметров воздуха, воды, почвы в лаборатории и вне ее
	Контроль водно-химического режима тепловых сетей, ТЭЦ, котельных на предприятиях топливно-энергетического комплекса	Специалисты по контролю водно-химического режима энергетических установок
	Контроль качества воды, топлива, масел	Специалисты по эксплуатации силовых установок на судах морского и речного флота
	Контроль показателей качества воды и анализ стоков при водоочистке и водоподготовке	Специалисты по водоочистке и водоподготовке
	Учебно-исследовательская работа и практикум по оценке состояния окружающей среды	Школьники, студенты, учителя
	Контроль качества овощей, фруктов, соков, аквариумной воды, воды бассейнов, грунтовых вод и др.	Население

1.4. Количественный анализ для всех: титриметрия и фотоколориметрия

Оснащение химико-аналитических измерений полностью подготовленными к анализу реагентами и компактной, эргономичной посудой признается специалистами как тенденция, серьезно обновляющая и дополняющая практику традиционной российской химико-аналитической школы. Это делает доступными количественные химические измерения не только профессиональным аналитикам, но и широкой аудитории специалистов, не имеющих химико-аналитической подготовки (технологам, операторам, оперативным работникам и т.п.), а также работникам сферы образования, где редко встретишь оснащенную химическую лабораторию. Но и в хорошо оснащенных лабораториях, с широким приборным парком, применение тест-комплектов и комплектных экспресс-лабораторий оказывается целесообразным, т.к. предоставляет первичную информацию о значении того или иного химического параметра, тем самым, рационализируя процесс и создавая реальную экономию средств.

Однако применение колориметрических методов для химического экспресс-анализа проб объектов окружающей среды в полевых условиях, в ряде случаев, оказывается малоэффективным вследствие недостаточности точных результатов, получаемых с использованием цветных шкал окраски проб. При использовании подобных визуально-колориметрических методик фактическое значение относительной погрешности измерений концентрации химического компонента может колебаться от 50–70 до 100% и более, а соответствующие анализы считаются полуколичественными. И если используемые в комплектах титриметрические методы, при относительной погрешности не более $\pm 25\%$, обеспечивают количественное определение химических веществ, то колориметрические методы, в их визуально-колориметрическом варианте, обеспечивают лишь полуколичественное определение.

Вместе с тем, в большинстве колориметрических методов, реализованных в портативных комплектах производства ЗАО «Крисмас+», образующаяся в ходе анализа окрашенная проба может быть подвергнута не только визуальному колориметрированию по цветовой шкале, но и приборному колориметрированию (фотоколориметрированию). Это очень важно, т.к. в результате приборного колориметрирования возникает аналитический сигнал, позволяющий выполнять количественные измерения. Практика химических измерений по стандартным колориметрическим методикам с использованием фотоэлектроколориметров автономного электропитания широко распространена за рубежом. В нашей стране выполнение подобных измерений, не-

смотря на их удобство и очевидную полезность, долгое время сдерживалась из-за отсутствия технологически отработанных и аттестованных отечественных полевых фотоколориметров, которые были бы современны (сопрягались с персональным компьютером), доступны по цене и имели бы подробную документацию для оператора. Особенно актуальным приборное колориметрирование проб можно считать при исследовании образцов воды и почвы в полевых условиях. Именно отсутствие на рынке аналитических приборов доступных полевых колориметров мы считаем главным фактором, сдерживавшим применение колориметрических методов для количественных анализов в полевых условиях.

В связи с появлением на российском рынке нескольких типов портативных полевых фотоколориметров* появилась возможность выполнения количественных измерений с применением всех методов, заложенных в полевые лаборатории, тест-комплекты и различные комплекты оборудования от ЗАО «Крисмас+».

Специалистами производственно-лабораторного комплекса ЗАО «Крисмас+» выполнен большой объем работ по разработке методик анализа, позволяющих потребителям применять выпускаемые полевые лаборатории и тест-комплекты в полном объеме задач количественного химического анализа. На рис. 3 приведен пример градуировочной характеристики, построенной для фотоколориметрической методики определения ортофосфатов в воде (тест-комплект «Ортофосфаты», полевая лаборатория НКВ-2, ранцевая лаборатория «НКВ-Р», судовая водно-химическая «СЛКВ» и др.).

Ортофосфаты 0,02–7,0 мг/л
 $A = 0,1767 \times C + 0,0116$

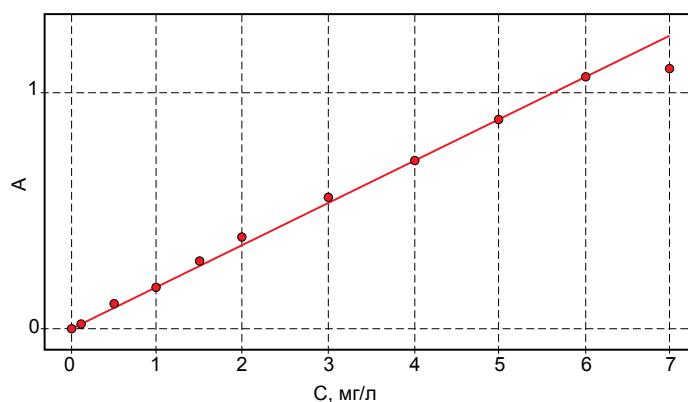


Рис. 3. Градуировочная характеристика, полученная для колориметрической методики определения в воде ортофосфатов совместно с полевым колориметром «Этотест-2020(8)»:

A – оптическая плотность раствора, C – концентрация раствора

* Такими фотоколориметрами мы считаем выпускаемые российскими фирмами приборы «Экотест 2020(8)» (НПФ «Эконикс») и «Эксперт-003» (ООО «Эконикс-эксперт»).

Данное изображение, характерное и для других анализируемых показателей, получено в интерфейсе программы управления данными фотоэлектрокolorиметра «Экотест-2020(8)» при его использовании в режиме подключения к персональному компьютеру.

Градуировочные характеристики, используемые при анализах с применением методик ЗАО «Крисмас+» (как и приведенная для фосфатов на рис. 3), практически линейны в используемых диапазонах концентраций. Они имеют вид уравнения $y = ax + b$, причем систематическая составляющая b , если имеет значимую величину, то достаточно мала. Возможность визуализации градуировочных характеристик, обеспечиваемая при использовании методик анализа ЗАО «Крисмас+», позволяет оператору своевременно выявлять грубые ошибки и в то же время является удобной для него, минимизируя время выполнения операций.

В настоящее время фотоколориметрическими методами по методикам ЗАО «Крисмас+» количественно

определяются многие важные показатели качества воды (подробнее см. раздел 2.1). Учитывая, что методики анализа применяются в различных комплектах изделий, соответственно расширяются и границы применения самих изделий – тест-комплектов, полевых лабораторий и т.п. Сведения о методиках анализа воды с применением различных комплектов изделий производства ЗАО «Крисмас+» совместно с полевым колориметром «Экотест-2020» приведены в табл. 2.

Применение комплектов экспресс-лабораторий и тест-комплектов совместно с полевым фотоэлектрокolorиметром (поставляется в водозащитной упаковке, см. раздел 5.6) позволяет выполнять количественные химические измерения всеми имеющимися методами при сохранении свойств портативности и экспрессности. Это позволяет эффективно работать в полевых и лабораторных условиях различным группам потребителей, включая операторов, не имеющих профессиональной химико-аналитической подготовки.

Таблица 2

Сведения о методиках анализа воды с применением комплектов изделий производства ЗАО «Крисмас+» совместно с полевым колориметром «Экотест-2020»

Сокращения в таблице: ТК – тест-комплект, ПКЛ – портативная комплектная лаборатория, КЛО – комплект лабораторного оборудования.

Определяемый компонент	Метод определения	Диапазон изменений, мг/л	Длина волны светодиода, нм	Наименование изделия *
Алюминий	С алюминоном, в кислой среде, в присутствии сульфата аммония	0,03–4,0	525	ТК «Алюминий» ПКЛ УКВ КЛО БЖЭ Набор НХС-вода
Аммоний (вода природная и котловая)	С реактивом Несслера, в щелочной среде, в присутствии сегнетовой соли	0,1–6,0	400	ТК «Аммоний», «Аммоний КВ» ПКЛ: ВХЭЛ, НКВ, НКВ-Р, НКВ-Рм, РПЛ-почва, УКВ
Гидразин	С пара-диметиламинобензальдегидом, в кислой среде	0,05–1,7	400	ТК «Гидразин» ПКЛ УКВ
Железо общее (вода природная)	С о-фенантролином, в кислой среде, в присутствии гидроксиламина солянокислого	0,08–3,0	525	ТК «Железо» ПКЛ: НКВ, НКВ-Р, УКВ КЛО: КПЭ, БЖЭ, ЭОС Набор НХС-вода
Железо общее (вода котловая)	С сульфосалициловой кислотой в щелочной среде в присутствии персульфата натрия	0,1–2,0	400	ТК «Железо КВ» ПКЛ ВХЭЛ
Нитраты (вода природная и котловая)	С порошком Zn, в кислой среде, в присутствии сульфаниловой кислоты и α-нафтиламина	0,5–5,0	525	ТК «Нитраты» ПКЛ: НКВ, НКВ-Р, РПЛ-почва, ВХЭЛ, УКВ КЛО: КПЭ, БЖЭ, ЭОС
Нитриты	С реактивом Грисса, в кислой среде	0,02–0,9	525	ТК «Нитриты» ПКЛ НКВ КЛО ЭОС
Формальдегид	С ацетилацетоном, в кислой среде, в присутствии ионов аммония	0,03–0,5	525	ТК «Формальдегид» ПКЛ УКВ
Фосфаты (по PO_4^{3-})	С молибдатом аммония, в кислой среде, в присутствии $SnCl_2$	0,03–6,0	660	ТК «Ортофосфаты» ПКЛ: «Фосфор», НКВ-Р, РПЛ-почва, УКВ, СЛКВ
Цветность	Хром-кобальтовая шкала	20–200 град. цветности	400	ТК «Цветность» ПКЛ: НКВ-Р, НКВ-Рм КЛО: КПЭ, БЖЭ

* **Примечание.** Подробнее см. в соответствующих разделах настоящего издания.

1.5. Сертификация и права

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+» выпускает широкий ассортимент товаров профессионального, учебно-научного и учебного

назначения. Производимые изделия соответствуют различным действующим требованиям к продукции, поставляемой специалистам и населению.

Производство и разработки



Свидетельство № 315975 на товарный знак (знак обслуживания) «Крисмас»



Свидетельство № 357416 на товарный знак (знак обслуживания) «Пчелка»



Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.001.A № 31054 – трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] от 14 апреля 2008 г., № 24321-08 госреестра.



Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ48.В02379 на трубки индикаторные ТИ-[ИК-К]



Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.29.022. А №17949 – насосы-пробоотборники ручные НП-3М, № 18166-99 госреестра



Сертификаты системы «УЧСЕРТ» на изготавливаемую нами продукцию



Сертификаты Российского морского регистра судоходства о типовом одобрении портативных судовых экспресс-лабораторий



Свидетельство о государственной аккредитации научной организации № 5544 от 01.03.2004 г., серия АНО № 002786



Лицензия на изготовление и ремонт средств измерения № 000557-ИР (трубки индикаторные ТИ-[ИК-К], насос-пробоотборник НП-3М)



Санитарно-эпидемиологическое заключение на производство и реализацию мебели № 78.01.06.561.П002522.05.04. Сертификат соответствия № РОСС RU.АЕ45.В18132

Учебно-методическое обеспечение продукции



Рекомендательный знак Федерального экспертного совета Федерального агентства по образованию РФ (удостоверение № 12 от сентября 2004 г.)



Аттестат № RU.ИОСО.110004 аккредитации НПО ЗАО «Крисмас+» в качестве регионального специализированного органа по сертификации услуг в системе образования «УЧСЕРТ»



Гигиенические заключения на книжные издания учебные для общего и начального профессионального образования, а также на книжные издания для взрослых

Поставки и дистрибуция



Диплом «Лидеру продаж приборов и оборудования для лабораторий» по продукции – индикаторные трубки для химического экспресс-контроля воздуха и промышленных выбросов, выставка «ЛабораторияЭкспо'07» (Москва)



Диплом победителя конкурса «Комплексное оснащение лабораторий» в номинации: лучшее соотношение «цена-качество» (Москва, 2005 г.)



Диплом «За комплексное оснащение химических и эколого-аналитических лабораторий», выставка «Analytika-TESTex 2007» (Москва)

**Продукция ЗАО «Крисмас+» защищена законодательством
в области охраны промышленной собственности**

1.6. Информация для заказа, отгрузки, транспортирования и хранения продукции

В настоящем издании представлено большое разнообразие продукции химико-аналитического назначения – комплекты реактивов и растворов для химического анализа, средства химического экспресс-контроля, принадлежности и др. Следует отметить, что для решения некоторых аналитических задач, возникающих у потребителя, могут применяться разные

виды продукции. Для однозначного соответствия наименования продукции условиям применения и иным требованиям, необходимым для удовлетворения потребностей заказчика, каждой единице в номенклатуре продукции ЗАО «Крисмас+» присвоен собственный номер заказа. Эти номера указаны в разделах, где описывается данная продукция, а также в табл. 3.

Таблица 3

Номера заказов на продукцию ЗАО «Крисмас+»

№ раздела	Наименование продукции	Номер заказа
2.2	Портативные комплектные лаборатории для анализа воды	3.100–3.500
2.3	Тест-комплекты для анализа воды и водных вытяжек	6.081–6.240
2.4	Тест-системы для анализа воды	7.10–7.20
2.5	Комплекты для анализа почвенных вытяжек	5.01–5.16
3.2	Трубки индикаторные	10.01–10.30
3.3	Пробоотборные устройства, применяемые совместно с индикаторными трубками	10.001
3.4, 3.5	Комплекты для анализа воздуха и газовых загрязнений на основе индикаторных трубок (мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р», газоопределители)	8.416, 11.01–11.08
3.6	Тест-системы для анализа воздуха	7.21–7.23
4.1	Измерительные комплекты для контроля природных и сточных вод, а также питьевой воды	3.01–3.43
4.2	Измерительные комплекты для селективного определения металлов в воде	4.01–4.41
4.3	Измерительные комплекты для контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха (РД 52.04.186)	1.01–1.69
4.4	Измерительные комплекты для контроля трансграничного переноса загрязняющих веществ (РД 52.04.186)	2.01–2.09
4.5	Измерительные комплекты для контроля компонентов в атмосферных осадках и снежном покрове (РД 52.04.186)	2.20–2.30
4.6	Измерительные комплекты для контроля фоновое загрязнения атмосферы (РД 52.04.186)	2.50–2.60
4.7	Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны	8.****, где (**** – № МУ)
4.8	Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в сварочном аэрозоле (МУ 4945–88)	9.01–9.60
4.9	Комплекты для контроля промышленных выбросов	2.700–2.737
5.1	Растворы для химического анализа, готовые	7.004–7.133
5.2	Сухие смеси и капсулированные реактивы	7.201–7.231
5.3	Комплекты пополнения к изделиям	По № заказа изделия
5.4	Цветные контрольные шкалы для визуального колориметрирования	7.300–7.322
6	Комплектные лаборатории для специального анализа и учебной работы. Класс-комплекты и лаборатории для учебных исследований и практикумов: ЭХБ (экология-химия-биология), ЭП (экологический практикум), БЖЭ (безопасность жизнедеятельности и экология), ЭОС (экология и охрана окружающей среды), мини-экспресс-лаборатории «Пчелка», наборы «Юный химик»; НХС и др.	3.201, 3.500–3.800, 8.010–8.013, 8.300–8.700

Поставляемые научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+» комплектные изделия и растворы для химического анализа содержат готовые к применению аналитические растворы, стеклоизделия и другие компоненты, качество которых может ухудшиться при несоблюдении установленных правил транспортировки и хранения.

Основным фактором, несоблюдение которого может привести к ухудшению качества продукции при

транспортировке и хранении, является обращение с продукцией без учета манипуляционных знаков на упаковке некоторых изделий («Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать» и др.). Это может привести к бою стеклоизделий и проливам аналитических растворов, несмотря на тщательность внутренней укладки, выполненной с применением амортизационных материалов. Образцы манипуляционных знаков приводятся на рис. 4.

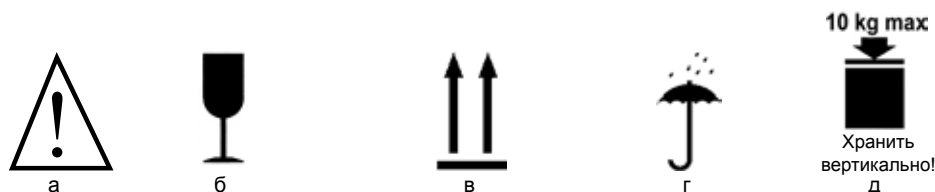


Рис. 4. Манипуляционные знаки наносимые на упаковку комплектных изделий

Значения манипуляционных знаков:

- а – аккуратное обращение;
- б – «Осторожно хрупкое». Знак наносят на тару с бьющимися, хрупкими, ломкими, прецизионными и другими реагирующими на сотрясения грузами;
- в – «Верх, не кантовать». Знак наносится на тару, когда грузовое место при любых манипуляциях должно находиться в указанном положении;
- г – «Бережь от влаги». Знак наносят на тару, когда груз должен быть предохранен от сырости;
- д – предельная вертикальная нагрузка, положение при хранении.

В некоторых случаях, при грубом нарушении правил обращения с почтовыми отправлениями, возможно разрушение упаковочных ящиков и укладочных контейнеров с нарушением целостности многих внутренних элементов изделий. По этой причине необходимо проводить контроль качества при вскрытии полученной посылки, обращая внимание на нарушения целостности упаковки и укладки, а также целостность пломб, и, при выявлении нарушений, документировать их составлением акта, который может быть основанием для предъявления претензий.

Следует также иметь в виду, что хранение продукции при отрицательных температурах может привести к замерзанию некоторых водных аналитических растворов, а также, возможно, и к необратимому ухудшению их качества.

ЗАО «Крисмас+» гарантирует качество поставляемой продукции в соответствии с техническими требованиями на изделия при соблюдении установленных правил упаковки, транспортирования и хранения.

Потребителям и заказывающим организациям также следует иметь в виду, что, согласно решению Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, ряд

изделий из числа производимых ЗАО «Крисмас+» комплектов учебно-демонстрационного и лабораторного оборудования по химии, биологии, экологии для общеобразовательных учреждений, средних специальных учебных заведений, не подлежат обязательной санитарно-эпидемиологической экспертизе (письмо ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге», исх. № 10/10-60 от 2 октября 2008 г.). К таким, не подлежащим обязательной санитарно-эпидемиологической экспертизе изделиям, относятся:

- Полевые комплектные лаборатории модели «НКВ» (модификации НКВ, НКВ-2, НКВ-Р, НКВ-Рм)
 - Тест-комплекты для исследования качества воды и почвенных вытяжек.
 - Мини-экспресс-лаборатории модели «Пчелка» (модификации «Пчелка-У», «Пчелка-У/хим», «Пчелка-У-почва», «Пчелка-У/м», «Пчелка-Р»).
 - Мини-экспресс-лаборатории санитарно-пищевые СПЭЛ, СПЭЛ-У.
 - Класс-комплект для лабораторных экологических исследований ЭХБ.
 - Комплект-практикум экологический КПЭ.
 - Набор химико-экологический «Юный химик».
- Необходимые документы высылаются по запросам.

Образцы продукции ЗАО «Крисмас+»



№ 3.01. Азот аммонийный



№ 6.081. Тест-комплект
«Растворенный кислород»



№ 3.09. Измерительный комплект
«Жесткость общая»



№ 3.16–3.18 Измерительный
комплект «Нитраты»



№ 3.23–3.25 Измерительный
комплект «Сероводород»

По вопросам консультаций и отзывов о качестве продукции

ЗАО «Крисмас+» просим обращаться по адресам:

Офис, коммерческий отдел:

✉ 191119, С.-Петербург, ул. Константина Заслонова, 6

☎ Тел./факс: (812) 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43, 575-57-91

Факс: (812) 325-34-79 (круглосуточно)

✉ E-mail: info@christmas-plus.ru

Производственно-лабораторный комплекс:

✉ 191180 Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 102.

☎ Тел.: (812) 575-88-14, 712-41-14, 713-15-32, 764-61-42;

Факс: (812) 713-20-38 (круглосуточно)

✉ E-mail: f102@christmas-plus.ru

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

191180, Россия, Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6

Тел.: (812) 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43; тел./факс: (812) 325-34-79

E-mail: info@christmas-plus.ru, <http://www.christmas-plus.ru>



Представительство в Москве:

109316, Москва, Остаповский проезд, д. 13, Строение № 1, оф. 102

Тел./факс: (495) 795-24-98, E-mail: christmasplus@mtu-net.ru

2.2. Портативные комплектные лаборатории для анализа воды, водных растворов и почвенных вытяжек

2.2.1. Обзор продукции

Таблица 5

	Наименование	Назначение / область применения	№ подраздела
	<p>НКВ / НКВ-2 (полевая комплектная лаборатория контроля воды)</p>	<p>Контроль качества природных вод хозяйственно-питьевого назначения, анализ загрязненных природных вод, а также сточных вод и почвенных вытяжек</p>	<p>2.2.2</p>
	<p>НКВ-Р / НКВ-Рм (ранцевая полевая лаборатория с гидробиологическим модулем)</p>	<p>Определение показателей качества воды и химического состава почвенных вытяжек, а также гидробиологических показателей в удаленных полевых условиях</p>	<p>2.2.3</p>
	<p>ВХЭЛ (водно-химическая экспресс-лаборатория с кондуктометром)</p>	<p>Контроль водно-химического режима котлов паровых газотрубных, энерготехнологических, водогрейных, котлов-утилизаторов и т.п.</p>	<p>2.2.4</p>

	Наименование	Назначение / область применения	№ подраздела
	<p>СЛКВ (судовая водно-химическая экспресс-лаборатория)</p>	<p>Для выполнения анализов пресной технической воды, используемой в судовых установках</p>	<p>2.2.5</p>
	<p>УКВ (комплект-укладка полевого химического контроля качества воды)</p>	<p>Войсковой полевой химический контроль, разведка водоисточников, контроль качества исходной и очищенной воды при эксплуатации войсковых средств очистки и опреснения</p>	<p>2.2.6</p>
	<p>Комплектная лаборатория «Фосфор»</p>	<p>Определение в воде фосфора во всех его формах: ортофосфов, полифосфатов, органических фосфатов, общего фосфора</p>	<p>2.2.7</p>

2.2.2. Полевые комплектные лаборатории для определения показателей качества воды НКВ

Назначение



Полевые комплектные лаборатории «НКВ» предназначены для определения показателей качества воды и состава водных вытяжек в полевых и лабораторных условиях. Лаборатории позволяют выполнять контроль качества природных вод хозяйственно-питьевого назначения, общая минерализация которых не превышает 3 г/л, методами анализа в соответствии с действующими ПНД Ф 14.1..., с ГОСТ 24902, ГОСТ 18309, РД 52.24.419-95 (см. табл. 6), а также приборными методами. Лаборатории позволяют выполнять анализ загрязненных природных вод, а также сточных вод и почвенных вытяжек.

Применяются для профессиональной деятельности при гидрохимическом анализе, в ходе учебно-исследовательских работ и практикумов экологичес-

кой направленности, в профильных курсах химии, экологии, технологии, в дополнительном и профессиональном образовании. Благодаря простоте и удобству работы, а также полноте и доходчивости изложения операций анализа в иллюстрированном руководстве, лаборатории НКВ успешно применяются в учебно-исследовательских работах студентами и школьниками.

Лаборатории рассчитаны на выполнение анализов без применения электропотребляющего оборудования (исключение составляет НКВ-2, в составе которой предусмотрены портативные приборы с электропитанием от батареи) и обеспечивают удобство проведения аналитических операций непосредственно на обследуемом объекте при использовании предусмотренных в его комплекте посуды, реактивов, растворов, приспособлений и вспомогательных средств. Специально для работ в экспедиционных условиях, связанных с необходимостью доставки лаборатории в труднодоступную местность (или при отсутствии транспорта) производится ранцевая модификация лаборатории НКВ-Р. (О ранцевых модификациях НКВ см. подразд. 2.2.3.)

Работать с комплектами, благодаря их простоте и доступности, могут не только специалисты-аналитики, но педагоги, лаборанты и даже учащиеся, начиная с 12–14-летнего возраста (7–9 кл. и старше), при условии ознакомления их с выполняемыми операциями, правилами безопасной работы и обязательного контроля со стороны специалиста.

Методы определения показателей качества воды

Характеристики проб воды определяются визуальным, органолептическим, визуально-колориметрическим, фотоколориметрическим, титриметрическим, турбидиметрическим и расчетным методами. Характеристики почвенных вытяжек (водных, солевых) определяются путем их анализа с помощью методов, используемых для анализа соответствующих компонентов в воде.

Методы гидрохимического анализа, реализованные в комплектах НКВ, являются унифицированными и соответствуют ГОСТ 24902, ряду методик ПНД Ф 14.1... и стандартов ИСО. Это достигается:

- применением визуально-колориметрического определения на завершающем этапе определения вмест (либо в дополнение) к фотометрическому;
- применением аналитических растворов модифицированного состава для упрощенной и ускоренной их дозировки;

- применением портативных средств дозировки растворов и проб. Окрашенные пробы, образующиеся в ходе анализа некоторых проб, колориметрируются визуально с применением водозащищенных пленочных окрашенных шкал либо фотоколориметрируются с применением портативного полевого фотоэлектроколориметра.

Точность анализа, выполняемого с применением титриметрических методик из состава «НКВ», сопоставима с точностью лабораторных методик выполнения измерений (относительная погрешность до $\pm 30\%$). Точность анализа, выполняемого с применением колориметрических методик, зависит от способа регистрации интенсивности окраски пробы:

- при использовании цветной контрольной шкалы, т.е. при визуально-колориметрическом определении, анализ полуколичественный (относительная погрешность $\pm 50\text{--}70\%$ и более);

- при фотоколориметрировании пробы с применением фотоколориметра типа «Экотест-2020(8)» или аналогичного, анализ количественный (относительная погрешность до $\pm 25\text{--}30\%$).

Подробнее о количественном анализе с применением полевых лабораторий НКВ и тест-комплектов совместно с полевым фотоколориметром см. в разделе 1.4.

Технические характеристики лаборатории приведены в табл. 6 (стр. 26).

Состав полевых комплектных лабораторий «НКВ»

- Готовые к применению аналитические реактивы и растворы: индикаторы, реагенты, буферные смеси, соли, капсулированные химикаты (на 100 анализов, дефицитные реактивы – на 1000 анализов, для приготовления растворов потребителем).

- Средства дозирования реагентов и растворов: колбы мерные, мерные склянки, пипетки мерные и капельные, цилиндр мерный, шприц медицинский.

- Материалы: бумага индикаторная и фильтровальная.

- Посуда: воронки фильтровальная и делительная, колбы конические, палочка стеклянная, пробирки колориметрические и мутномерные, стаканчик для выпаривания.

- Принадлежности: мутномер полевой, термометр, линейка, ножницы, стойка-штатив, трубка гибкая, шпатель.

- Средства защиты: защитные перчатки и очки.

- Контрольные шкалы образцов окраски для визуального колориметрирования, водозащищенные.



- Контейнеры либо ранцевые укладки для хранения и переноски.

- Полевой колориметр «Экотест-2020(8)» в упаковке для фотоколориметрирования.

- Кондуктометр DIST-2 (в базовую комплектацию не входит).

Сведения о применении «НКВ»

в комплекте с полевым колориметром «Экотест-2020(8)», а также градуировочные характеристики при выполнении анализов см. в разделе 1.4.

Количество анализов может быть увеличено посредством поставки дополнительных расходных материалов (комплектов пополнения). Стоимость комплекта пополнения составляет 30% от стоимости самой лаборатории.

В состав комплектов также входит документация: иллюстрированное руководство по определению показателей качества воды полевыми методами и паспорт.



Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами (3-е изд., – СПб.: «Крисмас+», 2004).

Книга посвящена вопросам технологии оценки качества питьевой, природной и сточной воды методами, применимыми в полевых и лабораторных условиях. Рассмотрен широкий круг имеющих нормативную

основу химических показателей качества воды, их особенности и значение. Приведены сведения об используемых методах анализа, о погрешностях и факторах опасности при выполнении операций, методах

интегральной и комплексной оценки качества воды, промышленно выпускаемом оборудовании для анализов в полевых условиях. Изложены методики приготовления реактивов и растворов для анализов, правила отбора и подготовки проб воды и др. Описанные методики и оборудование применимы также для оценки показателей почв по вытяжкам. Книга адресована специалистам, занимающимся вопросами контроля качества воды; учителям школ, педагогам дополнительного образования, преподавателям, студентам вузов, учащимся профильных классов, а также всем интересующимся вопросами контроля качества воды. Является также руководством при полевых анализах с применением полевых комплектных лабораторий, производимых объединением «Крисмас+», и входит в их состав.

Технические характеристики комплектных лабораторий НКВ

Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; ТМ – титриметрический; Турбидим. – турбидиметрический; Органолептич. – органолептический; ФМ – фотоколориметрический с полевым фотоколориметром (для соответствующих модификаций).

Наименование, № заказа	Определяемые компоненты	Диапазон определяемых концентраций*	Метод определения	Длина волны светодиода (для ФМ)	Укладка, габариты, вес
НКВ (базовый вариант), № зак. 3.100; НКВ (полевая лаборатория контроля воды, с колориметром) № зак. 3.100.1	Аммоний (NH ₄ ⁺)	0–0,2–0,7–2,0–3,0 мг/л 0,05–3,0 мг/л	ВК ФМ	– 400нм	НКВ № зак. 3.100 2 места: 390×290×70 мм, 3 кг (стеклянная посуда); 510×240×220 мм, 8 кг (реактивы и растворы) НКВ № зак. 3.100.1 2 места (см. НКВ № зак. 3.100), а также 1 место 420×240×190 мм, 2,5 кг (укладка с колориметром)
	Водородный показатель (рН)	4,5–5,0–5,5–6,0–6,5–7,0–8,0–8,5–9,0–10,0–11,0 ед. рН	ВК	–	
	Гидрокарбонат (HCO ₃ ⁻)	10–2500 мг/л	ТМ	–	
	Железо общее (сумма катионов Fe ²⁺ и Fe ³⁺)	0–0,1–0,3–0,7–1,0–1,5 мг/л 0,025–3,0 мг/л	ВК ФМ	– 525 нм	
	Кальций (Ca ²⁺)	2–500 мг/л	ТМ	–	
	Карбонат (CO ₃ ²⁻)	10–2500 мг/л	ТМ	–	
	Карбонатная жесткость (сумма анионов HCO ₃ ⁻ и CO ₃ ²⁻)	2–2500 мг/л	Расчетный**	–	
	Магний (Mg ²⁺)	–	Расчетный**	–	
	Натрий (Na ⁺)	–	Расчетный**	–	
	Нитрат (NO ₃ ⁻)	0–1,0–5,0–10–20–45 мг/л 0,05–45 мг/л	ВК ФМ	– 525 нм	
	Нитрит (NO ₂ ⁻)	0–0,02–0,1–0,5–1,0 мг/л 0,01–1,5 мг/л	ВК ФМ	– 525 нм	
	Общая жесткость (сумма катионов Ca ²⁺ и Mg ²⁺)	0,5–25 ммоль/л экв.	ТМ	–	
	Сульфат (SO ₄ ²⁻)	30–72 мг/л	Турбидим.	–	
	Сумма металлов (ΣPb, Zn, Cu)	0–0,1–0,3–0,5–1,0 мкмоль/л	ВК	–	
	Сухой остаток	–	Расчетный**	–	
Фторид (F ⁻)	0–0,2–0,7–2,0 мг/л	ВК	–		
Хлорид (Cl ⁻)	4–1200 мг/л	ТМ (аргентометр.)	–		
НКВ-2 (модульная), № зак. 3.110	То же (см. НКВ)	См. «НКВ»	См. НКВ	См. НКВ	НКВ-2 № зак. 3.110: 4 места, в том числе: 1 место 390×290×70 мм, 3 кг; 2 места 200×200×400 мм, 3 кг; 1 место 230×280×370 мм, 10 кг (реактивы и растворы) НКВ-2 № зак. 3.110.1 4 места (см. НКВ-2 № зак. 3.110-2), а также 1 место 420×240×190 мм, 2,5 кг (укладка с колориметром)
НКВ-2 (модульная с колориметром) № зак. 3.110.1	Растворенный кислород, БПК	0,5–14 мгО/л	ТМ (метод Винклера, йодометрический)	–	
НКВ-Р, НКВ-Р/м (ранцевые модификации), № зак. 3.130, 3.130.1	Фосфор в различных формах (по PO ₄ ³⁻)	0–0,2–1,0–3,5–7,0 мг/л 0,02–5,0 мг/л	ВК ФМ	– 660 нм	
	Ранцевая укладка поставляется в 2-х вариантах: большом ранце (НКВ-Р) и малом ранце (НКВ-Рм). Подробнее о ранцевых модификациях «НКВ» см. в подразделе 2.2.3.				

Примечания. *Диапазон измеряемых концентраций приведен без учета возможного разбавления/упаривания пробы. Объем пробы для анализа – от 1 до 25 мл.

** Методика расчета приведена в поставляемом руководстве. НКВ также позволяет определять стандартизованными методами температуру и органолептические показатели.

2.2.3. Ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Р



НКВ-Рм



НКВ-Р

Назначение

Ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов (сокращенное наименование НКВ-Р) является модификацией полевой комплектной лаборатории НКВ (см. предыдущий подраздел), выполненной в современном удобно носимом ранцевом варианте, специально для применения в экспедиционных условиях. Лаборатория дополнена оборудованием и руководством для гидробиологических исследований водоемов.

НКВ-Р предназначена для практической оценки экологического состояния водных объектов и почвы путем определения показателей качества воды и химического состава почвенных вытяжек, а также гидробиологических показателей непосредственно в полевых условиях. Измерения гидрохимическими методами проводятся количественными (по некоторым показателям – полуколичественными) стандартными унифицированными методами. Лаборатория НКВ-Р обеспечивает потребности полевых аналитических работ по широкому кругу актуальных показателей, общепринятых при определении показателей качества воды, оценке экологического состояния водоемов и почвы. Благодаря простоте и удобству может применяться специалистами и неспециалистами, прошедшими краткий курс обучения (студентами и школьниками, начиная с 12–14-летнего возраста). Лаборатория НКВ-Р сформирована по модульному принципу. Каждый модуль позволяет проводить измерения по одному показателю либо группе однородных показателей, имея в составе все необходимое для работы, включая готовые к применению растворы для химического анализа.

Ранцевая полевая лаборатория НКВ-Р многофункциональна и может использоваться как в полевых, так и в лабораторных условиях по таким направлениям, как:

- определение гидрохимических и гидробиологических показателей качества воды;
- оценка показателей техногенных химических факторов загрязнения водоемов и почв;

- оценка экологически актуальных химических параметров состояния окружающей среды, обуславливающих наличие опасных и вредных факторов жизнедеятельности;
- оценка параметров, позволяющих контролировать эффективность технологических процессов и аппаратов (устройств) очистки сточных и др. вод.

Ранцевая укладка поставляется в 2-х вариантах: большом ранце (НКВ-Р) и малом ранце (НКВ-Рм) (табл. 7).

Конструкция ранца: полужесткий каркас, изменяемая внутренняя планировка, откидывающаяся панель-стол, защищенность от дождя и грязи, анатомическая конструкция подвески, поясной ремень, грудная стяжка, чехол (защита от сильного дождя). Подробнее о ранцевой укладке см. в раздел 5.7. Перечень показателей и состав лаборатории НКВ-Р приведен в табл. 8.



Характеристика ранцевых упаковок

№ заказа	Вариант	Полный вес, кг, не более	Объем ранца, л	Размеры ранцевой укладки, мм	Количество ячеек/мест в упаковке
3.130	НКВ-Р	17	70	400×200×1200	12
3.130.1	НКВ-Р, с полевым колориметром «Экотест-2020(8)» в упаковке*	20	70	400×200×1200 (ранец) 420×240×190 (укладка для фотоколориметрирования)	13
3.130.2	НКВ-Рм	7	20	400×200×550	8

* **Примечание.** Подробнее об упаковке для фотоколориметрирования см. в разделе 5.6.

Методы определения показателей качества воды

Лаборатории НКВ-Р являются ранцевой модификацией полевой комплектной лаборатории НКВ. О методах определения анализируемых показателей см. в подразделе 2.2.2 (полевые комплектные лаборатории НКВ).

Таблица 8

Перечень показателей и состав лаборатории НКВ-Р

Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; ФМ – фотоколориметрический с полевым фотоколориметром (для соответствующих модификаций).

Определяемые показатели	Наименование модуля	Диапазон измерений (метод)	Модификация	
			НКВ-Р	НКВ-Рм
Гидрохимические показатели				
Аммоний	Тест-комплект «Аммоний»	0–0,2–0,7–2,0–3,0 мг/л (ВК)	+	+
		0,05–3,0 мг/л (ФМ)	+*	–
Железо общее	Тест-комплект «Железо»	0–0,1–0,3–0,7–1,0–1,5 мг/л (ВК)	+	+
		0,025–3,0 мг/л (ФМ)	+*	–
Карбонаты, гидрокарбонаты, щелочность	Тест-комплект «Карбонаты»	30–2500 мг/л	+	+
Нитраты	Тест-комплект «Нитраты»	0–1,0–5,0–10–20–45 мг/л (ВК)	+	–
		0,08–2,0 (ФМ)	+*	–
	Тест-система «Нитрат-тест»	10–100–1000–3000 мг/л	+	–
Общая жесткость	Тест-комплект ОЖ-1	0,5–20 ммоль/л	+	+
Ортофосфаты	Тест-комплект «Ортофосфаты»	0,2–7,0 мг/л (ВК)	+	–
		0,02–5,0 мг/л (ФМ)	+*	–
Растворенный кислород и БПК	Тест-комплект «Растворенный кислород-БПК»	0,5–14 мг/л	+	–
рН	Тест-комплект «рН»	4,5–11 ед. рН	+	–
Сульфаты	Тест-комплект «Сульфаты»	30–70 мг/л и более	+	+
Хлориды	Тест-комплект «Хлориды»	4–1200 мг/л	+	+
Органолептические показатели				
Мутность (прозрачность)	Тест-комплект «Мутность»	1–40 см	+	+
Цветность	Тест-комплект «Цветность»	0–1000 град. цветности (ВК)	+	+
		20–200 град. цветности (ФМ)	+*	–
Запах	–	1–5 баллов	+	+
Комплект тест-систем для экспресс-анализа воды				
Показатели загрязненности природных и почвенных вод (сигнальный контроль тест-системами): активный хлор; железо (2); железо общее; кислотнo-основные загрязнения (рН); медь; никель; нитраты; нитриты; хром IV			+	+

Определяемые показатели	Наименование модуля	Диапазон измерений (метод)	Модификация	
			НКВ-Р	НКВ-Рм
Гидробиологические показатели				
Биотический индекс Вудивисса	Гидробиологический набор: Сачок специальный для отлова гидробионтов (ячейка 300 мкм); сито для отбора гидробионтов (ячейка 0,3–1,5 мм); баночки на 100 мл (5 шт.); спирт этиловый во флаконе (250 мл); стакан пластм. на 50 мл (3 шт.); пипетки пластм. на 3 мл (5 шт.); чашки Петри, d=6 см (10 шт.); пинцеты (3 шт.); кюветы белые (2 шт.); лупы ×2–4 (3 шт.); флаконы пеницилл. с пробками на 20 мл (10 шт.)		+	–
Принадлежности				
	Стакан полипропиленовый на 100 мл (3 шт.); воронка d=5 см (3 шт.); фильтры «белая лента» d=9 см (1 уп.); штатив на 10 проб. (2 шт.); термометр (0 – +50°C); ножницы (1 шт.); поднос (1 шт.); очки защитные (1 шт.); перчатки защитные (5 пар); сито (1 шт.)		+	+

Примечание. 1. Знаком * отмечена модификация изделия, поставляемая совместно с укладкой для фотоколориметрирования.
2. Производительность по расходным материалам всех модулей – на 100 анализов по каждому анализируемому показателю.

Дополнительно к базовой комплектации в состав ранцевой лаборатории могут вводиться:

- комплектная лаборатория «Фосфор» (определение фосфора в разных формах) (см. раздел 2.2.7)
- портативные приборы контроля важнейших параметров воды (рН-метр, кондуктометр) и т.п.

В составе изделия предусматривается методический материал (специальное руководство по применению, водозащищенные цветные контрольные шкалы).

2.2.4. Водно-химическая экспресс-лаборатория для предприятий энергетики ВХЭЛ

Назначение и область применения

Портативная водно-химическая экспресс-лаборатория ВХЭЛ предназначена для выполнения химических анализов при контроле водно-химического режима котлоагрегатов – котлов паровых, газотрубных, энерготехнологических, водогрейных, котлов-утилизаторов (р.д. до 50 кгс/см²) и т.п.

ВХЭЛ является универсальной лабораторией, позволяющей обеспечить проведение экспресс-контроля водно-химического режима в производственных условиях, при отсутствии химической лаборатории. Может применяться для контроля качества воды хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Анализируемые среды (потоки), точки отбора пробы: вода после деаэратора; вода после подпиточного насоса; исходная вода; конденсат пара; котловая вода; осветленная вода; питательная вода; подпиточная вода; сетевая вода; сетевая вода перед котлом; сетевая вода после сетевого насоса; химически обработанная вода; химически очищенная вода и т.п.

Работать с лабораторией ВХЭЛ могут инженерно-технические работники, младший обслуживающий персонал (техники, лаборанты), а также учащиеся



групп профессионального обучения при условии ознакомления их с выполняемыми операциями и правилами безопасной работы.

ВХЭЛ позволяет выполнять анализы на основе действующих руководящих документов по водно-химическому контролю на энергетических установках и принятых в отрасли методов анализа:

- РД 24.032.01-91. Методические указания. Нормы качества питательной воды и пара, организация водно-химического режима и химического контроля паровых стационарных котлов-утилизаторов и энерготехнологических котлов.

- РД 24.031.120-91. Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля.

- РД 10-179-98. Методические указания по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению

водно-химического режима и водогрейных котлов.

- РД 10-165-97. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов.

- ОСТ 5.4049-82. Установки энергетические судовые. Водоподготовка и др.

Таблица 9

Технические данные и укладка

Наименование показателя	Диапазон концентраций	Метод	Объем пробы, мл
Железо общее	50–4000 мкг/кг	Визуально-колориметрич., сульфосалициловый	50
Карбонатная жесткость	0,1–5,0 ммоль/кг экв.	Расчетный	25–100
Кислород	10–100 мкг/кг	Визуально-колориметрич., с индигокармином	250
Нитраты	1,0–45 мг/кг	Визуально-колориметрич., с реактивом Грисса	6
Общая жесткость, ммоль/л экв.	0,001–0,020 0,02–2,0	Визуально-колориметрич., с трилоном Б Титриметрический, с трилоном Б	10 100
Прозрачность, см	1–40	Визуальный, по шрифту	300–350
pH (при 25°C)	4,5–11,0 ед. pH	Визуально-колориметрич., с универсальным индикатором	5
Солесодержание (по NaCl)	0,03–5,0 г/л по NaCl	Кондуктометрический, кондуктометр HI 98308 (PWT) HANNA Int.	100
Фосфаты (по ортофосфату)	1–100 мг/кг	Титриметрический (титрование «холостой» пробы)	5–1
Хлориды	1–1200 мг/кг	Аргентометрический, с бихроматом калия	500–25
Щелочность общая	0,05–5,0 ммоль/л экв.	Титриметрический, с метилоранжем, фенолфталеином и смешанным индикатором	100–25

Общая масса ВХЭЛ – не более 25 кг.

Ресурс ВХЭЛ-М – **не менее 100 анализов воды** по каждому из определяемых показателей.

ВХЭЛ состоит из 3 укладок.

Основная укладка ВХЭЛ выполнена в виде раскрывающегося навесного ящика, изготовленного из водоустойчивого ламината, снабженного замком, ручкой для переноски и комплектом крепежа для размещения на стене. Внутри ящика размещены флаконы и пакеты с реактивами и растворами, лабораторная посуда, вспомогательные материалы, средства защиты. Укладка ящика выполнена по секционному принципу и включает 6 секций, в каждой из которых размещены средства для выполнения определений на соответствующие показатели. Ящик имеет откидную полку-стол для размещения реактивов и принадлежностей при проведении определений и укомплектован двумя стойками-штативами – для размещения пипетки при титровании и трубки при определении прозрачности. Имеется также комплект крепежа для размещения на стенке (производится потребителем.)

Укладка тест-комплекта «Фосфаты КВ» представляет собой ящик из прочного полимерного материала, снабженный замком и руч-



Тест-комплект «Фосфаты КВ»



Укладка ВХЭЛ

кой для переноски. Внутри ящика размещены флаконы с реактивами и растворами, лабораторная посуда, вспомогательные материалы, средства защиты. Ящик укомплектован стойкой-штативом, предназначенным для размещения пипетки при титровании.

Укладка тест-комплекта «Мутность/прозрачность» представляет собой стеклянную трубку для определения прозрачности, помещенную вместе с принадлежностями и вспомогательными материалами в цилиндрический футляр из прочного полимерного материала.

Состав ВХЭЛ

- Готовые к применению реактивы и растворы: *индикаторы, реагенты, буферные смеси, соли, капсулированные химикаты и др.*
- Средства дозирования реагентов и растворов: *колбы мерные, мерные склянки, пипетки мерные и капельные, цилиндр мерный, шприц-дозатор и др.*
- Материалы и принадлежности: *бумага индикаторная и фильтровальная, стойка-штатив, трубка гибкая, шпатель.*
- Посуда стеклянная: *колбы конические, склянки БПК, пробирки, стаканчики, цилиндр для определения прозрачности и др.*
- Средства индивидуальной защиты: *очки защитные, перчатки защитные.*
- Контрольные шкалы и образцы окраски для визуального колориметрирования: *«Железо КВ», «Кислород КВ», «Нитраты», «рН», образец шрифта для определения прозрачности.*
- Приборы: *портативный кондуктометр HI 98308 (PWT) HANNA Int. или аналогичный, измеритель прозрачности по шрифту (тест-комплект).*
- Документация: *иллюстрированное руководство по применению с методиками выполнения анализов.*

По дополнительному заказу в состав ВХЭЛ могут быть включены и другие тест-комплекты.

ВХЭЛ не содержит сильнодействующих и ядовитых химикатов

Таблица 10

Тест-комплекты для определения следующих показателей водно-химического режима котлоагрегатов

Наименование комплекта	Диапазон концентраций	Используемые методы	Объем пробы, мл	№ заказа
«Аммоний КВ»	0,2–2,5 мг/кг 0,5–2,5 мг/кг	Титриметрический, по Неслеру Визуально-колориметрич., по Неслеру	100 10	6.148.2
«Кремниевая кислота»	0,02–4,0 мг/кг	Визуально-колориметрич., с молибданом	50–250	6.172
«Масло и нефтепродукты»	1–20 мг/кг	Экстракционный, бумажно-хроматографич.	200–250	6.150
«Нитриты»	0,02–1,0 мг/кг	Визуально-колориметрич., с реактивом Грисса	5	6.149
«Окисляемость перманганатная» (органические соединения)	0,5–10 мгО/кг	Титриметрический, перманганатный	50	6.146

2.2.5. Судовая водно-химическая экспресс-лаборатория СЛКВ

Одобрено Российским морским регистром судоходства.
Сертификат № 06.00001.120 от 27.01.2006



Назначение и область применения

Судовая водно-химическая экспресс-лаборатория СЛКВ предназначена для выполнения анализов пресной технической воды, используемой в судовых установках. СЛКВ является улучшенным аналогом известной лаборатории СКЛАВ, выпускавшейся в СССР.

СЛКВ может также применяться при контроле качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого обеспечения судов, непосредственно на судне. Может быть использована также в работе в портовой

лаборатории, портовых и береговых служб, контроле котловой воды и др.

Работать с лабораторией СЛКВ могут инженерно-технические работники, младший обслуживающий персонал (механики, техники, лаборанты), а также учащиеся групп профессионального обучения при условии ознакомления их с выполняемыми операциями, правилами безопасной работы и обязательного контроля со стороны специалиста, проводящего обучение.

Методы определения показателей качества воды

При использовании СЛКВ выполняются количественные и полуквантитативные измерения массовых концентраций анализируемых компонентов. Характеристики образцов воды определяются непосредственно в отобранных пробах различными методами: визуальным, органолептическим, визуально-колориметрическим, титриметрическим (методом объемного титрования), турбидиметрическим, методом бумажной хроматографии (см. табл. 11).

Методы, реализованные в лаборатории СЛКВ, являются унифицированными и соответствуют:

- ОСТ 5Р.4049-94. Установки энергетические силовые. Водоподготовка. Термины и определения воды и показателей ее качества;

- ОСТ 5Р.4067-94. Водоподготовка в судовых энергетических установках. Общие требования и нормы качества воды паровых котлов;

- ГОСТ 29183. Вода для хозяйственно-питьевого обеспечения судов. Требования к качеству;

- ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

Преимущества используемых в лаборатории СЛКВ методов достигаются портативностью, использованием экспресс-модификаций существующих методов, простотой применения и доступностью изложения методик выполнения операций в документации.

Окрашенные пробы, образующиеся в ходе анализа образцов (нитрат, фосфат и др.), могут колориметрироваться методами визуальной колориметрии с применением цветowych контрольных шкал, а также с помощью портативного фотоэлектроколориметра в упаковке, см. в разделе 5.6 (в базовую комплектацию не входит).

Таблица 11

Показатель	Диапазон определения	Метод
Железо общее, мг/л	0,1–1,5	Визуально-колориметрический, с орто-фенантролином
Нефтепродукты (в конденсате), мг/л	1,0–20,0	Экстракционный, бумажно-хроматографический
Нитраты, мг/л	10–50	Визуально-колориметрический, с альфа-нафтиламином и сульфаниловой кислотой
Общая жесткость, ммол/л экв.	0,1–200	Титриметрический, с трилоном Б
pH	4,5–11,0	Визуально-колориметрический, с универсальным индикатором
Фосфаты (по ортофосфату), мг/л	5,0–50	Визуально-колориметрический, с молибдатом
Хлор остаточный, мг/л	0,2–2,0	Титриметрический, с тиосульфатом
Хлориды, мг/л	0,1–1200	Аргентометрический, с бихроматом калия
Щелочность, ммол/л экв.	0,1–5,0	Титриметрический, с метилоранжем и фенолфталеином

СЛКВ и входящая в ее комплект документация позволяет также определять стандартизованными мето-

дами органолептические показатели воды (запах, вкус и привкус, мутность, цвет).

Технические данные и укладка



Ящик № 1 СЛКВ

Общая масса СЛКВ – не более 25 кг (в двух ящиках). По расходу реактивов СЛКВ позволяет выполнить не менее 100 анализов воды по каждому из определяемых показателей.

Комплекующие СЛКВ склянки с реактивами и растворами, посуда, оборудование и другие средства оснащения уложены в два ящика, имеющие жесткие корпуса и оборудованные замками-застежками и ручками для переноски, а также крепежом для размещения на судовой стенке/переборке.

Ящик № 1 содержит все растворы и реактивы для анализа технической воды, а также реактивы-стандарты. Ящик имеет раскрывающиеся дверцы и откидную полку для размещения склянок и принадлежностей при анализе. Аналитическая посуда частично расположена на внутренней стороне откидной дверцы. Укладка ящика выполнена для удобства по секционно-

му принципу и включает 6 секций, в каждой из которых размещены все средства для выполнения анализов соответствующих компонентов. Секции расположены на верхней и нижней полках в трех не сообщающихся отделениях. Секции извлекаются оператором из ящика и могут располагаться на откидной крышке.

Ящик № 2 содержит посуду и оборудование для выполнения анализа воды хозяйственно-питьевого назначения (определение остаточного хлора и железа общего).



Ящик № 2 СЛКВ

СЛКВ не содержит сильнодействующих и ядовитых химикатов

Состав комплекта СЛКВ

- Готовые к применению реактивы и растворы: *индикаторы, реагенты, буферные смеси, соли, капсулированные химикаты, реактивы-стандарты и др.*
- Средства дозирования реагентов и растворов: *мерные склянки, пипетки мерные и капельные, цилиндр мерный, шприц-дозатор и др.*
- Материалы: *бумага индикаторная и фильтровальная.*
- Посуда стеклянная: *воронка делительная, колбы конические, пробирки, стаканчики и др.*
- Принадлежности: *линейка, стойка-штатив, трубка гибкая, шпатель.*
- Средства индивидуальной защиты: *очки защитные, перчатки защитные.*
- Контрольные шкалы образцов окраски для визуального колориметрирования: *«Железо общее», «Нитраты», «рН», «Масло и нефтепродукты», «Фосфаты»*
- Документация: *руководство по применению СЛКВ с методиками выполнения анализов.*

2.2.6. Укладка-лаборатория полевого химического контроля качества воды УКВ войсковая



Укладка-лаборатория полевого химического контроля качества воды УКВ является многофункцио-

нальным переносным аналитическим комплексом, сформированным под задачи войскового полевого химического контроля воды. Лаборатория аналогична разработанной во времена СССР полевой химической лаборатории ПХЛ-54, но превосходит ее по многим техническим и эргономическим показателям. УКВ представляет собой ранец с дополнительной укладкой – баулом. Комплектация может изменяться в зависимости от поставленных аналитических задач и вариантов тактического применения.

УКВ предназначена для оснащения подразделений инженерных войск, войск РХБ-защиты, медицинских и специальных подразделений. Позволяет решать задачи войскового полевого химического контроля, разведки водоисточников, контроля качества исходной и очищенной воды при эксплуатации войсковых средств очистки и опреснения воды. Благодаря простоте и удобству работы лаборатория УКВ может использоваться личным составом, прошедшим минимальный курс обучения (инструктаж).

Состав и укладка

Ранец содержит основные химико-аналитические модули – тест-комплекты габаритными размерами не более 200×200×380 мм, компактные тест-системы, принадлежности для анализа, документацию и конструктивно позволяет организовать рабочее место оператора (см. фото).

Баул содержит укладочные модули, не размещаемые в ранце, либо которые по тактическому применению не предназначены для полевой работы (остаются в базовом лагере). Технические параметры укладки УКВ для базового варианта комплектации приведены в табл. 6.



УКВ в базовом варианте уложена в 2 места: ранец и баул.



Таблица 12

Параметры укладки УКВ

Характеристика	Значение	
	Ранец	Баул
Полезный объем, л	70	70 (максим.)
Масса брутто (включая укладку), кг	не более 17	не более 15
Максимальные габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм	800×400×200	540×320×520
Количество ячеек	10–16	–

УКВ сформирована по **модульному принципу**. Каждый модуль (см. табл. 14) представляет собой тест-комплект либо тест-систему и позволяет проводить измерения по одному показателю (группе однородных показателей), имея в составе все необходимое для работы:

- готовые к применению аналитические растворы либо реагенты быстрого приготовления;
- посуду, средства дозировки, принадлежности, водозащищенные цветные контрольные шкалы;
- иллюстрированную инструкцию (руководство по применению).

Модули размещены в водостойких контейнерах. Производительность каждого модуля – 50–100 анализов по каждому показателю. Предусмотрены комплекты пополнения расходной части – УКВ-КП (взамен израсходованных реактивов, растворов, материалов, тест-систем). По дополнительному заказу потребителя проводится доукомплектование УКВ набором-укладкой для фотоколориметрирования (см. раздел 5.6), а также средствами контроля в воде и воздухе различных, не входящих в базовый перечень, токсикантов, отравляющих веществ и сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) – всего 23 показателя (см. раздел 3.7). УКВ поставляется в 4-х модификациях (см. табл. 13).

Таблица 13

№ заказа	Модификация	Полный вес, кг, не более	Количество мест в укладке
3.900	УКВ	32	2
3.900.1	УКВ, с укладкой для полевого фотоколориметрирования	35	3
3.900.2	УКВ, с укладкой контроля ОБ и СДЯВ	35	3
3.900.3	УКВ, с укладкой для полевого фотоколориметрирования и укладкой контроля ОБ и СДЯВ	38	4

Конструкционные решения

Ранцевая укладка выполнена с учетом особенностей экспедиционной работы.

Конструкция ранца: полужесткий каркас, изменяемая внутренняя планировка, откидывающаяся

панель-стол, защищенность от дождя и грязи, анатомическая конструкция подвески, поясной ремень, грудная стяжка, чехол (защита от сильного дождя). Подробнее о ранцевой укладке см. в разделе 5.7.

Баул выполнен из прочного влагостойкого материала, имеет одно большое отделение и карманы для принадлежностей и документации. Баул переносится за лямки.

Набор-укладка для фотоколориметрирования выполнена на основе портативного фотоколориметра

«Экотест-2020(8)» и предназначена для целей фотоколориметрирования окрашенных проб (определения коэффициента пропускания и оптической плотности растворов), образующихся в ходе химического анализа фотометрическими методами. Подробнее об укладке для фотоколориметрирования см. в разделе 5.6.

Таблица 14

Основные характеристики УКВ при анализе

Сокращения в таблице: АХОВ – аварийные химические вещества; ВК – визуально-колориметрический; ВИКХК – войсковой индивидуальный комплект химического контроля; ИПЭ – индикаторный элемент плоский; КЛ – комплект-лаборатория; Т – тестовый; ТД – турбидиметрический; ТК – тест-комплект; ТМ – титриметрический; ТС – тест-система, ФМ – фотоколориметрический; ФОВ – фосфоорганические отравляющие вещества; Э – экстракционный.

№	Показатель	Наименование модуля (средства)	Ед. изм.	Диапазон определяемых концентраций	Метод анализа	Срок годности, лет, не менее
Органолептические показатели						
1	Водородный показатель (рН)	ТК «рН»	ед. рН	4,5–5,0–5,5–6,0–6,5–7,0–8,0–8,5–9,0–10,0–11,0	ВК	2
2	Железо общее (Fe ²⁺ и Fe ³⁺)	ТК «Железо»	мг/л	0,1–0,3–0,7–1,0–1,5 и более (до 30)	ВК	2
		ТС «Железо общее»	мг/л	0,08–3,0	ФМ	
3	Железо (2) (Fe ²⁺)	ТС «Железо (2)»	мг/л	50–400–1000	ВК, Т	2
4	Жесткость общая (Ca ²⁺ и Mg ²⁺)	ТК «Общая жесткость»	ммоль/л экв.	3–30–300	ВК, Т	2
5	Медь (Cu ²⁺)	ТК «Медь Т»	мг/л	0,5–20 и более (до 80)	ТМ	2
		ТС «Медь»	мг/л	0–1–2–4	ВК	
6	Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	ТК «Сульфаты»	мг/л	5–30–300–1000	ВК, Т	2
7	Хлориды (Cl ⁻)	ТК «Хлориды»	мг/л	30–70 и более (до 6000)	ТД	2
8	Сухой остаток	ТК «Хлориды», «Сульфаты», «Карбонаты», «Общая жесткость»	мг/л	4–1200 и более (до 10000)	ТМ	2
9	Мутность	ТК «Мутность/ Прозрачность»	мг/л	До 2000 и более	Расчетный	–
10	Прозрачность	ТК «Мутность/ Прозрачность»	см	До 1,5 и более (до 600)	По станд. шкале	–
11	Хлор остаточный свободный	ТК «Активный хлор»,	мг/л	1–40	По шрифту	–
		ТС «Активный хлор»,	мг/л	0,3 и более (до 100)	ТМ	
Токсикологические показатели						
12	Алюминий остаточный (Al ³⁺)	ТК «Алюминий»	мг/л	0,5–2,0–6,0 и более (до 50)	ВК	2
			мг/л	0,03–4,0	ФМ	
13	Аммоний (NH ₄ ⁺)	ТК «Аммоний»	мг/л	0,2–0,7–2,0–3,0 и более (до 20)	ВК	2
			мг/л	0,1–6,0	ФМ	
14	Металлы (сумма Zn, Cu, Pb)	ТК «Металлы»,	мкмоль/л	0,1–0,3–0,5–1,0 и более	ВК, Э	2
15	Нефтепродукты	ТК «Масло и нефтепродукты»	мг/л	1–20 и более	БХ, Э	2
16	Никель (Ni ²⁺)	ТС «Никель»	мг/л	10–100–1000	ВК, Т	2



№	Показатель	Наименование модуля (средства)	Ед. изм.	Диапазон определяемых концентраций	Метод анализа	Срок годности, лет, не менее
17	Нитраты (NO ₃ ⁻)	ТК «Нитраты»,	мг/л	5–15–30–50 и более (до 400)	ВК	2
			мг/л	0,08–2,0	ФМ	
		ТС «Нитрат-тест»	мг/л	10–100–1000	ВК, Т	2
18	Полифосфаты (по PO ₄ ³⁻)	ТК «Ортофосфаты»	мг/л	0,2–1,0–3,5–7,0 и более	ВК	2
			мг/л	0,03–6,0	ФМ	
19	Свинец (Pb)	ТС «Свинец-ТМ»	мг/л	0,1–3,0	ВК	5
20	СПАВ (сульфонол)	ТК «СПАВ-А»	мг/л	0,5–1,0–2,0–5,0	ВК, Э	2
			мг/л	0,3–10	ФМ, Э	
21	Фенолы (сумма легколетучих)	ТК «Фенолы»	мг/л	0,02–0,5	ВК, Э	2
22	Формальдегид (CH ₂ O)	ТК «Формальдегид»	мг/л	0,05–0,2–0,5–2,0 и более	ВК	2
			мг/л	0,03–0,5	ФМ	
27	Фтор (F ⁻)	ТК «Фториды»	мг/л	0,2–0,7–2,0 и более	ВК	2
ОВ и СДЯВ						
23	ФОВ, иприт сернистый, люизит	ВИКХК (в воде, воздухе, на поверхностях)		ОТТ УН РХБЗ		3
24	Гидразин (NH ₂ NH ₂)	ТК «Гидразин», ВК	мг/л	0,05–0,3–1,0	ВК	>2
			мг/л	0,05–1,7	ФМ	
25	Мышьяк (As)	ТС «Мышьяк-ТМ»	мг/л	0,05–3,0	ВК	2
26	Цианиды	ТС «Цианиды-ТМ»	мг/л	1–500	ВК	5
Дополнительная комплектация						
Укладка средств контроля ОВ и СДЯВ: штатные войсковые средства для контроля воздуха и поверхностей на ОВ, АХОВ, СДЯВ (индикаторные трубки, индикаторные элементы плоские, тест-системы), в комплекте с насосом-пробоотборником и принадлежностями (по дополнительному заказу) (см. раздел 3.7)						

Характеристика методов анализа

Войсковая укладка-лаборатория полевого химического контроля УКВ позволяет определять органолептические, общесанитарные и токсикологические показатели качества воды в объеме основных требований при полевом химическом контроле в войсках, при разведке водоисточников, контроле качества исходной и очищенной воды при эксплуатации войсковых средств очистки и опреснения воды и т.п. работах в интересах служб тыла, подразделений инженерных войск, химических войск, медицинских войск, а также специальных подразделений.

Анализы выполняются различными методами (см. табл. 14). При применении тест-комплектов используются количественные (по некоторым показателям – полуколичественные) стандартизованные унифицированные методы. Анализы с применением тест-систем, индикаторных плоских элементов, ВИКХК носят сигнальный (полуколичественный) характер.

По многим показателям, определяемым колориметрическими методами, анализ может выполняться количественно при использовании набора-укладки для фотоколориметрирования на основе фотоколориметра «Экотест-2020(8)» (поставляется в соответствующей модификации).

Тест-комплекты, входящие в состав УКВ, основаны на применении методов, модифицированных в направлении обеспечения их портативности посредством:

- изменения состава аналитических растворов в направлении упрощенной и ускоренной их дозировки (например, вместо разбавленных растворов реагентов используются растворы с повышенной концентрацией, вместо жидких реагентов используются сухие сыпучие и др.);
- применения реагентов быстрого приготовления самим оператором;
- применения визуально-колориметрического определения на завершающем этапе определения в дополнение к фотометрическому;
- применения портативных средств ускоренной удобной дозировки растворов и проб.

Замена некоторых аналитических готовых растворов на сухие реагентные составы позволяет значительно увеличить сроки годности соответствующих аналитических рецептур.

Окрашенные пробы, образующиеся в ходе анализа колориметрическими методами, колориметрируются методами визуальной колориметрии с применением пленочных окрашенных шкал, а также фотоколоримет-

рируются с применением полевого фотоколориметра.

Подробнее о тест-комплектах см. в разделе 2.3.

Тест-системы, входящие в состав УКВ, представляют собой компактные, наиболее простые и экспрессные средства контроля, применяемые как самостоятельно, так и в дополнение к тест-комплектам. Подробнее о тест-системах см. в разделах 2.4, 3.6.

Штатные индикаторные средства для определения ОВ в базовой комплектации представлены войсковым индивидуальным комплектом химического контроля (ВИКХК), который обеспечивает обнаруже-

ние зараженности воды, воздуха и непитываемых поверхностей ФОВ (зарин, зоман, V-газы), сернистого иприта, люизита, а также идентификацию зарина, зомана и V-газов от иприта и люизита.

Укладка-лаборатория полевого химического контроля УКВ может дополняться штатными войсковыми средствами для контроля воздуха и поверхностей на ОВ и СДЯВ (индикаторные трубки, ИПЭ, тест-системы), в комплекте с насосом-пробоотборником и принадлежностями в упаковке средств контроля ОВ и СДЯВ. Цена при специальной комплектации определяется при оформлении заказа.

2.2.7. Комплектная лаборатория «Фосфор»

Назначение и область применения

Комплектная лаборатория «Фосфор» предназначена для количественного определения в воде фосфора во всех его формах: ортофосфов (суммарной концентрации анионов PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , а также свободной H_3PO_4), гидролизующихся и негидролизующихся полифосфатов, органических фосфатов (эфиров фосфорной кислоты), а также общего фосфора. Лаборатория «Фосфор» применима для анализа питьевой воды, а также природных и нормативно-очищенных сточных вод в полевых, лабораторных и производственных условиях



Метод определения

Определение содержания фосфора проводится по ортофосфат-аниону. Используемый метод соответствует принятому в практике санитарно-химического контроля (ГОСТ 18309, ПНДФ 14.1:2.159-2000). Метод включает кислотный гидролиз фосфатов в пробе, минерализацию при определении общего фосфора и последующее их фотометрическое или экспрессное визуально-колориметрическое определение. Ортофосфаты определяются колориметрическим методом в результате реакции с молибдатом аммония в кислой среде (образование молибденовой сини).

Полифосфаты и гидролизующиеся органические фосфаты предварительно переводятся в ортофосфа-

ты путем кислотного гидролиза в сернокислом растворе, и далее определяются как ортофосфаты.

При определении фосфатов в гидролизованной пробе определяются сумма ортофосфатов и полифосфатов. Концентрация полифосфатов рассчитывается как разность между результатами анализа гидролизованной и негидролизованной пробы. Гидролиз полифосфатов протекает также и при проведении минерализации, т.к. ее проводят в сильнокислой среде. Общий фосфор определяют путем проведения минерализации при кипячении пробы с добавлением кислоты и персульфата аммония. При гидролизе трудногидролизующихся полифосфатов используется нагревание, выполняемое в базовом лагере или лаборатории.

Технические данные

Диапазон определяемых концентраций ортофосфатов: при визуально-колориметрическом определении по цветовой шкале – от 0,2 до 7,0 мг/л; при фотоколориметрическом определении с применением фотоколориметра – от 0,5 до 6,0 мг/л. Диапазон может быть расширен посредством разбавления анализируемых проб.

Габаритные размеры укладки – не более 190×220×420 мм, масса – не более 3,5 кг.

Продолжительность выполнения анализа составляет:

- при определении ортофосфатов – не более 15 мин.
- при определении гидролизующихся соединений фосфора – не более 60 мин.
- при определении общего фосфора – не более 7 час.

Ресурс по расходуемым материалам – не менее 100 анализов.

Состав комплекта:

- растворы индикатора, восстановителя и реагента, а также сухие реагенты (на 100 анализов);
- мерные склянки для отбора проб объемом 5, 10 и 20 мл;
- пипетка-капельница, мерная пипетка и др. посуда;
- пленочная контрольная шкала цветных образцов окраски для визуального колориметрирования при экспрессном анализе ортофосфатов (0-0,2-1,0-3,5-7,0 мг/л);
- паспорт с описанием методик определения ортофосфатов, полифосфатов и общего фосфора;
- контейнер-упаковка.

При определении общего фосфора на стадии минерализации фосфатов необходимо следующее типовое лабораторное оборудование (в состав комплекта не входит и поставляется по отдельному заказу):

- плитка электрическая с закрытой спиралью и регулируемой мощностью;
- шкаф сушильный общелабораторного назначения. Фотоколориметрирование проб выполняется с применением фотоколориметра «Экотест-2020(8)» с набором кювет (поставляется в упаковке для фотоколориметрирования (см. раздел 5.6).

**Комплект не содержит
сильнодействующих ядовитых химикатов**

Лаборатория «Фосфор» поставляется в 2-х модификациях: с набором-упакой для фотоколориметрирования и без нее (см. табл. 15).

Таблица 15

Параметры модификаций лаборатории «Фосфор»

№ заказа	Модификация	Полный вес, кг, не более	Количество мест в упаковке
3.141	Лаборатория «Фосфор»	3,5	1
3.141.1	Лаборатория «Фосфор», с полевым колориметром «Экотест-2020(8)» в упаковке	6	2

2.3. Тест-комплекты для анализа воды и водных вытяжек



Тест-комплекты: унифицированная упаковка



№ 6.149. Тест-комплект «Нитриты»



№ 6.146. Тест-комплект «Окисляемость перманганатная»



№ 6.240.2. Тест-комплект «Фосфаты КВ»

2.3.1. Общие сведения о тест-комплектах

Тест-комплект – портативная укладка для выполнения количественного или полуколичественного химического экспресс-анализа (воды, почвенной вытяжки) на содержание одного вещества (группы однородных веществ) в полевых, лабораторных или производственных условиях. Представляет собой компактно уложенную подборку готовых расходных материалов на 100 анализов, принадлежностей, оборудования и документации.

Тест-комплекты отличаются компактностью, удобством и простотой в использовании. Позволяют выполнять химический анализ, как правило, с использованием типовых или модифицированных (упрощенных) методик на основе стандартных методов, а также тест-методов. Тест-комплекты предназначены для количественного или полуколичественного экспресс-контроля концентраций компонентов в воде и почве по вытяжкам. Используемые при анализах методы соответствуют принятым в практике санитарно-химического (водно-химического) контроля и обеспечивают достоверность результатов при минимальной продолжительности анализа.

Тест-комплекты применяются для гидрохимических измерений при экоаналитическом и водно-химическом контроле, гидрологических, технологических и др.

работ, а также в образовательных учреждениях.

Использование тест-комплектов значительно сокращает трудоемкость анализов, предоставляя информацию о загрязненности сточных и технологических вод, водных сред и растворов по целевым компонентам непосредственно на месте отбора пробы.

Точность анализа, выполняемого с применением титриметрических тест-комплектов, сопоставима с точностью лабораторной методики выполнения измерений (относительная погрешность до $\pm 20\text{--}25\%$).

Точность анализа, выполняемого с применением колориметрических тест-комплектов, зависит от способа регистрации интенсивности окраски пробы:

- при использовании цветной контрольной шкалы, т.е. при визуальном колориметрическом определении, – анализ полуколичественный (относительная погрешность $\pm 50\text{--}70\%$ и более);
- при фотоколориметрировании пробы с применением фотоколориметра типа «Экотест-2020(8)» или аналогичного – анализ количественный (относительная погрешность до $\pm 25\text{--}30\%$).

Подробнее о количественном анализе с применением тест-комплектов совместно с фотоколориметром см. в разделе 1.4.

Состав тест-комплектов

В состав тест-комплектов входят: растворы реагентов и индикаторов, буферные растворы, капсулированные или таблетированные химикаты, мерные склянки для отбора и дозирования проб (2,5–100 мл), пипетки-капельницы, мерные пипетки и др. средства дозирования растворов, принадлежности, паспорт с описанием методики контроля и коробка-укладка.

Тест-комплекты могут включать тест-системы для

предварительной сигнальной или полуколичественной оценки значения измеряемого параметра. Тест-комплекты могут использоваться в качестве модулей многофункциональных комплектных лабораторий (пример: ранцевая лаборатория НКВ-Р включает 12 тест-комплектов для определения различных показателей качества воды).

Тест-комплекты содержат расходные материалы, как правило, на 100 анализов.

2.3.2. Тест-комплекты на основе унифицированных методов

Таблица 16

Характеристики тест-комплектов на основе унифицированных методов (один комплект на 100 анализов)

Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; КВ – котловая вода (специальные тест-комплекты для выполнения химических анализов пресной технической котловой и питательной воды); Т – тестовый; ТМ – титриметрический; ТК – тест-комплект; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Номер заказа	Наименование	Определяемые компоненты	Диапазон определяемых концентраций	Объем пробы, мл	Используемые методы
6.143	Активный хлор	Активный хлор в свободной и связанной формах (Cl ₂ , гипохлориты, хлорамин и т.п.)	0,3–0,5 мг/л 0,5–2,0 мг/л	250 50	ТМ, иодометрический с иодидом калия
6.151	Алюминий	Остаточный алюминий (Al ³⁺)	0–0,5–1,0–2,0 мг/л 0,03–4,0 мг/л	10 10	ВК, с алюминоном ФМ, с алюминоном
6.148	Аммоний	NH ₄ ⁺	0–0,2–0,7–2,0–3,0 мг/л 0,1–6,0 мг/л	5 5	ВК, с реактивом Несслера ФМ, с реактивом Несслера
6.148.2	Аммоний КВ	NH ₄ ⁺	0,2–2,5 мг/л 0–1,0–2,0–3,0 мг/л 0,1–6,0 мг/л	100 10 5	ТМ, с соляной кислотой ВК, с реактивом Несслера ФМ, с реактивом Несслера
6.174	Аскорбиновая кислота	C ₆ H ₈ O ₆	1–50 мг/100 г	5 г	ТМ, с реактивом Тильмонса
6.169	Вода в масле и нефтепродуктах	H ₂ O в растворенной и эмульгированной формах	0–2,0%	10	Калориметрический, с гидридом кальция
6.158	Гидразин	N ₂ H ₄	0–0,05–0,3–1,0 мг/л 0,05–1,7 мг/л	10 10	ВК, с пара-диметиламинобензальдегидом ФМ, с пара-диметиламинобензальдегидом
6.171	Двуокись углерода в воде	CO ₂ растворенный	100–6000 мг/л	10	ТМ, с соляной кислотой
6.167	Емкость катионного обмена	Емкость катионного обмена по Mg ²⁺	1,0–30 мг-экв/100 г почвы	1,0г	ТМ, с трилоном Б
6.190	Железо	Сумма Fe ²⁺ и Fe ³⁺	0–0,1–0,3–0,7–1,0–1,5 мг/л 0,025–3,0 мг/л	10 10	ВК, с орто-фенантролином ФМ, с орто-фенантролином
6.190.2	Железо КВ	Сумма Fe ²⁺ и Fe ³⁺	0–0,2–0,5–2,0–4,0 мг/л 0,1–2,0 мг/л	50 50	ВК, сульфосалициловый ФМ, сульфосалициловый
6.147	Кальций	Ca ²⁺	2–500 мг/л	10	ТМ, с трилоном Б
6.170	Карбонаты, щелочность	HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻	30–1200 мг/л и более	10	ТМ, с соляной кислотой, фенолфталеином
6.081	Кислород растворенный-БПК (РК-БПК)	Растворенный O ₂ , биохимическое потребление кислорода	0,5–15,0 мг/л	100–200	ТМ, по Винклеру
6.081.2	Кислород КВ	Растворенный O ₂	0–20–60–100 мкг/л	200–250	ВК, с индигокармином

Номер заказа	Наименование	Определяемые компоненты	Диапазон определяемых концентраций	Объем пробы, мл	Используемые методы
6.176	Кислотность	Вещества, вступающие в реакцию с сильными щелочами	2–100 ммоль/л экв.	10	ТМ, с гидроксидом натрия
6.161	Кислотность почвы	pH	Качественно	2	ВК, с универс. индикатором
6.150	Масло и нефтепродукты	Масло и нефтепродукты	1–20 мг/л	200–250	Бумажнохроматографический
6.162	Металлы	Сумма металлов (Cu, Zn, Pb)	0–0,1–0,3–0,5–1,0 мкмоль	25	ВК, Э с дитизином
6.153	Мутность	Мутность/Прозрачность	1–40 см	300	По шрифту ИСО 7027
6.145	Нитраты	NO ₃ ⁻	0–1,0–5,0–10–20–45 мг/л	6	ВК, с альфа-нафтиламином, сульфаниловой кислотой и восстановителем
			0,5–5,0 мг/л	6	ФМ, с альфа-нафтиламином, сульфаниловой кислотой и восстановителем
6.149	Нитриты	NO ₂ ⁻	0–0,02–0,1–0,5–1,0 мг/л	5	ВК, с реактивом Грисса
6.149	Нитриты		0,02–0,9 мг/л	5	ФМ, с реактивом Грисса
6.180	Общая жесткость ОЖ-1	Сумма Ca ²⁺ и Mg ²⁺	0,5–20 ммоль/л	2,5–5–10	ТМ, капельное титрование
6.183	Общая жесткость	Сумма Ca ²⁺ и Mg ²⁺	0,05–10 ммоль/л	10–250	ТМ, объемное титрование с трилоном Б
6.183.2	Общая жесткость KB	Сумма Ca ²⁺ и Mg ²⁺	0–1,0–3,0–7,0–10,0–15,0–20,0 ммоль/л	100	ВК, с трилоном Б
			0,02–2,0 ммоль/л	100	ТМ, с трилоном Б
6.146	Окисляемость перманганатная	Органические соединения	0,5–10 мг/л	50	ТМ, метод Кубеля
6.240	Ортофосфаты	Сумма PO ₄ ³⁻ , HPO ₄ ²⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻ , H ₃ PO ₄	0–0,2–1,0–3,5–7,0 мг/л	5–10–20	ВК, с молибдатом аммония
			0,03–6,0 мг/л	20	ФМ, с молибдатом аммония
6.160	pH (водородный показатель)	–lg [H ⁺]	4,5–5,0–5,5–6,0–6,5–7,0–8,0–8,5–9,0–10,0–11,0 ед. pH	5	ВК, с универсальным индикатором
6.160.2	pH-KB	–lg [H ⁺]	4,5–5,0–5,5–6,0–6,5–7,0–8,0–8,5–9,0–10,0–11,0 ед. pH	5	ВК, с универсальным индикатором
6.152	ПАВ-А	Анионоактивные синтетические поверхностно-активные вещества	0–0,5–1,0–2,0–5,0 мг/л	10	ФЭ, с метиленовым голубым
			0,3–10	10	ВК, с метиленовым голубым
6.168	Сероводород	H ₂ S, HS ⁻ , S ²⁻	5–400 мг/л	50	ТМ, с ацетатом свинца
6.142	Сульфаты	SO ₄ ²⁻	30–70 мг/л и более	20–30	Турбидиметрический, с нитратом бария
6.163	Фенолы	Летучие фенолы (C ₆ H ₅ OH и др.)	0–0,02–0,1–0,2–0,5 мг/л	50	ВК, с 4-аминоантипирином
6.164	Формальдегид	CH ₂ O	0–0,05–0,2–0,5–2,0 мг/л	10	ВК, с фенилгидразином и гексацианоферратом(III) калия
			0,03–0,5 мг/л	10	ФМ, с фенилгидразином и гексацианоферратом(III) калия
6.240.2	Фосфаты KB	Сумма PO ₄ ³⁻ , HPO ₄ ²⁻ и др	1–1000 мкг/л	1–5	ТМ, с молибдатом аммония
6.155	Фториды	F ⁻	0–0,2–0,7–2,0 мг/л	2,5	ВК, с лантан(III)ализарин-комплексом
6.144	Хлориды	Cl ⁻	4–1200 мг/л и более	1–250	ТМ, с нитратом серебра
6.144.2	Хлориды KB	Cl ⁻	1–1200 мг/л	500–25	ТМ, с нитратом серебра
6.154	Щелочность KB	Сумма гидроокисей щелочных металлов, гидрокарбонатов, карбонатов, фосфатов	0,1–5,0 ммоль/л	25–100	ТМ, с соляной кислотой и индикатором
6.157	Цветность	Цветность в градусах	0–30–100–300–1000 град. цветности	12	ВК, хром-кобальтовая шкала
			20–200 град. цветности	5	ФМ, хром-кобальтовая шкала

Примечания: 1. Количество анализов может быть увеличено поставкой дополнительных расходных материалов (см. раздел 5.3).
2. Диапазон определяемых концентраций может быть расширен посредством разбавления анализируемых проб.

2.3.3. Тест-комплекты для экспресс-анализа воды на основе тест-таблеток



В тест-комплектах использованы высокостабильные тест-таблетки компании **LaMotte Co.** (США) со сроком годности не менее 3 лет.

Образцы тест-комплектов



Таблица 17

Характеристики тест-комплектов

Номер заказа	Наименование	Определяемые компоненты	Диапазон определяемых концентраций
6.143.1	Активный хлор Т	Активный хлор в свободных и связанных формах	0–1–3–5
6.148.1	Аммоний Т	NH_4^+	0–1–2–4
6.190.1	Железо общее Т	Сумма Fe^{2+} и Fe^{3+}	0–1–5–10
6.191.1	Медь Т	Cu^{2+}	0–1,5–2–4
6.145.1	Нитраты Т	NO_3^-	5–20–40
6.183.1	Общая жесткость Т	Сумма Ca^{2+} и Mg^{2+}	40 ммоль /л и более
6.081.1	Растворенный кислород Т	Растворенный O_2	0–4–8
6.160.1	pH Т	ед. H^+	4–5–6–7–8–9–10
6.240.1	Фосфаты Т	PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-	1,0–2,0–4,0
6.144.1	Хлориды Т	Cl^-	0–20–40–60
6.192.1	Хром Т	Cr^{+6}	0–0,2–0,4–0,6

Примечание. По заказу поставляются тест-таблетки компании **LaMotte Co.** в широком ассортименте.

2.4. Тест-системы для экспресс-анализа воды и водных сред

Тест-системы – наиболее простые средства сигнального или полуколичественного химического анализа, представляющие собой товарную форму продукции с комплексом потребительских свойств, сочетающих максимальные экспрессность анализа, простоту применения, наглядность результата, доходчивость и лаконичность инструкции. Тест-системы применяются как самостоятельно, так и в составе более сложных портативных и лабораторных методов и средств (тест-комплектов, комплектов-лабораторий, измерительных комплектов).

ЗАО «Крисмас+» поставляет тест-системы собственного производства, а также ведущих российских и зарубежных фирм-производителей в широком ассортименте для решения разнообразных аналитических задач. Ряд поставляемых тест-систем находятся на штатном снабжении армейских и специальных подразделений (войсковой индивидуальный комплект химического контроля, индикаторные трубки, индикаторные элементы плоские и др.).

Тест-системы позволяют анализировать:

- показатели качества питьевой, природной и сточной воды, почвенных вытяжек по компонентам естественного состава и антропогенного загрязнения – алюминий, аммоний, аскорбиновая кислота, БПК₅, железо, калий, карбонаты, кальций, кремний, кислород, магний, медь, нитраты, нитриты, общая жесткость, временная и постоянная, жесткость воды, щелочность, рН, сероводород, сульфаты, тяжелые металлы (сумма), фториды, фосфаты, хлор активный, хлориды, цианиды, цинк;
- загрязненность воды и местности промышленными токсикантами – гептил, амил, самин, соединения алюминия, кадмия, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома (VI) и др.;
- зараженность воды, воздуха, поверхностей отравляющими веществами, диверсионными ядами, другими высокотоксичными веществами – ФОВ (зарин, зоман, V-газы), иприты, люизит, Си-



эс, Си-ар, синильная кислота, фосген, хлорциан, хлорпикрин, хлор, гептил, цианиды, соединения мышьяка, ртути, свинца и др.

Тест-системы комплектуются инструкцией по применению и водозащитной контрольной цветной шкалой для полуколичественной или сигнальной оценки концентрации анализируемого компонента. Для задач профессиональной подготовки и обучения, по заказу, прилагаются карты-инструкции (дидактический материал).

Использование тест-систем значительно сокращает трудоемкость анализов, предоставляя сигнальную информацию о загрязненности сточных вод, технологических и др. водных сред и растворов по целевым компонентам непосредственно на месте отбора пробы.

Тест-системы особенно полезны для получения экспрессной сигнальной информации о загрязнении водной среды в аварийных и чрезвычайных ситуациях, а также при анализе залповых сбросов. Они могут быть использованы для определения загрязнений в почве и различных твердых и сыпучих материалах по водным вытяжкам, при экспресс-анализе неизвестных солей по функциональным группам и др.

Принимаются заявки на поставки тест-систем для экспресс-тестирования воды, водных растворов, биологических сред на другие компоненты.

Тест-системы для анализа воды и водных растворов (оригинальные тест-системы производства ЗАО «Крисмас+»)

Тест-системы производства ЗАО «Крисмас+» для анализа воды и водных растворов имеют гидрофильную тканевую или бумажную основу, содержащую сухую рецептуру, а также могут быть на основе сухих индикаторных таблеток. В большинстве тест-систем основа и рецептура защищены прозрачным полимер-

ным покрытием. Время анализа с помощью тест-систем – не более 3–5 мин.

Тест-системы работоспособны при температурах воды (пробы) 5–35°C.

Характеристики тест-систем производства ЗАО «Крисмас+» приведены в табл. 18.

Характеристики тест-систем производства ЗАО «Крисмас»

№ п/п	Наименование тест-системы	Определяемый компонент	Диапазон концентраций, мг/л	Кол-во анализов	Тип (*)
1.	Активный хлор	Активный хлор (свободный, связанный)	0–1,2–10–100	100	Тк-б.
2.	Активный хлор Т		0–1–3–5	20	Табл.
3.	Аммоний Т	NH_4^+	0–1–2–4	20	Табл.
4.	Железо (2)	Fe^{2+}	0–3–30–300	100	Тк-б.
5.	Железо (3)	Fe^{3+}	0–50–100–1000	100	Тк-б.
6.	Железо общее	Сумма Fe^{2+} и Fe^{3+}	0–50–400–1000	100	Тк-б.
7.	Железо общее Т		0–1–5–10	20	Табл.
8.	Жесткость общая Т	Сумма Ca^{2+} и Mg^{2+}	0–20 ммоль/л экв. и более	20	Табл.
9.	Медь		0–5–30–300–1000	100	Тк-б.
10.	Медь Т	Cu^{2+}	0–1,5–2–4	20	Табл.
11.	Никель	Ni^{2+}	0–10–1000	100	Тк-б.
12.	Нитрат-тест	NO_3^-	0–10–50–200–1000	20	Тк-б.
				100	
13.	Нитрит-тест	NO_2^-	0–1–3–30–3000	100	Тк-б.
14.	РК Т	Растворенный O_2	0–4–8	20	Табл.
15.	Сульфид-тест	H_2S , HS^- , S^{2-}	0–10–30–100–300	100	Тк-б.
16.	Фосфаты Т	PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-	1,0–2,0–4,0	20	Табл.
17.	Хлорид Т	Cl^-	0–20–40–60	20	Табл.
18.	Хромат-тест	Cr (VI) в составе CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	0–3–10–100–1000	100	Тк-б.
19.	Хром Т		0–0,2–0,4–0,6	20	Табл.
20.	рН-тест	рН (водородный показатель)	4–5–6–7–8–9–10–11 ед. рН	100	Тк-б.

Примечание: * Тип тест-систем: Тк-б. – на тканевой или бумажной основе; Табл. – на основе тест-таблеток.
 О тест-системах для обнаружения ОВ, СДЯВ, токсикантов см. в разделах 3.6, 3.7.

2.5. Комплекты для анализа почвенных вытяжек

2.5.1. Обзор продукции

Комплекты для анализа почвенных вытяжек – удобный инструментарий для исследования почвы по важнейшим показателям в полевых и лабораторных условиях. Унификация методов анализа, применяемых в изделиях ЗАО «Крисмас+», позволяет уверенно выбрать оптимальный вариант из имеющегося оборудования. Для анализа компонентов в почвенной вытяжке применимы многие тест-комплекты и полевые лаборатории, основное

назначение которых – анализировать воду (см. гл. 2). Вместе с тем, ЗАО «Крисмас+» разработало и производит также уникальное оборудование для исследования почвы, полностью отвечающее задачам и методикам анализа почв по специфическим показателям.

В табл. 19 приведены наименования разнообразных комплектных изделий, применимых для анализа почв и размещенных в настоящем издании.

Таблица 19

Комплектные изделия для анализа почв

Номер заказа	Наименование изделия	Размещение информации (№ раздела)
Тест-комплекты		
6.167	«Емкость катионного обмена»	2.3
5.09	«Обменная кислотность», в солевой вытяжке	
6.170	«Карбонаты, щелочность», в водной вытяжке	
6.183.1	«Общая жесткость Т», в водной вытяжке	
6.160.1	«рН Т»	
6.144.1	«Хлориды Т», в водной вытяжке	
6.161	«Кислотность почвы»	
6.150	«Масло и нефтепродукты», в водной вытяжке	
6.180	«Общая жесткость» («ОЖ-1»), в водной вытяжке	
6.183	«Общая жесткость», в водной вытяжке	
6.160	«рН» (водородный показатель)	
6.142	«Сульфаты», в водной вытяжке	
6.144	«Хлориды», в водной вытяжке	
Комплектные лаборатории		
3.131	РПЛ-Почва, ранцевая полевая лаборатория исследования почвы	2.5.2
8.013	«Пчелка-У/почва», мини-экспресс-лаборатория (контроль кислотности и засоления почв в полевых условиях)	6
3.100 (3.110)	НКВ (НКВ-2), полевые комплектные лаборатории	2.2.2
3.130	НКВ-Р, ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов	2.2.3
3.900	УКВ, укладка-лаборатория полевого химического контроля качества воды, войсковая	2.2.6
8.150	«Анализ удобрений», мини-экспресс-лаборатория (анализ и экспрессное определение минеральных удобрений)	6
Измерительные комплекты для исследования почвы		4.10

2.5.2. Ранцевая полевая лаборатория исследования почвы РПЛ-почва



Назначение и области применения

Ранцевая полевая лаборатория исследования почвы (сокращенное наименование РПЛ-почва) предназначена для определения параметров и химического состава почвенных вытяжек, а также сигнального контроля загрязненности почв водорастворимыми загрязнителями непосредственно в полевых условиях. Измерения выполняются количественными и полуколичественными гидрохимическими методами. При сигнальном экспресс-контроле с применением тест-систем используются индикаторные визуально-колориметрические методы. Применяется для почвенного, агрохимического, мелиоративного обследования угодий, контроля за состоянием солевого режима почв, а также при изыскательских и исследовательских работах.

Может применяться в профессиональном образовании при проведении практических работ и полевых практик в рамках общеинженерной экологической и специальной подготовки дипломированных специалистов, бакалавров, магистров естественнонаучных и педагогических специальностей.

Имеющаяся документация позволяет также изучать морфологические свойства почвы (цвет, влажность, механический состав, сложение, новообразования), а также измерять температуру, изучать процессы миграции химических компонентов в почве под влиянием естественных и техногенных факторов.

Благодаря простоте и удобству РПЛ-почва может применяться как специалистами, так и неспециалистами, прошедшими краткий курс обучения.

Методы анализа

По функциональным возможностям РПЛ-почва позволяет:

- определять показатели состояния почвы по химическому составу почвенных вытяжек (азот аммонийный, pH, карбонаты и бикарбонаты, азот нитратов, обменная кислотность, кальций и магний, емкость катионного обмена, подвижные соединения фосфора, сульфаты, хлориды);
- выполнять сигнальный контроль загрязненности почв водорастворимыми загрязнителями (актив-

ный хлор, железо, нитраты, кислотнo-основные загрязнения, никель, медь, хром).

Методы анализа: визуальный, органолептический, визуально-колориметрический, титриметрический, турбидиметрический. Методы приняты при оценке химических показателей почвы. При экспресс-контроле с применением тест-систем используются индикаторные визуально-колориметрические методы.

Технические данные

Лаборатория РПЛ-почва сформирована по модульному принципу. Каждый модуль (тест-комплект) позволяет проводить измерения по одному показателю, имея в составе все необходимое для работы, включая готовые к применению растворы для химического анализа.

- Габаритные размеры ранцевой укладки – не более 480×260×900 мм.
- Масса – не более 17 кг.
- Продолжительность экспресс-анализа – не более 15 мин.
- Срок хранения: сухие реактивы – не менее 3 лет.

- Ресурс по расходным материалам – не менее 100 анализов по каждому показателю.
- Не требует электроснабжения и водоснабжения.
- Объем ранца – 70 л, количество мест (ячеек) – 10, в том числе основной секции – 8.

Конструкция ранца: полужесткий каркас, изменяемая внутренняя планировка, откидывающаяся панель-стол, защищенность от дождя и грязи, анатомическая конструкция подвески, поясной ремень, грудная стяжка, чехол (защита от сильного дождя). Подробнее о ранцевой укладке см. в разделе 5.7.

Оцениваемые показатели см. в табл. 20.

Таблица 20

Перечень показателей и состав лаборатории РПЛ-почва

Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; ТМ – титриметрический; ТДМ – турбидиметрический; ФМ – фотоколориметрический.

Наименование модуля (тест-комплекта)	Определяемые соединения	Актуальный показатель	НТД (на метод)	Анализируемая вытяжка	Метод	Диапазон определения концентраций
ТК «Аммоний»	NH ₄ ⁺	Аммоний обменный	ГОСТ 26489	Солевая	ВК	0–0,2–0,7–2,0–3,0 мг/л и более
					ФМ	0,1–6,0 мг/л
ТК «Карбонаты»	CO ₃ ²⁻ , HCO ₃ ⁻	Карбонаты и бикарбонаты	ГОСТ 26424	Водная	ТМ	30–1200 мг/л
ТК «Нитраты»	NO ₃ ⁻	Нитраты, азот нитратов	ГОСТ 26488	Солевая	ВК	0–1,0–5,0–10–20–45 мг/л
					ФМ	0,5–6,0 мг/л
ТК «Обменная кислотность»	H ⁺ , Al ³⁺ обменный	Обменная кислотность	ГОСТ 26484	Солевая	ТМ	0–5,0 ммоль/л
ТК «Общая жесткость»	Ca ²⁺ и Mg ²⁺	Кальций и магний	ГОСТ 26428 ГОСТ 26487	Водная Солевая	ТМ	0,5–20 ммоль/л экв. и более
ТК «Ортофосфаты»	PO ₄ ³⁻	Соединения фосфора	ГОСТ 26204	Кислотная (уксусно-кислотная)	ВК	0–0,2–1,0–3,5–7,0 мг/л (по PO ₄ ³⁻)
					ФМ	0,03–6,0 мг/л
ТК «рН»	-lg[H ⁺]	рН	ГОСТ 26483 ГОСТ 26423	Солевая Водная	ВК	4,5–5,0–5,5–6,0–6,5–7,0–8,0–8,5–9,0–10,0–11,0 ед. рН
ТК «Сульфаты»	SO ₄ ²⁻	Сульфаты	ГОСТ 26426	Водная	ТДМ	30–70 мг/л и более
ТК «Хлориды»	Cl ⁻	Хлориды	ГОСТ 26425	Водная	ТМ	4–1200 мг/л и более
ТК «Емкость катионного обмена»	Mg ²⁺	Емкость катионного обмена по Mg ²⁺	ГОСТ 17.4.4.01	Солевая	ТМ	1,0–30 мг-экв/100 г почвы
Комплект тест-систем для сигнального экспресс-контроля загрязненности почвенных вод и вытяжек	Активный хлор	Активный хлор (свободный, связанный)	–	Водная	ВК	1,2–5,0–10–30–100 мг/л
	NO ₃ ⁻	Нитраты	–	Водная	ВК	10–50–200–1000 мг/л
	рН	Кислотно-основные загрязнения	–	Водная	ВК	2–11 ед. рН
	Ni ²⁺	Никель	–	Водная	ВК	10–100–1000
	Cu ²⁺	Медь	–	Водная	ВК	5–30–300–1000
	Cr ⁶⁺	Хром	–	Водная	ВК	3–10–100–1000
	Fe ²⁺	Железо (2)	–	Водная	ВК	3–30–300 мг/л
Fe общее	Железо (2) и железо (3)	–	Водная	ВК	20–50–100–1000 мг/л	

Наименование модуля (тест-комплекта)	Определяемые соединения	Актуальный показатель	НТД (на метод)	Анализируемая вытяжка	Метод	Диапазон определения концентраций
Кондуктометр DIST 4 HANNA Inst.	Электропроводящие соли	Удельная электропроводимость	ГОСТ 26423	Водная	Приборный	0,01–100 мкСм/см
Комплект принадлежностей		Стаканы пласт. на 100 мл – 3 шт.; воронка (d=5 см) – 3 шт.; фильтры «белая лента» (d=9 см) – 3 уп.; штатив на 10 проб. разборный – 2 шт.; ножницы – 1 шт.; сито почвенное – 1 шт.; термометр (0 – +50 °С); весы чашечные с разновесами и др.				
Руководство		Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство.				
Паспорт с описью		–				

Состав:

- Тест-комплекты (10 наименований), с готовыми к применению реактивами и растворами, компактной посудой и средствами дозирования реагентов, принадлежностями, стойкой-штативом, водозащищенными контрольными шкалами образцов окраски.
 - Реактивы для приготовления кислотной и солевой вытяжек.
 - Комплект тест-систем (8 наименований).
 - Весы аптечные с разновесами.
 - Кондуктометр и полевой колориметр (дополнительная оплата, в состав РПЛ-почва не входят).
 - Иллюстрированное методическое руководство.
 - Ранец-укладка
- Подробнее состав см. в табл. 20.
- Поставляется комплект пополнения расходных материалов (30% от стоимости лаборатории).
- РПЛ-почва может доукомплектовываться набором-укладкой для фотоколориметрирования на основе полевого фотоколориметра «Экотест 2020(8)» (см. раздел 5.6).
- РПЛ-почва поставляется в 3-х модификациях (см. табл. 21).

Таблица 21

Номер заказа	Модификация
3.131	РПЛ-почва, ранцевая полевая исследования почвы
3.131.1	РПЛ-почва, с кондуктометром DIST 4 HANNA Inst
3.131.2	РПЛ-почва, с кондуктометром DIST 4 HANNA Inst., с набором-укладкой для фотоколориметрирования «Экотест 2020(8)»

3. Индикаторные трубки для экспресс-анализа воздушной среды и комплекты на их основе

3.1. Общие сведения об измерениях концентраций вредных веществ в воздухе и газовых средах с применением индикаторных трубок

Содержание большинства вредных химических веществ в газовых средах контролируют лабораторными химическими и физико-химическими методами, которые включают отбор проб с последующей их транспортировкой и проведением анализа в лабораторных условиях. Данная специфика газоаналитических измерений часто не позволяет получить актуальную информацию и своевременно принять меры для устранения загрязнений, обеспечения безопасных условий труда и нормализации обстановки.

Концентрацию вредных химических веществ в воздухе можно быстро измерить с помощью индикаторных трубок (ТИ). Основными преимуществами при измерениях с применением индикаторных трубок являются:

- быстрота проведения анализа и получение результатов непосредственно на месте отбора пробы воздуха;
- простота метода и аппаратуры, что позволяет проводить анализ лицам, не имеющим специальной подготовки;
- малый вес и габариты, а также низкая стоимость аппаратуры;
- достаточная чувствительность и точность анализа (погрешность не более $\pm 25\%$ с учетом влияния неконтролируемых факторов в сравнительно широких диапазонах температуры, давления и влажности воздуха);
- удобство при подготовке и выполнении измерений – в частности, не требуется регулировка и настройка аппаратуры перед проведением анализов; не требуются источники электрической и тепловой энергии и т.п.

Указанные преимущества способствовали широкому использованию индикаторных трубок для контроля вредных веществ в воздухе и газовых средах в различных областях хозяйственной деятельности – эксплуатации энергетических, технологических, судовых машин и установок; санитарно-химическом и специальном контроле, контроле газовых выбросов и т.п.

Научно-производственное объединение «Крисмас+» является крупнейшим производителем и поставщиком индикаторных трубок на российский рынок. Всего потребителям предлагается свыше 600 наименований индикаторных трубок различных типов для определения более 100 вредных веществ. В числе индикаторных трубок собственного производства – 30 сертифицированных в России (внесены в Госреестр средств изме-



рений) трубок индикаторных модели ТИ-[ИК-К]^{*}, выпускаемых по техническим условиям КРМФ.415522.003 ТУ, колористического и колориметрического типов.

В основе принципа действия колористических ТИ лежит экспресс-метод, основанный на изменении окраски массы наполнителя индикаторных трубок при взаимодействии с определяемым компонентом и измерении длины прореагировавшего слоя.

Колориметрическая ТИ позволяет судить о содержании определяемого вещества в анализируемой газовой среде, просасываемой через ИТ, путем сравнения изменившейся окраски индикаторного порошка с прилагаемой шкалой (или образцом).

Некоторые ТИ применяются в комплекте с трубкой фильтрующей (ТФ). ТФ предназначены для улавливания сопутствующих веществ, мешающих анализу, либо для образования с определяемым веществом летучих продуктов, индицируемых порошком ТИ.

Основными областями применения ТИ являются измерения массовой и/или объемной концентрации вредных веществ:

- в воздухе рабочей зоны на уровне предельно допустимых концентраций (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-88 и Р 51712-2001;
- при аварийных ситуациях при значительном превышении ПДК для воздуха рабочей зоны;
- в промышленных газовых выбросах химических и др. производств;

* Обозначение – ТИ-[ИК-К]: ТИ – трубки индикаторные; ИК – измеряемый компонент; К – диапазон концентраций.

- в иных средах и объектах, охватывающих рабочие условия применения ТИ либо в условиях, позволяющих соблюсти принцип правильности химических измерений в процессе приведения пробы к рабочим условиям.

Рабочими условиями эксплуатации трубок модели ТИ-[ИК-К] являются:

- температура окружающей среды от 10 до 50°C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 95%;
- барометрическое давление от 90,6 до 104,0 кПа.

Индикаторные трубки могут применяться и в условиях, выходящих за границы рабочих условий применения, а именно в условиях повышенной (пониженной) влажности, температуры, давления, а также в условиях повышенной запыленности, что значительно расширяет область их применения. В общем случае, в неисследованных производственных условиях, перед проведением измерений трубками индикаторными обычно проводят разовую оценку состава воздуха рабочей зоны с использованием аттестованных методик или методических указаний. Для промышленных выбросов оценку производят по методикам, согласованным с Государственным комитетом по гидрометеорологии и контролю природной среды. На основании полученных данных устанавливают возможность применения ТИ для

планового или оперативного контроля. Результаты измерений трубками индикаторными, как правило, хорошо согласуются с данными, полученными с применением методик.

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] используются в составе газоопределителей химических многокомпонентных (ГХК) различных модификаций: ГХК (базовой модификации), ГХК-Кола (для контроля примесей в диоксиде углерода, используемом при производстве шипучих напитков), ГХК-ПВ (для контроля промвыбросов и воздуха рабочей зоны, 7 модификаций) и комплектных лабораторий на их основе (мини-экспресс-лаборатории «Пчелка», комплекты для специальных измерений). Все газоопределители и комплекты на основе ТИ позволяют выполнять экспресс-измерения концентраций химических веществ в воздухе и газовых средах.

В качестве устройств для отбора проб воздуха (газовых сред) при проведении измерений концентрации вредных веществ в воздухе с помощью ТИ рекомендуется применение ручного насоса-пробоотборника НП-ЗМ, а для отбора проб в труднодоступных местах – зонда пробоотборного ЗП-ГХК.

Подробные сведения о теории и практике применения индикаторных трубок приведены в поставляемом руководстве.



Индикаторные трубки и газоопределители («Крисмас+», 2005).

В книге приведена разнообразная информация, расширяющая представления об индикаторных трубках и газоопределителях на их основе как удобных и эффективных средствах экспресс-анализа воздуха и газовых сред. Значительное

внимание уделено химизму протекающих при анализе процессов, характеристикам трубок и правильности их применения в разных условиях. Даны описания производимых и поставляемых объединением «Крисмас» индикаторных трубок, аспираторов, газоопределителей и др. Издание адресовано специалистам по анализу воздуха и газовых сред, а также работникам сфер охраны окружающей среды, контроля промышленных выбросов, защиты здоровья населения, обеспечения производственной и гражданской безопасности, профессионального образования.

3.2. Основная номенклатура трубок индикаторных

Индикаторные трубки типа ТИ производства ЗАО «Крисмас+» по ТУ КРМФ 415522.003 имеют сертификат об утверждении типа средств измерений № 24321-03 госреестра.



Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ48.В02379 на трубки индикаторные ТИ-[ИК-К]

Общие сведения об индикаторных трубках производства ЗАО «Крисмас+» приведены в табл. 22.



Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.001. А №31054 – трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] от 14 апреля 2008 г., № 24321-08 госреестра.

Основные технические характеристики индикаторных трубок модели ТИ:

Габаритные размеры:

Трубок индикаторных (ТИ):

- Длина, мм 125 ± 5
- Диаметр, мм 4,5 ± 0,1

Трубок фильтрующих (ТФ):

- Длина, мм 80–125
- Диаметр, мм 4,5–6,0
- Масса 10 шт. ТИ, г 40 ± 4
- Масса 10 шт. ТФ, г 20÷40

Время прокачивания 100 см³ анализируемой пробы через ТИ-[ИК-К] не превышает 90 сек.

ТИ (ТФ) упаковывают в полиэтиленовые кассеты по 5 (10, 15) шт. или в картонные футляры. Для упаковки в футляр количество ТИ (ТФ) не должно быть менее 10 шт.

Средний срок сохраняемости: 24 мес. для ТИ-[C₇H₈-1,6], ТИ-[CO₂-2,0 об.%], ТИ-[CH₃COOH-2,0]; 12 мес. для остальных ТИ.

3.3. Пробоотборные устройства и принадлежности, применяемые совместно с индикаторными трубками

3.3.1. Насос-пробоотборник ручной НП-3М



Индикаторные трубки производства ЗАО «Крисмас+» градуируются, поверяются и используются в комплекте с насосом-пробоотборником (аспиратором) НП-3М.

Насос-пробоотборник ручной НП-3М является нашей оригинальной разработкой и производится и по ТУ КРМФ.418311.002 номер при заказе 10.001.

Насос-пробоотборник НП-3М сертифицирован (сер-

тификат № 17949), зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 18166-99, допущен к применению в Российской Федерации и странах СНГ. НП-3М входит в состав газоопределителей типа ГХК различных модификаций и мини-экспресс-лабораторий на основе индикаторных трубок «Пчелка» (см. разделы 3.4, 3.5).

Индикаторные трубки ЗАО «Крисмас+» для контроля воздуха и промышленных выбросов: характеристики и области применения

Наименование	Модификация ТИ-[ИК-К]	Диапазон*, мг/м ³	Объем пробы, см ³	Области применения														Наименование
				Воздух рабочей зоны (аттестация рабочих мест)	Гальваника, электрохимическая обработка	Лаки, краски	Мартеновские и литейные цеха, ТЭЦ, котельные	Нефтепродукты	Присорбительные загрязнители воздуха	Резинотехнические изделия, мебель	Сварка, резка	Термические цеха	Угольная промышленность, производство стеклопластика	Чрезвычайные ситуации	Экологический практикум			
Аммиак	ТИ-[NH ₃ -0,1]	2-50; 5-100	200; 100	■	■					■	■	■				■	Аммиак	
Ацетилен	ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]*	60-1200	300		■	■											Ацетилен	
Ацетон	ТИ-[C ₃ H ₆ O-10,0]*	100-1200;500-10000	400; 100	■	■	■				■	■	■				■	Ацетон	
Бензин (в пересчете на гексан)	ТИ-[бензин-4,0]	50-1200;1000-4000	200; 100	■	■					■		■				■	Бензин (в пересчете на гексан)	
Бензол	ТИ-[C ₆ H ₆ -1,5]	10-200; 100-1500	1500; 200			■	■			■	■	■		■		■	Бензол	
Бром	ТИ-[Br2-0,01]	10-200	1500			■											Бром	
Бутанол (изобутанол)	ТИ-[(i)-BuOH-0,2]*	10-200	1500		■	■		■				■					Бутанол (изобутанол)	
Диоксид азота	ТИ-[NO ₂ -0,05]	1-20; 5-50	800; 400	■	■			■			■	■	■	■	■	■	Диоксид азота	
Диоксид азота	ТИ-[NO ₂ -0,2]	10-100; 20-200	1000; 400			■											Диоксид азота	
Диоксид серы	ТИ-[SO ₂ -0,13]*	10-130	500	■		■					■					■	Диоксид серы	
Диоксид углерода	ТИ-[CO ₂ -2,0 % об.]	0,035-0,5; 0,1-2% об. доли	500; 100		■					■		■	■	■	■	■	Диоксид углерода	
Диэтиловый эфир	ТИ-[Et ₂ O-3,0]*	200-2600; 500-3000	800; 400	■	■	■						■					Диэтиловый эфир	
Керосин (по декану)	ТИ-[керосин-4,0]	100-1200; 100-4000	1000; 600	■	■					■		■					Керосин (по декану)	
Ксилол	ТИ-[C ₈ H ₁₀ -1,5]	20-500; 100-1500	500; 200	■	■	■	■				■	■					Ксилол	
Метанол New	ТИ-[MeOH-1,0]	50-1000	400														Метанол New	
Озон	ТИ-[O ₃ -0,003]	0,1-1,0; 0,2-3,0	800; 400	■							■						Озон	
Оксид азота	ТИ-[NO-0,05]*	1-20; 5-50	800; 400	■				■			■	■	■		■		Оксид азота	
Пропанол (изопропанол)	ТИ-[(i)-PrOH-0,2]*	10-200	1500			■		■									Пропанол (изопропанол)	
Сероводород	ТИ-[H ₂ S-0,12]	2,5-30; 10-120	700; 200	■							■	■				■	Сероводород	
Сумма оксидов азота (по NO ₂)	ТИ-[NO _x -0,05]*	1-20; 5-50	800; 400	■	■			■			■	■	■	■	■	■	Сумма оксидов азота (по NO ₂)	
Сумма углеводородов нефти (по гексану)	ТИ-[C _x H _y -4,0]	100-1200; 100-4000	200; 100	■				■	■		■		■		■	■	Сумма углеводородов нефти (по гексану)	
Толуол	ТИ-[C ₇ H ₈ -1,6]	25-300; 100-800; 200-1600	200; 100; 50	■	■		■			■	■	■		■		■	Толуол	
Трихлорэтилен	ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]*	2,5-40; 10-150	1500; 800	■						■		■	-	-			Трихлорэтилен	
Уайт-спирит (по декану)	ТИ-[уайт-спирит-4,0]	100-4000	600	■			■					■					Уайт-спирит (по декану)	
Уксусная кислота	ТИ-[CH ₃ COOH-2,0]	2,5-50; 25-300; 100-2000	2000; 600; 400	■		■											Уксусная кислота	
Формальдегид	ТИ-[HCHO-0,1]	2,5-40; 5-100	800; 300			■					■	■		■			Формальдегид	
Хлор	ТИ-[Cl ₂ -0,2]	0,5-20; 10-200	1000; 200	■		■										■	Хлор	
Хлористый водород	ТИ-[HCl-0,15]*	2,5-30; 5-150	1000; 500	■	■						■	■	■	■	■		Хлористый водород	
Этанол	ТИ-[EtOH-5,0]	250-5000	400	■								■				■	Этанол	

* **Примечание.** Диапазоны контролируемых концентраций могут незначительно изменяться по результатам госповерки конкретной партии ТИ.

Устройство и принцип действия

Насос-пробоотборник НП-3М является аспиратором поршневого типа ручного действия. Работа насоса основана на создании разрежения в цилиндре при перемещении штока и заполнении цилиндра пробой, поступающей через индикаторную трубку, установленную в уплотнительную втулку на насадке. Насос снабжен устройством для вскрывания трубок и сигнальным устройством для контроля окончания просасывания пробы. Агрессивные вещества, которые могут поступать в насос из воздуха через индикаторную трубку, адсорбируются наполните-

лем защитного патрона. При приведении насоса в исходное положение воздух из цилиндра выходит через обратный клапан. При создании разрежения в цилиндре срабатывает сигнальное устройство: контрольная мембрана прогибается, и в смотровом окошке пропадает изображение черной точки. При уравнивании давления внутри цилиндра с атмосферным давлением в смотровом окошке появляется изображение черной точки, что позволяет фиксировать окончание цикла просасывания пробы через индикаторную трубку.

Основные технические характеристики насоса:

- 2 фиксированных положения штока, соответствующих количеству прокачиваемой газовой смеси за один ход поршня – 50 см³ и 100 см³, с погрешностью не более 5%;
- габаритные размеры – длина 285 мм, диаметр – 42 мм;
- масса – 0,38 кг;
- полный средний срок службы насоса – не менее 5 лет;
- средняя наработка насоса на отказ – не менее 3000 ходов.

Метрологические характеристики насоса-пробоотборника НП-3М проверяют с помощью измерителя объема ИО-2, разработанного и изготавливаемого ЗАО «Крисмас+» (см. подраздел 3.3.3). Подлежит первичной (при выпуске из производства) и периодической поверке (ежегодно) по методике, прилагаемой в сопроводительной документации.

3.3.2. Зонд пробоотборный ЗП-ГХК



Зонд пробоотборный ЗП-ГХК (далее – зонд) предназначен для отбора проб газовых сред из труднодоступных мест с последующим их анализом с применением индикаторных трубок совместно с насосом-пробоотборником НП-3М.

Зонд в комплекте с индикаторными трубками и насосом-пробоотборником НП-3М входит в состав различных моделей газоопределителей типа ГХК (раздел 3.5). Использование зонда обеспечивает удобство выполнения экспресс-анализа в труднодоступных местах, не имеющих отрицательного давления, таких как кабельные колодцы, склады, баки, трубопроводы, системы вентиляции цехов и т.п.

Устройство и принцип действия

Принцип действия зонда состоит в отборе для анализа части газовой смеси (ГС), принудительно всасываемой с постоянной скоростью с помощью автономного насоса с электромотором постоянного тока. Расход ГС через заборный тракт (около 0,5 л/мин.) превышает расход при отборе пробы ГС на ТИ (не более 0,2 л/мин.). Излишек смеси сбрасывается в атмосферу, обеспечивая, таким образом, динамические условия отбора пробы при измерениях с применением ТИ.

Зонд поставляется частично собранным в виде легко сочленяемых блоков, размещенных в мини-кейсе. Сборка деталей осуществляется с помощью винтовых соединений. Основные детали конструкции зонда (штатный газозаборный тракт, блок насоса с электромотором и разделителем потоков, блок батареи, блок зажима для насоса НП-3М) размещены на двух направляющих штангах с кронштейнами.

На направляющих штангах с помощью легкоосъем-

ного зажима жестко фиксируется насос-пробоотборник НП-3М. Подсоединение ТИ к выходному отверстию разделителя потоков зонда производится при помощи отрезка эластичной трубки со штуцером.

Конструкция зонда позволяет применять ТИ в условиях, отличных от рабочих условий для индикаторных трубок: при повышенной температуре, влажности и запыленности газовой смеси. Для этого фторопластовый разделитель потоков снабжен отверстием для подсоединения устройства сбора конденсата. Отверстие для сбора конденсата также позволяет разместить в нем миниатюрный термометр либо термодатчик (в состав комплекта не входит) при условии его герметичного подсоединения. Доступ к отверстию открывается путем отвинчивания заглушки. Для очистки газовой смеси от крупных взвешенных частиц к окончанию штатного газозаборного тракта подсоединен фильтр грубой очистки.

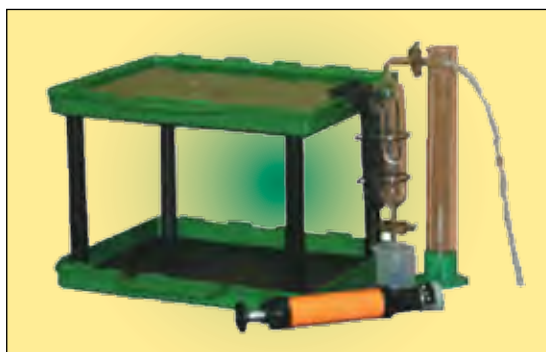
Основные технические характеристики зонда:

- ресурс (при питании от батареи напряжением 4,5 В) – не менее 50 часов непрерывного просасывания с расходом не менее 0,5 л/мин.;
- габаритные размеры укладки типа мини-кейс – не более 300×350×80 мм;
- длина в собранном виде (без сочленений газозаборного тракта) – 400 мм, длина штатного газозаборного тракта (3-х трубок, сочленяемых резьбовым соединением) – 900 мм;
- масса в основной комплектации – не более 3 кг.

Поставляется в 2-х модификациях: с насосом-пробоотборником НП-3М (номер заказа 10.002) и без него (номер заказа 10.002а).

В комплект поставки зонда ЗП-ГХК по отдельному заказу могут быть включены дополнительные средства комплектации – устройство сбора конденсата и термометр.

3.3.3. Измеритель объема ИО-2 для поверки и освидетельствования пробоотборников



Измеритель объема ИО-2 предназначен для измерения объема воздуха, просасываемого поршневыми и сильфонными аспираторами типа ручного насоса-пробоотборника НП-3М, АМ-5, GASTEC GV-100 и т.п.,

позволяющими просасывать дозированный объем газовой среды от 50 до 100 см³ за один цикл прокачивания. Применяется при поверке и техническом освидетельствовании аспираторов.

Устройство и принцип действия

Измеритель объема ИО-2 поставляется комплектно в разобранном виде. ИО-2 состоит из кейса, опорных стоек, уравнильного сосуда на кронштейне, мерного цилиндра и деталей для крепежа.

Принцип действия ИО-2 заключается в измерении объема поступающей из уравнильного сосуда воды

при помощи мерного цилиндра. Вода в уравнильный сосуд перетекает из резервуара в количестве, необходимом для уравнивания создаваемого аспиратором разрежения. Объем воздуха, однократно просасываемого аспиратором, определяется объемом перетекшей воды.

Основные технические характеристики

- Суммарная погрешность измерения объема воздуха, просасываемого насосом-пробоотборником НП-3М за один полный ход поршня, при помощи ИО-2 составляет: для 100 см³ воздуха – 2,19, для 50 см³ – 1,53.
- Габаритные размеры:
в укладке – 75×370×400 мм,
в рабочем положении – 400×370×400 мм.
- Масса в укладке – не более 2,0 кг.
Номер заказа – 10.005.

3.3.4. Емкость полимерная газовая ЕПГ



Емкость полимерная газовая (ЕПГ) предназначена для отбора проб газа (воздуха, а также паровоздушных и газоздушных смесей) с целью их кратковременного хранения и доставки к месту последующего анализа. Благодаря оснащению двумя штуцерами с зажимами, а также застежкой-молнией, позволяет отбирать пробы из баллонов и газовых магистралей с избыточным давлением, а также непосредственно из воздуха при атмосферных условиях. Заполняется принудительно.

Технические данные

- Объем – до 10 л (зависит от степени наполненности, определяется потребителем).
- Размеры – 35×45 см;
- Толщина полиэтиленовой стенки – 40 мкм.
- Оснащена двумя штуцерами с зажимами, а также застежкой-молнией.
- Допустимая продолжительность хранения проб – от 0,5 часа до суток (зависит от совместности анализируемого компонента с полимерной стенкой).

Номер заказа – 10.004.

3.4. Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» для комплексного обследования химической загрязненности в рабочей зоне



Товарный знак «Пчелка» является зарегистрированным товарным знаком ЗАО «Крисмас+». Свидетельство № 357416 от 02.10.2006.

Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» занимает особое место среди приборов контроля газовых сред. Область применения мини-экспресс-лаборатории выходит за рамки области применения газоопределятелей ГХК за счет того, что в ее состав, кроме ТИ и прокачивающего устройства, входят тест-системы для сигнального контроля загрязненности воды и почвы.

Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» широко используется службами МЧС России, станциями наблюдения и лабораторного контроля Всероссийского центра наблюдений и лабораторного контроля, службами санитарного контроля Роспотребнадзора.

Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» является оригинальной разработкой ЗАО «Крисмас+» и производится и по техническим условиям КРМФ.416900.001ТУ. Номер при заказе 8.416.



«Пчелка-Р» – это:

- Компактность и экспрессность, мобильность, независимость от источников энергии
- Максимальная простота метода и аппаратуры
- Удобство при подготовке и выполнении измерений
- Минимальные вес, габариты, цена.

Назначение и области применения

Комплектная мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» предназначена для экспресс-контроля химической загрязненности объектов окружающей среды – воздуха и промышленных газовых выбросов, воды, почвы, сыпучих сред и продуктов питания – с применением индикаторных трубок и тест-систем.

Применяется при:

- экспертизе условий труда, аттестации рабочих мест, санитарном контроле воздуха рабочей зоны;
- предварительной оценке состава воздуха и других газовых сред, связанной с защитой здоровья населения и охраной окружающей среды.

- контроле промышленных газовых выбросов и сточных вод;
- технологическом контроле производственных процессов – контроле утечек газов и растворов;
- экологической паспортизации объектов промышленности, транспорта, складских хозяйств, трубопроводов и т.п.;

Применение мини-экспресс-лаборатории особенно эффективно в чрезвычайных ситуациях, в сложной обстановке, требующей получения многофакторной экспрессной информации и быстрого принятия решений.

Таблица 23

Объекты контроля и оцениваемые параметры

Объекты контроля	Оцениваемые параметры*	Средства контроля
1. Воздушная среда (воздух рабочей зоны, газовые промвыбросы)	Аммиак, сероводород, диоксид серы, оксиды азота, хлор, ацетон, бензол, углеводороды нефти, толуол, окись углерода	Трубки индикаторные, в комплекте с насосом-пробоотборником
2. Вода, почва и сыпучие среды	pH, хроматы, железо общее, активный хлор, сульфиды, нитраты, нитриты	Тест-системы
3. Продукты питания (овощи, фрукты, соки и т.п.)	Содержание нитратов	Тест-система «Нитрат-тест»

* **Примечание.** В базовой комплектации.



Индикаторные трубки и пробоотборник НП-3М, входящие в состав мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р», имеют сертификаты об

утверждении типа средств измерений (№№ 24321-08 и 18166-99 госреестра). Подробнее об индикаторных трубках и пробоотборнике см. в разделах 3.2 и 3.3.1.

–Таблица 24

Состав мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р»

Наименование	Количество
Индикаторные средства	
Трубки индикаторные 10 наименований (см. табл. 22, стр. 52–53)	11 упаковок, в т.ч 1 упак. ТФ-[C ₃ H ₆ O-10,0]
Тест-системы, 6 наименований (см. табл. 16, стр. 40–41)	1 шт. каждого наименования
Оборудование и принадлежности	
Насос-пробоотборник НП-3М (см. примечание 1), мерные пробирки для отбора проб воды с пипетками (2 шт.), очки защитные, перчатки защитные, пинцет, ножницы, контейнер-укладка типа мини-кейс (см. примечание 2)	По 1 шт.
Документация	По 1 экз.
Руководство по применению и паспорт на мини-экспресс-лабораторию	
Руководство по эксплуатации и паспорт с сертификатом на трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]	
Руководство по эксплуатации и паспорт с сертификатом на ручной насос-пробоотборник НП-3М	

Примечание. 1. Допускается замена на пробоотборник АМ-5.
2. Допускается укладка в контейнеры других типов.

Для контроля в труднодоступных местах и при нестандартных условиях «Пчелка-Р» может укомплектовываться зондом пробоотборным ЗП-ГХ-ПВ (заказывается отдельно, см. в подразделе 3.3.2).

По запросу в состав поставки могут включаться дополнительно индикаторные трубки и тест-системы разных типов на АХОВ, штатные войсковые средства для обнаружения ОВ (ВИКХК, ИПЭ).

Мини-экспресс-лаборатория укомплектовывается специальным иллюстрированным руководством.



Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р»: Руководство по применению.

Руководство предоставляет пользователю необходимую информацию для правильной эксплуатации мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р», а также входящих в ее состав индикаторных средств – индикаторных трубок и тест-систем, а также

пробоотборных устройств, производимых объединением «Крисмас». Подробные иллюстрированные описания операций анализа и правил их выполнения помогут избежать ошибок при анализе и обработке результатов. Пособие также содержит сведения об экспресс-анализе различных объектов и сред, особенности выполнения контроля в нестандартных (экстремальных) условиях, справочные материалы и многое другое, что позволит уверенно и правильно применять мини-экспресс-лабораторию как специалистам, так и лицам, не имеющим специальной химико-аналитической подготовки.

Технические характеристики

Габаритные размеры – 380×290×70 мм (при укладке в мини-кейс).

Масса в основной комплектации – не более 3 кг.

Продолжительность анализа: с применением индикаторных трубок – от 0,5 до 20 мин., тест-систем – от 1 мин. до 5 мин. в зависимости от вида индикаторного средства.

Рабочие условия применения

Рабочие условия применения индикаторных трубок (штатные условия):

- температура воздуха – от 10 до 50°C;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 95%;
- атмосферное давление – от 645 до 800 мм рт. ст. (от 86 до 106,7 кПа);

- концентрация пыли – до 40 мг/м³.

Выполнение контроля индикаторными трубками вне рабочих условий является штатным и проводится с использованием вспомогательных устройств

пробоподготовки – пробоотборного зонда, устройств подогрева ТИ, сборников конденсата и т.п. (заказываются дополнительно). О нештатном применении ТИ (в неисследованных производственных условиях) см. в разделе 3.1. Полученные в таких условиях результаты считаются ориентировочными (сигнальными).

Рабочие условия применения тест-систем: температура воды – от 5 до 50°C.

Точностные характеристики

• *Индикаторные трубки:* в рабочих условиях применения относительная погрешность – не более 25%. В условиях, выходящих за рамки рабочих условий применения, результаты считаются ориентировочными (сигнальными).

• *Тест-системы:* результаты считаются ориентировочными (сигнальными).

Ресурс мини-экспресс-лаборатории: 195 анализов воздуха и не менее 600 анализов воды.

Сроки годности индикаторных средств: индикаторных трубок и тест-систем – от 1 до 2 лет (указаны на этикетках).

Таблица 25

Характеристики мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» при экспресс-контроле воздуха и промвыбросов

Определяемый компонент	Диапазон контролируемых концентраций, мг/м ³
Аммиак	2–50; 5–100
Ацетон	100–1200; 1000–10000
Бензол	10–200; 100–1500
Диоксид серы	10–130
Моноксид углерода	5–300; 100–3000
Оксиды азота (в пересчете на NO ₂)	1–20; 5–50
Сероводород	2,5–30; 10–120
Толуол	25–300; 100–800; 200–1600
Углеводороды нефти (сумма, в пересчете на декан)	100–1200; 100–4000
Хлор	0,5–20; 10–200

* **Примечание.** Диапазоны контролируемых концентраций могут незначительно изменяться по результатам госповерки конкретной партии ТИ.

Таблица 26

Характеристики мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-Р» при экспресс-контроле водных сред

Наименование тест-системы	Определяемый компонент	Диапазон контролируемых концентраций, мг/л*
Активный хлор	Активный хлор в свободном и связанном видах	1,2–100
Нитрат-тест	NO ₃ ⁻	10–1000
Нитрит-тест	NO ₂ ⁻	1–300
Сульфид-тест	H ₂ S, HS ⁻ , S ²⁻	10–300
Железо общее	Сумма Fe ²⁺ , Fe ³⁺	10–1000
pH-тест	Водородный показатель	3–11 ед. pH

Примечание: * Диапазон контролируемых концентраций приведен ориентировочно.

3.5. Газоопределители химические многокомпонентные

3.5.1. Общие сведения

Газоопределители химические многокомпонентные (ГХК) представляют собой портативные переносные приборы ручного действия, предназначенные для экспресс-определения концентраций вредных газов и паров в различных газовых средах с использованием трубок индикаторных (ТИ) в комплекте с насосом-пробоотборником (аспиратором) НП-ЗМ.

Газоопределители ГХК различных модификаций применяются для измерений химических веществ в воздухе при исследовании производственных процессов, контроле воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов, в условиях чрезвычайных ситуаций, при локальных аварийных ситуациях, связанных с выбросом вредных химических веществ. ГХК могут применяться также при измерениях состава атмосферного воздуха на содержание диоксида углерода, озона, благодаря высокой чувствительности соответствующих индикаторных трубок.

Газоопределители ГХК, разработанные и производимые ЗАО «Крисмас+», можно подразделить на 3 группы:

- газоопределители для измерения концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны (газоопределитель базовой модификации ГХК);
- газоопределитель для измерения концентраций примесей, содержащихся в диоксиде углерода в баллонах при приготовлении газированных напитков (ГХК-Кола);
- газоопределители для контроля промышленных газовых выбросов в атмосферу (7 модификаций, от ГХК-ПВ-1 до ГХК-ПВ-7).

Учитывая близость климатических и аэродинамических характеристик парогазовых смесей в промышленной вентиляции цехов предприятий, для которых разработаны газоопределители моделей ГХК-ПВ, и соответствующих параметров воздушной среды на рабочих местах операторов, те же газоопределители можно применять и для контроля воздуха рабочей зоны данных предприятий. В то же время, в состав базового газоопределителя ГХК входят ТИ с широкими концентрационными диапазонами и специальное пробоотборное устройство – зонд ЗП-ГХК (в соответствующей модификации), позволяющий выполнять измерения в труднодоступных местах (в т.ч. и в системе вентиляции производственных помещений, если характеристики парогазовой смеси вентиляции незначительно отличаются от характеристик на рабочих местах).

Газоопределители модификаций ГХК-ПВ хорошо зарекомендовали себя при многочисленных сопоставительных испытаниях в производственных условиях. Данные измерений, выполненных с использованием индикаторных трубок, хорошо согласуются с данными, полученными с использованием соответствующих лабораторных методик.

Номенклатура газоопределителей ГХК, области применения, определяемые вещества приведены в табл. 27

Таблица 27

Номенклатура газоопределителей ГХК, области применения, определяемые вещества

№ заказа	Модификация газоопределителя	Области применения и типы производств	Определяемые вещества	Кол-во ТИ в составе
11.01	ГХК (базовый вариант, см. подраздел 3.5.2)	Наиболее часто встречающиеся вредные и загрязняющие вещества на производствах различных типов	Аммиак, ацетилен, ацетон, бензин, бензол, бром (пары), бутанол (изобутанол), диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, диэтиловый эфир, керосин, ксилол, метанол, озон, оксид азота, оксиды азота (суммарно), пропанол (изопропанол), сероводород, сумма углеводородов нефти, толуол, трихлорэтилен, уайтспирит, уксусная кислота, формальдегид, хлор, хлорид водорода, этанол	580 ТИ 120 ТФ
11.02	ГХК-Кола (см. подраздел 3.5.3)	Для измерения концентраций примесей, содержащихся в диоксиде углерода, используемом в производстве шипучих напитков	Аммиак, диоксид азота, диоксид серы, оксид азота, общая сера, оксиды азота (суммарно), оксид углерода, сероводород, сумма углеводородов нефти (по метану), карбонилсульфид и сероуглерод (суммарно, в пересчете на сероуглерод), фосфин	240 ТИ 32 ТФ
11.03	ГХК-ПВ-1 (см. подраздел 3.5.4)	Мартеновские и литейные цеха машиностроительных заводов, ТЭЦ, котельных большой и малой мощности	Бутанол (изобутанол); диоксид азота, диоксид углерода; оксид азота, оксиды азота (суммарно), пропанол (изопропанол); сумма углеводородов нефти	460 ТИ 48 ТФ

№ заказа	Модификация газоопределятеля	Области применения и типы производств	Определяемые вещества	Кол-во ТИ в составе
11.04	ГХК-ПВ-2	Термические цеха машиностроительных заводов	Бензол, диоксид азота, диоксид углерода, оксид азота, оксиды азота (суммарно), сумма углеводородов нефти, толуол, формальдегид, хлорид водорода	200 ТИ 28 ТФ
11.05	ГХК-ПВ-3	Участки сварки и резки металла	Диоксид азота, диоксид углерода, общая сера, оксид азота, оксиды азота (суммарно), хлорид водорода	140 ТИ 28 ТФ
11.06	ГХК-ПВ-4	Гальванические цеха и участки химической и электрохимической обработки изделия из металла	Аммиак, ацетилен, ацетон, бензин, бутанол (изобутанол), диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, диэтиловый эфир, керосин, ксилол, общая сера, оксид азота, оксиды азота (суммарно), трихлорэтилен, хлорид водорода	340 ТИ 100 ТФ
11.07	ГХК-ПВ-5	Нефтехранилища, хранилища горючесмазочных материалов	Ацетон, бензин, бензол, диоксид углерода, керосин, ксилол, сумма углеводородов нефти, толуол, трихлорэтилен	180 ТИ 40 ТФ
11.08	ГХК-ПВ-6	Предприятия угольной промышленности и производства стеклопластика	Диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, оксид азота, общая сера, оксиды азота (суммарно), хлорид водорода	160 ТИ 32 ТФ
11.09	ГХК-ПВ-7	Производство резинотехнических изделий и мебели	Аммиак, ацетон, бензин, бензол, бутанол (изобутанол); диоксид азота, диоксид серы, диоксид углерода, диэтиловый эфир, керосин, ксилол, общая сера, оксид азота, оксиды азота (суммарно), сероводород, сумма углеводородов нефти, толуол, трихлорэтилен, хлорид водорода, уайт-спирит, формальдегид, этанол	460 ТИ 96 ТФ

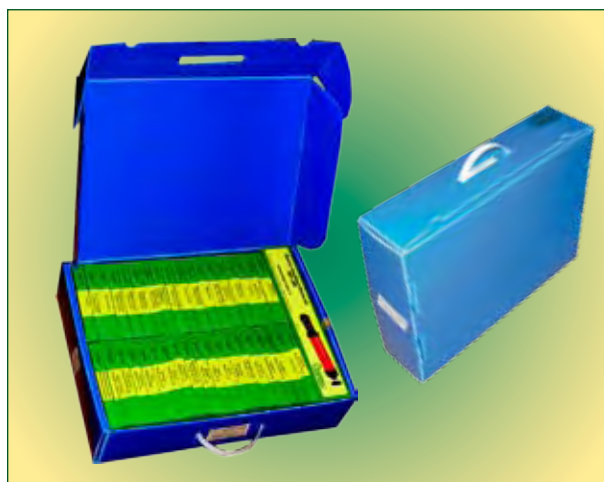
3.5.2. Газоопределятель химический многокомпонентный модели ГХК для контроля воздуха рабочей зоны

Газоопределятель химический многокомпонентный ГХК является базовой модификацией газоопределятелей, производимых ЗАО «Крисмас+». ГХК предназначен для измерения концентраций вредных химических веществ при контроле загрязнений воздуха рабочей зоны на уровне предельно допустимой концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005–88 и ГОСТ Р51712–2001.

ГХК применим также для экспресс-оценки загрязненности воздуха в аварийных ситуациях при значительном превышении ПДК для воздуха рабочей зоны, а также для контроля промышленных выбросов химических производств, климатические и аэродинамические характеристики которых незначительно отличаются от характеристик на рабочих местах операторов.

ГХК, выпускаемый по КРМФ.413941.003 ТУ, представляет собой портативный переносной прибор ручного действия, состоящий из трубок индикаторных модели ТИ, ручного насоса-пробоотборника НП-3М и устройства пробоподготовки – зонда модели ЗП-ГХК (в базовую комплектацию не входит), упакованных в футляр.

Габаритные размеры ГХК – не более 100×300×400 мм. Масса ГХК в базовой комплектации – не более 3 кг.



ГХК внесен в Государственный реестр средств измерений под № 18177-99, допущен к применению в Российской Федерации.

Комплектность газоопределителя ГХК

- Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] 30-ти модификаций (*) (см. табл. 22, стр. 52) с паспортом по 20 шт. в упаковке.
- Насос-пробоотборник НП-3М, с паспортом (номер заказа 10.001), шт. 1
- Емкость полимерная газовая ЕПГ (см. подраздел 3.3.4), шт. 1
- Руководство по эксплуатации газоопределителя, экз. 1
- Футляр-укладка, шт. 1
- Зонд пробоотборный ЗП-ГХК в мини-кейсе с паспортом (в базовую комплектацию не входит), номер заказа 10.002, шт. 1

Примечание: * Допускается комплектовать газоопределитель ГХК трубками индикаторными, номенклатура и количество которых определяется потребителем, однако количество ТИ в упаковке должно быть не менее 20 шт.

Обозначение продукции при заказе

Пример 1. Обозначение при заказе в базовой комплектации: Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК для измерений концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. № 11.01

Пример 2. Обозначение при заказе комплектации, отличной от базовой: Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК для измерений концентраций

вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Количество трубок индикаторных: на толуол № 10.23 – 35 шт.; на сумму оксидов азота № 10.21 – 50 шт. Зонд пробоотборный ЗП-ГХК № 10.002 – 1 шт. Остальные комплектующие в количестве, соответствующем базовой комплектации. № 11.01.

3.5.3. Газоопределитель модификации ГХК-Кола для измерения концентраций примесей в диоксиде углерода

Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК-Кола предназначен специально для измерения концентраций примесей, содержащихся в диоксиде углерода, используемом в производстве шипучих напитков.

ГХК-Кола представляет собой портативный переносной комплект, состоящий из трубок индикаторных,

ручного насоса-пробоотборника НП-3М и емкости полиэтиленовой для отбора проб газа, упакованный в футляр.

Габаритные размеры ГХК-Кола – не более 100×300×400 мм, масса – не более 3 кг.

ГХК-Кола прошел испытания в Центре испытаний и сертификации «Тест-Санкт-Петербург» в 2001 г.

Комплектность газоопределителя:

- Трубки индикаторные 11-ти модификаций (см. табл. 28) по 20 шт. в упаковке.
- Насос-пробоотборник НП-3М с паспортом (номер заказа 10.001), шт. 1
- Емкость полимерная газовая ЕПГ для отбора проб (см. подраздел 3.3.4) 1;
- Руководство по эксплуатации газоопределителя ГХК-Кола, экз. 1
- Футляр-укладка, шт 1

Таблица 28

Индикаторные трубки, входящие в состав газоопределителя ГХК-Кола

№ п/п	Определяемый компонент	Обозначение ТИ	Диапазон концентраций ppm об. (мг/м³)
1	Фосфин	ТИ-PH ₃ -1,0	0,2–0,50 (0,1–1,0)
2	Аммиак	ИТМ-12М	1,5–6,0 (0,8–3,2)
3	Диоксид азота (NO ₂)	ИТМ-1БМ	0,25–2,5 (0,5–5,0)
4	Оксид азота (NO) (в пересчете на NO ₂)	ИТМ-1БМ + ТО-1(2:1)	0,25–2,5 (0,5–5,0)
5	Сумма оксидов азота (NO _x) (в пересчете на NO ₂)	ИТМ-1БМ + ТО-1 (1:1)	0,25–2,5 (0,5–5,0)
6	Оксид углерода (CO)	ТИ-CO-0,05	4,5–45 (5,0–50,0)
7	Сероводород	ИТМ-4М	0,1–2,4 (0,25–5,0)
8	Диоксид серы	ИТМ-15М	От 0,26 и более (от 2,0 и более)
9	Сумма углеводородов нефти (по метану)	ТИ-[C _x H _y -4,0]	42–420 (100,0–1200,0)
10	Общая сера	ТИ-[S _x -1,0 ppm]	0,1–1,0 ppm
11	Сумма карбонилсульфида и сероуглерода (в пересчете на сероуглерод)	ТИ-[CXS-1,0 ppm]	0,1–1,0 ppm

Примечание. Комплектность ГХК-Кола может уточняться при оформлении заказа.

Допускается комплектовать газоопределитель ГХК-Кола трубками индикаторными, количество которых определяется потребителем (но не менее 20 шт. каждого наименования).

Обозначение продукции при заказе:

Пример 1. Обозначение комплекта при заказе в базовой комплектации:

Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК-Кола. № 11.02.

Пример 2. Обозначение комплекта при заказе комплектации, отличной от базовой:

Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК-Кола. Количество трубок индикаторных на оксид углерода (CO) № 10.36 – 50 шт. Емкость полиэтиленовая – 2 шт. Остальные комплектующие – в количестве, соответствующем базовой комплектации.

Номер заказа – 11.02.

3.5.4. Газоопределители химические многокомпонентные модели ГХК-ПВ для контроля промышленных газовых выбросов



Назначение и области применения

Газоопределители модели ГХК-ПВ разработаны на основании практических рекомендаций специалистов и опыта инвентаризационных работ. Применяются для экспресс-контроля содержания вредных и загрязняющих веществ в промышленных газовых выбросах в атмосферу определенных типов производств, а также для контроля загрязненности воздуха рабочей зоны этих производств. Газоопределители ГХК-ПВ снабжены индикаторными трубками, позволяющими контролировать наиболее часто встречающиеся вредные и загрязняющие вещества в промышленных выбросах того производства, для которого разработан тот или иной газоопределитель.

Экспресс-контролю подвергаются газовые промышленные выбросы, поступающие от организованных и неорганизованных источников. Такими источниками являются принудительная приточно-вытяжная система вентиляции и естественная система вентиляции производственных помещений в виде дефлекторов, шахт и фонарей с открывающимися фрамугами и др.

Климатические и аэродинамические характеристики паровоздушных смесей, поступающих от рассматриваемых источников и подлежащих контролю (температура, влажность, давление, теплосодержание, концентрации загрязняющих веществ), обычно близки или незначительно отличаются от тех же характеристик на рабочих местах операторов. Для пос-

ледних измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводятся по методикам, согласованным с Государственным комитетом по гидрометеорологии и контролю природной среды. Именно для подобных условий и рекомендованы ГХК-ПВ. Поскольку газозвдушная смесь находится в газовом тракте при отрицательном давлении, измерения с помощью ГХК-ПВ проводят на выбросе газозвдушной смеси в атмосферу, где давление практически равно атмосферному либо отличается незначительно. При этом также исключаются возможные ошибки, связанные с негерметичностью линии отбора проб (попаданием в ТИ наружного воздуха).

Газоопределители модели ГХК-ПВ представляют собой портативные переносные приборы ручного действия, включающие трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К], ручной насос-пробоотборник НП-3М и устройство пробоотбора – зонд модели ЗП-ГХК, уложенные вместе с нормативно-технической документацией в мини-кейс.

Газоопределители включают 7 модификаций (от ГХК-ПВ-1 до ГХК-ПВ-7). В табл. 27 (стр. 60) приведена номенклатура газоопределителей ГХК-ПВ, области их применения, определяемые вещества.

Перечень выделяющихся ингредиентов в промышленных выбросах обусловлен технологическими регламентами и технологическими картами конкретного

участка производства. Потребитель может заказать необходимые для конкретного анализа индикаторные трубки по отдельному заказу.

Габаритные размеры укладки ГХК-ПВ – не более 100×300×400 мм. Масса ГХК-ПВ – не более 3 кг.

Состав комплекта полставки ГХК-ПВ:

- Насос-пробоотборник НП-3М с паспортом и сертификатом (номер заказа 10.001) – 1 шт.
- Зонд пробоотборный ЗП-ГХК в мини-кейсе с паспортом (номер заказа 10.002) – 1 шт.
- Трубки индикаторные модели ТИ (см. номенклатуру согласно подразделу 3.5.1) с паспортом и сертификатом – по 20 шт. в упаковке каждого наименования.
- Емкость полимерная газовая ЕПГ для отбора проб (см. подраздел 3.3.4) – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации газоопределятеля – 1 шт.;
- Футляр-укладка – 1 шт.

Примечание: Допускается комплектовать газоопределятель ГХК-ПВ трубками индикаторными, количество которых определяется потребителем (но не менее 20 шт. каждого наименования).

Обозначение продукции при заказе

Пример 1. Обозначение комплекта при заказе в базовой комплектации:

Газоопределятель химический многокомпонентный ГХК-ПВ-1, № 11.03.

Пример 2. Обозначение комплекта при заказе газоопределятеля в комплектации, отличной от базовой:

Газоопределятель химический многокомпонентный ГХК-ПВ-1, № 11.03. Количество трубок индикаторных: на сумму оксидов азота № 10.21 – 50 шт. Зонд пробоотборный ЗП-ГХК, № 10.002 – 1 шт. Остальные комплектующие – в количестве, соответствующем базовой комплектации.

3.6. Тест-системы для экспресс-анализа воздуха и поверхностей



Тест-системы – наиболее простые средства сигнального или полуколичественного химического анализа, представляющие собой товарную форму продукции с комплексом потребительских свойств, сочетающих максимальные экспрессность анализа, простоту применения, наглядность результата, доходчивость и лаконичность инструкции.

Тест-системы применяются как самостоятельно, так и в составе более сложных портативных и лабораторных методов и средств (тест-комплектов, мини-экспресс-лабораторий и т.п.).

ЗАО «Крисмас+» поставляет тест-системы ведущих российских и зарубежных фирм-производителей в широком ассортименте для решения разнообразных аналитических задач.

Ряд поставляемых тест-систем находятся на штатном снабжении армейских и специальных подразделе-

ний (войсковой индивидуальный комплект химического контроля, индикаторные трубки, индикаторные элементы плоские и др.).

Тест-системы комплектуются инструкцией по применению и водозащитной контрольной цветной шкалой для полуколичественной или сигнальной оценки концентрации анализируемого компонента. Для задач профессиональной подготовки прилагаются карты-инструкции (дидактический материал).

ЗАО «Крисмас+» поставляет тест-системы для экспресс-обнаружения в воздухе приоритетных промышленных загрязнителей, а также вредных и отравляющих веществ. Поставляются безаспирационные (работающие без применения просасывающих устройств) и аспирационные тест-системы.

Безаспирационные тест-системы (экспресс-тесты, химические дозиметры) – современные средства

полуколичественного или сигнального химического экспресс-контроля. Работают в следящем режиме как индивидуальные химические дозиметры. При анализе необходимо только вскрыть упаковку и, разместив тест-систему в анализируемой атмосфере, зафиксировать время срабатывания и по его значению определить уровень концентрации.

Аспирационные тест-системы (индикаторные плоские элементы) применяются с использованием ручного пробоотборника типа НП-3М, ВПХР, АМ-5 или аналогичного, снабженного насадкой для закрепления индикаторного элемента (приобретаются отдельно или в комплектах с тест-системами).

При контроле воздуха необходимо вскрыть упаковку, расположить тест-систему в насадке пробоотборника, произвести требуемое количество прокачиваний и, при срабатывании тест-системы, сделать вывод о наличии в воздухе паров анализируемого вещества в концентрации не менее предела обнаружения.

При контроле поверхностей необходимо вскрыть упаковку, приложить тест-систему активным слоем к капле вещества.

Тест-системы применяются в соответствии с прилагаемыми инструкциями.

Таблица 29

Тест-системы безаспирационные (экспресс-тесты) для контроля воздуха

Наименование тест-системы	Определяемый компонент	Диапазон определяемых концентраций, мг/л	Время срабатывания	Кол-во анализов
Аммиак	NH ₃	10–1000	1–8 час.	50
Диоксид азота	NO _x	1–100	3 с – 7 мин.	50
Пары ртути	Hg	0,01–0,7	15 мин. – 24 часа	50
ВИКХК (войсковой индивидуальный комплект химического контроля)	ФОВ	0,005 и более	Не более 15 мин.	1
	люизит	5,0 и более		1
	иприт	0,4 и более		1

Таблица 30

Аспирационные тест-системы (индикаторные элементы)

Наименование тест-системы	Определяемый компонент	Характеристика назначения		Кол-во анализов
		При контроле воздуха		
ИПЭ (индикаторный плоский элемент), 18 наименований	<i>ФОВ, иприт, N-иприт, люизит, фосген, гептил, HCN, ClCN, CS, BZ, NH₃, CR, Cl₂, адамсит, хлорпикрин, самин, ХАФ и др.</i>	ОТТ в.ч.52688	Объем пробы – 0,25–7,5 см ³	1 ИПЭ на 1 анализ
		При контроле поверхностей		
		От 100 мкм (предел обнаружения)	Мин. площадь обнаружения – 1 см ²	

3.7. Укладка средств контроля ОВ и СДЯВ



Укладка средств контроля ОВ и СДЯВ предназначена для контроля наиболее распространенных ОВ и СДЯВ в воздухе, воде и на поверхностях. Анализ выполняется с применением разнообразных, в том числе штатных войсковых, средств химического экспресс-

контроля: индикаторных трубок (ИТ), индикаторных плоских элементов (ИПЭ), войскового индивидуального комплекта химического контроля (ВИКХК), тест-систем (ТС). Может доукомплектовываться другими средствами контроля ОВ, токсикантов, СДЯВ.

Таблица 31

Наименование	Состав	Количество
Индикаторный элемент плоский (ИПЭ)	ИПЭ-адамсит, ИПЭ-гептил (опасн. конц. 5×10^{-6} мг/дм ³), ИПЭ-иприт, ИПЭ-люизит, ИПЭ-окислы азота, ИПЭ-самин, ИПЭ-синильная кислота, хлорциан, ИПЭ-ФОВ, ИПЭ-фосген/дифосген, ИПЭ-хлорацетофенон	По 5 шт. (1 упаковке) каждого наименования
Войсковой индивидуальный комплект химического контроля (ВИКХК)	Тесты на иприт, люизит, ФОВ в воде, воздухе, на поверхностях (опасно-неопасно)	По 1 шт. (1 упаковка)
Индикаторные трубки	ИТ-51 (зарин, зоман, V-газы), ИТ-48 (СИ-АР), ИТ-46 (ВЗ), ИТ-фосфин, ИТ-арсин, ИТ-синильная кислота, ИТ-хлорциан, ИТ-оксид углерода, ИТ-гидразин	По 10 шт. каждого наименования
Тест-системы для экспресс-анализа воздуха	ТС «Аммиак», ТС «Диоксид азота», ТС «Пары ртути» (см. раздел 3.6).	По 1 шт.
Оборудование и принадлежности	Насос-пробоотборник НП-3М с насадкой для ИПЭ, ножницы, переходник, пинцет, фильтры бумажные «синяя лента»	По 1 шт.
Документация, в пакете	Руководства по эксплуатации (паспорта) на ИПЭ, насос-пробоотборник НП-3М, ВИКХК. Опись укладки	По 1 экз.

Номер при заказе: 3.900.2.

4. Комплекты для химических измерений по действующим нормативным документам (ПНДФ, РД, МУ, МВИ)

4.1. Измерительные комплекты для контроля природных и сточных вод, а также питьевой воды

Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; КВ – котловая вода (специальные тест-комплекты для выполнения химических анализов пресной технической котловой и питательной воды); Т – тестовый; ТМ – титриметрический; ТК – тест-комплект; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Таблица 32

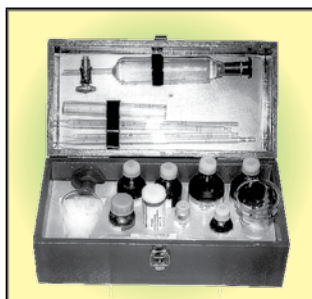
Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Используемый метод	Объект анализа. Диапазон определяемых концентраций	Руководящий документ *
3.01	Азот аммонийный	ФМ, в виде иодофенолового синего	Питьевая и природная воды. 0,05 мг/л и более	ПНДФ 14.2:4.209-2005
3.02	Азот аммонийный	ФМ, с реактивом Несслера	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,05 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.1-95 (издание 2004 г.)
3.03	Азот общий	ФМ, с окислением персульфатом калия	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,05–4,00 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.206-2004
3.04	Активный хлор	ТМ, йодометрическое определение	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,3 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.113-97 (издание 2004 г.)
3.06	БПК ₅ БПК _{полн.}	ТМ, по Винклеру	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,5–1000,0 мг/л	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 (издание 20004 г.)
3.08	Гидрокарбонаты	ТМ	Питьевая и природная воды. 10–500 мг/л	ПНДФ 14.2.99-97 (издание 2004 г.)
3.09	Жесткость общая	ТМ с эриохром-черным, трилоном Б	Питьевая и природная воды. 0,5–8,0 ммоль/л	ПНДФ 14.1:2.98-97 (издание 20004 г.)
3.11	Кремний	ФМ, по образованию синего комплекса или желтого комплекса	Питьевая и природная воды. 0,1–2,0 мг/л 0,5–15,0 мг/л	РД 52.24.432-95 РД 52.24.433-95
3.13	Мочевина	ФМ	Питьевая и природная воды. Сточные воды.	ПНДФ 14.1:2:4.155-99
3.14	Нефтепродукты («Пчелка Н/г »)	Колоночная хроматография, с гравиметрическим методом	Природная вода. Сточные воды. 0,03–50 мг/л	ПНДФ 14.1:2.116-97 (издание 2004 г.)
3.16	Нитраты	ФМ, с салициловой кислотой	Природная вода. Сточные воды.	ПНДФ 14.1:2.4-95 (издание 2004 г.)
3.19	Нитриты	ФМ с реактивом Грисса	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,01–0,3 мг/л	ПНДФ 14.1:2.3-95 (издание 2004 г.)
3.21	Растворенный кислород	Йодометрический, по Винклеру	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 1–15 мг/л	ПНДФ 14.1:2.101-97 (издание 2004 г.)
3.22	Роданиды	ФМ, с пиридином и бензидином или барбитуровой кислотой	Питьевая и природная воды. Сточные воды.	ПНДФ 14.1:2:4-156-99 (лист дополнений и изменений)
3.24	Сероводород и сульфиды	ФМ, с N, N-диметил-п-фенилендиамином	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 2–4000 мг/л	ПНДФ 14.1:2:4.178-2002
3.26	Сероуглерод	ФМ, с диэтиламином и ацетатом меди	Питьевая и природная воды. Сточные воды.	ПНДФ 14.1:2.162-2000
3.28 А	ПАВ анионоактивные	Э, ФМ	Природная вода. Сточные воды. 0,015–0,25 мг/л	ПНДФ 14.1:2.15.95 (издание 2004 г.)
3.28 К	ПАВ катионоактивные	Э, ФМ	Природная вода. Сточные воды. 0,02–0,25 мг/л	ПНДФ 14.1:2.16.95 (издание 2004 г.)
3.28 Н	ПАВ неионогенные	ФМ с фосфорновольфрамовой кислотой	Природная вода. Сточные воды. 20–500 мг/л	ПНДФ 14.1:2.115-97 (издание 2004 г.)

* При наличии нескольких руководящих документов для одного показателя потребителю поставляется комплект, отвечающий более широким условиям применения (если иное не оговорено при заказе).

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Используемый метод	Объект анализа. Диапазон определяемых концентраций	Руководящий документ *
3.29	Перманганатная окисляемость	ТМ	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 10–250 мг/м ³	ПНДФ 14.2:4.154-99 (издание 2004 г.)
3.30	Сульфаты	Турбидиметрический	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 2,0–50,0 мг/л	ПНДФ 14.1:2-159-2000
3.31	Сульфаты	ТМ, с ортаниловым К	Питьевая и природная воды. 50–300 мг/л	ПНДФ 14.1:2.107-97 (издание 2004 г.)
3.33	Фенолы	ФМ, с 4-аминоантипирином (с отгонкой паром)	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 2,0–30,0 мг/л	ПНДФ 14.1:2.105-97 (издание 2004 г.)
3.34	Фенолы (ИК «ФЛ-2»)	Ускоренный Э, ФМ	Питьевая и природная воды. Сточные воды 2,0–25,0 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.104-97 (издание 2004 г.)
3.36 А	Фосфаты	ФМ, с аскорбиновой кислотой	Природные и сточные воды. 0,05–1,00 мг/л	ПНДФ 14.1:2.112-97 (издание 2004 г.)
3.37	Формальдегид	ФМ, с ацетилацетоном	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 0,025–0,250 мг/л	ПНДФ 14.1:2.97-97 (издание 2004 г.)
3.39	Фториды	ФМ, с лантан-ализарин-комплексом	Питьевая и природные воды. 0,1–1,0 мг/л	ПНДФ 14.1:2.179-2002
3.40	Хлориды	ТМ, меркуриметрический	Питьевая и природная воды. Сточные воды 2,0–15,0 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.111-97 (издание 2004 г.)
3.40 А	Хлориды	ТМ, аргентометрический	Питьевая и природная воды. Сточные воды. 10–250 мг/м ³	ПНДФ 14.1:2.96-97 (издание 2004 г.)
3.42	ХПК	ТМ	Питьевая и природная воды. Сточные воды 4,0–80 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.100-97 (издание 2004 г.)
3.43	Цветность	ВК	Природная и сточная воды. 0–70 град. цветности	ПНДФ 14.1:2:4.207-2004

* При наличии нескольких руководящих документов для одного показателя потребителю поставляется комплект, отвечающий более широким условиям применения (если иное не оговорено при заказе)

4.2. Измерительные комплекты для селективного определения металлов в воде



№ 4.35. Селен



№ 4.10. Кадмий

Таблица 33

Сокращения в таблице: ТМ – титриметрический; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Используемый метод	Объект анализа. Диапазон определяемых концентраций *	Руководящий документ **
4.03	Алюминий	ФМ, с алюминоном	Природная и сточные воды. 0,04–0,56 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2:4.166-2000
4.04	Ванадий	ФМ, с т-бензоил-п-фенил-гидро-ксиламином	0,05–40 мг/л	МВИ
4.05	Висмут	ФМ, с диэтилдитиокарбаматом натрия; тиокарбарбамидом	Природная и сточные воды. 0,1 мг/л и более	МВИ ПНДФ 14.1:2:57-96
4.06	Вольфрам	ФМ, с цинкдитиолом	Природная и сточные воды. 0,0005 мг/л и более	МВИ
4.07	Железо (III) и железо общее	ФМ, с сульфосалициловой кислотой	Природная и сточные воды. 0,1 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2-50-96 (издание 2004 г.)
4.08	Железо (II) и железо общее	ФМ, с 1,10-фенантролином	Природная и сточные воды. 0,1 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2:2-95 (издание 2004 г.)
4.09	Железо общее	ТМ, с ЭДТА	Относительно большие концентрации (сточные воды)	МВИ
4.10	Кадмий	ФМ, с дитизоном	Природная и сточные воды. 0,01–0,5 мг/л	ПНДФ 14.1:2-45-96 (издание 2004 г.)
4.12	Кальций	ТМ, с трилоном Б	Природная и сточные воды. 0,5 мг/л	ПНДФ 14.1:2:95-97 (издание 2004 г.)
4.13	Кобальт	ФМ, с β-нитрозо-α-нафтолом; с нитрозо R-солью	Природная и сточные воды. 0,005 мг/л	ПНДФ 14.1:2:44-96 (издание 2004 г.)
4.14	Литий	Тестовое определение с кроконатом калия	Сточные воды	МВИ
4.15	Магний	ТМ, с трилоном Б	Природная и сточные воды. 0,5 мг/л	МВИ
4.16	Марганец	ФМ, с формальдоксимом	Природная и сточные воды. 0,05–5 мг/л и более	РД 52.24.467-95 (издание 2004 г.)
4.16 А	Марганец	ФМ, с персульфатом аммония	Природная и сточные воды. 0,05–5 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2:61-96 (издание 2004 г.)

Примечания: * При большей или меньшей концентрации металла в пробе ее соответственно предварительно упаривают или разбавляют.

** При наличии нескольких руководящих документов для одного показателя потребителю поставляется комплект, отвечающий более широким условиям применения (если иное не оговорено при заказе).

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»



191180, Россия, Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6
Тел.: (812) 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43; тел./факс: (812) 325-34-79
E-mail: info@christmas-plus.ru, http://www.christmas-plus.ru

Представительство в Москве:

109316, Москва, Остаповский проезд, д. 13, Строение № 1, оф. 102
Тел./факс: (495) 795-24-98, E-mail: christmasplus@mtu-net.ru

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Используемый метод	Объект анализа. Диапазон определяемых концентраций *	Руководящий документ **
4.17	Медь	ФМ, с диэтилдитиокарбаматом свинца	0,002 мг/л и более (природные и сточные воды)	ПНДФ 14.1:2.48-96
4.20	Медь и цинк	ФМ, медь и цинк из одной пробы	Для природных и сточных вод	МВИ
4.23	Молибден (VI) и (V) селективно и суммарно)	ФМ, с роданидом аммония	Природная и сточные воды. 0,0025 мг/л и более	ПНДФ 14.1.47-98 (издание 2004 г.)
4.24	Мышьяк	ФМ, с диэтилдитиокарбаматом серебра	Природная и сточные воды. 0,05 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.49-96 (издание 2004 г.)
4.28	Никель	ФМ, с диметилглиоксимом	Сточные воды. 0,08–4,00 мг/л	ПНДФ 14.1.46-96
4.29	Олово (Sn(II) и Sn(IV) суммарно)	Э, ФМ, с пирокатехиновым фиолетовым	Природная и сточные воды. 0,03–0,3 мг/л и более	МВИ
4.30	Ртуть	Э, ФМ, с дитизоном при pH=1,5	Природная и сточные воды. 0,0005 мг/л и более	МВИ
4.32	Свинец	Э, ФМ, с сульфарсазеном	Природная и сточные воды. 0,0005 мг/л и более	ГОСТ 18293
4.34	Свинец	ФМ, с дитизоном	Природная и сточные воды. 0,002–0,030 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.54-96 (издание 2004 г.)
4.35	Селен	ФМ, с орто-фенилендиамином	Природная и сточные воды. 0,025–0,15 мг/л и более	МВИ
4.36	Серебро	Э, ФМ, с дитизоном при pH 1,5–2,0	Природная вода. 0,001 мг/л и более	МВИ
4.38	Титан	ФМ, с динатриевой солью хромотроповой кислоты	Природная и сточные воды. 0,2 мг/л и более, при концентрировании – 0,001 мг/л	МВИ
4.39	Хром (III) и (VI) селективно и суммарно	ФМ, с дифенилкарбазидом	Природная и сточные воды. 0,02 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.52-96 (издание 2004 г.)
4.41	Цинк	Э, ФМ, дитизиновый	0,05–0,50 мг/л и более	ПНДФ 14.1:2.60-96 (издание 2004 г.)

Примечания: * При большей или меньшей концентрации металла в пробе ее соответственно предварительно упаривают или разбавляют.
** При наличии нескольких руководящих документов для одного показателя потребителю поставляется комплект, отвечающий более широким условиям применения (если иное не оговорено при заказе).

4.3. Измерительные комплекты для контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха (РД 52.04.186)

Таблица 34

Сокращения в таблице: ТМ – титриметрический; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Диапазон измерений, мг/м ³	Метод поглощения	Метод определения	Объем пробы, л
Неорганические соединения					
1.01	Аммиак	0,03–6,0	Пленочный хемосорбент *	ФМ, по индофенолу	40
1.03	Диоксид азота	0,02–1,40	Пленочный хемосорбент *	ФМ, с сульфаниловой кислотой и 1-нафтиламином	5
1.04	Диоксид серы	0,04–5,0	Отбор пробы в барботеры *	ФМ, с парарозанилином	50
1.05	Оксиды азота (оксид и диоксид)	0,016–0,94	Пленочный хемосорбент *	ФМ, с сульфаниловой кислотой и 1-нафтиламином по диоксиду азота	5
1.06	Серная кислота и сульфаты	0,005–3,00	Аэрозольный фильтр	Турбидиметрический, с хлоридом бария	2000

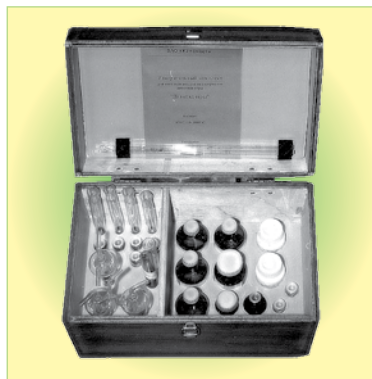
Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Диапазон измерений, мг/м ³	Метод поглощения	Метод определения	Объем пробы, л
1.07	Серной кислоты аэрозоль	0,25–3,0	Аэрозольный фильтр	Потенциометрический (рН-метрия)	200
1.08	Сероводород	0,003–0,075	Пленочный хемосорбент *	ФМ, с N, N-диметил-п-фенилендиаминном	80
1.09	Сероуглерод	0,2–0,33	Пленочный хемосорбент *	ФМ, с тетраметилбипропилентриаминном	0,1
1.12	Фторид водорода и твердые фториды	0,002–0,17	Фильтр и поглотитель Рыхтера	ФМ, с комплексом циркония	60
1.14	Хлор	0,012–0,30	Отбор пробы в барботеры Рыхтера	ФМ, с раствором метилового оранжевого	20
1.16	Хлорид водорода	0,1–2,0	Пленочный хемосорбент	ФМ, с роданидом ртути	30
1.17	Цианид водорода	0,0025–0,1	Пленочный хемосорбент *	ФМ, с пиридин-барбитуровым реактивом	40
Металлы **					
1.31	Марганец	0,001–0,005	Аэрозольный фильтр	ФМ, с персульфатом аммония	2000
1.32	Мышьяк (неорганич. соединения)	0,001–0,006	Аэрозольный фильтр	ФМ, с молибдатом аммония	1000
1.33	Свинец и его соединения	0,00024–0,0024	Аэрозольный фильтр	ФМ, с сульфарсазеном	5000
1.35	Хром (VI)	0,0004–0,0015	Аэрозольный фильтр	Э, ФМ, с дифенилкарбазидом	2000
1.36	Цинк	0,00025–0,005	Аэрозольный фильтр	ФМ, с сульфарсазеном	2000
Органические соединения					
1.50	Акролеин	0,013–0,190	Отбор пробы в барботеры	Флуоресцентный, с м-фенилендиаминном	15
1.53	Анионоактивные детергенты (АПАВ)	0,00053–0,015	Аэрозольный фильтр	ФМ, с метиленовым голубым	2000
1.54	Диметиламин и др. вторичные амины	0,0025–0,1	Пленочный хемосорбент	ФМ, с диметилдитиокарбаматом меди	300
1.55	Изопропанол	0,22–2,2	Отбор пробы в барботеры	ФМ, с салициловым альдегидом	9
1.56	Карбоновые кислоты одноосновные C ₁ –C ₉	0,1–1,7	Адсорбция силикагелем	ФМ, с гидроксиламином	150
1.57	Метанол	0,12–1,2	Отбор пробы в барботеры	ФМ, с хромотроповой кислотой	15
1.64	Фенол	0,003–0,1	Пленочный хемосорбент	ФМ, с 4-аминоантипирином	200
1.65	Фенол	0,004–0,2	Отбор пробы в барботеры	ФМ, с паранитроанилином	60
1.66	Формальдегид	0,01–0,3	Отбор пробы в барботеры	ФМ, с фенилгидразингидрохлоридом	20
1.67	Формальдегид	0,01–0,22	Отбор пробы в барботеры	ФМ, с ацетилацетоном	45

Примечания. * Методы имеют модификации с отбором пробы в барботеры и на пленочный хемосорбент.

** Поставляются расходные материалы и методики выполнения измерений металлов в воздухе, определяемых атомно-абсорбционным методом (Fe, Cd, Co, Va, Ni, Hg, Pb, Cr, Zn) в соответствии с РД 52.04.186.



№ 1.01. Измерительный комплект «Аммиак»



№ 1.12. Измерительный комплект «Фторид водорода»



№ 1.04. Измерительный комплект «Диоксид серы»



№ 1.14. Измерительный комплект «Хлор»



№ 1.33. Измерительный комплект «Свинец и его соединения»



№ 1.57. Измерительный комплект «Метанол»



№ 1.62. Измерительный комплект «Углеводороды»



№ 1.65. Измерительный комплект «Фенол»

4.4. Измерительные комплекты для контроля трансграничного переноса загрязняющих веществ (РД 52.04.186)

Таблица 35

Сокращения в таблице: СФМ – спектрофотометрический; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Диапазон измерений, мг/л	Метод поглощения	Метод определения	Объем пробы
2.01	Аммоний в осадках	0,04–2,0	–	ФМ, по индофенолу	5 см ³
2.02	Нитрат в осадках	0,1–1,0	–	ФМ, с восстановлением на омедненном кадмии и реакции с реактивом Грисса	4 см ³
2.03	Сульфат в осадках	0,05–4,0	–	СФМ, по реакции избытка бария с торинном	4 см ³
2.04	Сульфат в аэрозоле	0,7–5,5 мг/м ³	Фильтр «Ватман-40»	СФМ, по реакции избытка бария с торинном	20 м ³
2.05	Аммоний в аэрозоле	0,02–3,0 мкг/м ³	Фильтр «Ватман-40»	ФМ, по индофенолу	20 м ³
2.06	Нитрат в аэрозоле	0,05–1,5 мкг/м ³	Фильтр «Ватман-40»	ФМ, с восстановлением на омедненном кадмии и реакции с реактивом Грисса	20 м ³
2.07	Аммиак и соли аммония (сумма) в воздухе	0,02–3,0 мкг/м ³	Фильтр «Ватман-40», импрегнированный щавелевой кислотой	ФМ, по индофенолу	20 м ³
2.08	Нитраты и азотная кислота (сумма) в воздухе	0,05–1,5 мкг/м ³ (по NO ₃ ⁻)	Фильтр «Ватман-40», импрегнированный раствором гидроксида натрия	ФМ, с восстановлением на омедненном кадмии и реакции с реактивом Грисса	20 м ³
2.09	Диоксид серы в воздухе	0,1–4,0 мкг/м ³	Фильтр «Ватман-40», импрегнированный раствором гидроксида натрия	Окисление сульфита до сульфата; СФМ, по реакции избытка бария с торинном	20 м ³

4.5. Измерительные комплекты для контроля компонентов в атмосферных осадках и снежном покрове (РД 52.04.186)

Таблица 36

Сокращения в таблице: ТМ – титриметрический; ФМ – фотоколориметрический

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Диапазон измерений, мг/л	Метод определения
2.20	рН (водородный показатель)	2–10	Потенциометрический (рН-метрия)
2.21	Аммоний	0,05–5,0	ФМ, с реактивом Несслера
2.22	Гидрокарбонат	0–50	ТМ
2.25	Нитрат	0,05–1,5	ФМ, с реактивом Грисса-Илосвая
2.26	Общая кислотность (потенц. массовая концентрация [H ⁺])	0,005–10,0 мкг/мл	ТМ
2.28	Сульфат	0,5–30,0	Нефелометрический, с солью бария
2.29	Фосфат	0,005–0,300	ФМ, с молибдатом
2.30	Хлорид	0,2–10,0	ФМ, с дифенилкарбазоном

4.6. Измерительные комплекты для контроля фонового загрязнения атмосферы (РД 52.04.186)

Таблица 37

Сокращения в таблице: ФМ – фотоколориметрический.

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Диапазон измерений	Метод поглощения	Метод определения	Объем пробы
2.50	Диоксид серы	0,03–4,8 мкг/м ³ 0,1–1,0 мкг/м ³	Пленочный хемосорбент	ФМ, с формальдегидом и парарозанилином (фуксином)	2 м ³ 10 м ³
2.51	Диоксид азота	0,02–1,2 мг/м ³ 0,3–7,0 мкг/м ³	Пленочный хемосорбент	ФМ, с сульфаниловой кислотой и НЭДА	5 л 288 л
2.52	Аэрозоль серной кислоты и растворимых сульфатов	0,15–6,0 мкг/м ³	Аэрозольный фильтр	Турбидиметрический, с хлоридом бария	864 м ³
2.53	Аэрозоль серной кислоты и растворимых сульфатов	2,0–50 мкг/м ³ 0,5–10 мкг/м ³	Аэрозольный фильтр	Кулонометрический, по диоксиду серы после термического разложения сульфатов	7,2 м ³ 28,8 м ³
2.60	Взвешенные частицы (пыль)	0,4–150 мкг/м ³	Аэрозольный фильтр	Гравиметрический	1000 м ³

4.7. Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Соответствуют методическим указаниям (МУ) Министерства здравоохранения.

Комплекты содержат расходные материалы на 100 анализов, специальные принадлежности, методики измерений.

Наименования комплектов приведены в соответствии с наименованиями определяемых соединений в МУ.

Обозначение комплектов при заказе: 8.**** (**** – № МУ без года издания).

Пример обозначения комплекта по МУ №1993-79 при заказе: Комплект для измерений концентрации в воздухе рабочей зоны № 8.1993. Определяемые соединения: водород, окись углерода, этан, пропан, этилен, пропилен, гексан, циклогексан, бензол, толуол.

Таблица 38

Сокращения в таблице: ФМ – фотоколориметрический; СФМ – спектрофотоколориметрический.

Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ	Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ
4,4-азобензолдикарбоновая кислота (АБДК)	ФМ	1597-77	Гексахлорбензол	Турбидиметр.	4566-88
Акриламид	ФМ	2211-80	Гибберсиб	ФМ	3103-84
Аллил-α-цианакрилат и аллилцианacetат	ФМ	4897-88	Гидроперекись изопропилбензола	ФМ	4568-88
5,6-амино-2п-аминофенил-бензамидазол (мягчитель-2)	ФМ	1985-79	Глицидный спирт	ФМ	1995-79
6-аминопенициллановая кислота	ФМ	3101-84	Глицидол	ФМ	4569-88
Аммоний стеариновоксиный	ФМ	5304-90	Двуокись церия	ФМ	2250-80
Аммоний хлорид С7-С20 (ДОН-52)	ФМ	4905-88	Декабромдифенилоксид	Турбидиметр.	3104-84
Анилат	ФМ	2212-80	4,4-диаминодифенилсульфид	ФМ	1591-77
Аспирин	ФМ	2213-80	Диалкилдиметиламмоний хлорид (С17-С20) и алкилбензилдиметиламмоний хлорид (С10-С16)-дон-2, диалкиламинопропионитрил (С7-С9)-ифхагаз, алкилтриметиламмоний хлорид (С10-С16), дон-52	ФМ	4905-88
Бензосульфохлорид	ФМ	1988-79	Диангидрид 1,4,5,8-нафталинтетракарбоновая кислота	ФМ	1593-77
Бромид аммония	ФМ	4900-88	5,5-диметилгидантоин	ФМ	4908-88
Бромид и йодид таллия	ФМ	4605-88	4,4-диметилдиоксан-1,3	ФМ	4572-88
Бромид калия	Потенциометр.	4901-88			
N-винилпирролидон	ФМ	1590-77			

Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ
Диметилпропандиамин	ФМ	3106-84
Диоксид хлора	ФМ	4573-88
4,4-дифенилметантиазоцанит	ФМ	2000-79
1,3-дихлорпропилен (2,3-ДХП)	ФМ	1594-77
Дициклобутилиден	ФМ	3108-84
Ди-β1, β-хлорэтиловый эфир винил-фосфоновой кислоты	ФМ	3129-84
Едкие щелочи и карбонат натрия	ФМ	4574-88
Изобутилен	ФМ	4575-88
Изопропилцеллозольв (изопропиловый эфир этиленгликоля) и бутилцеллозольв (бутиловый эфир этиленгликоля)	ФМ	2002-79
Индивидуальные редкоземельные металлы	СФМ	2240-80
Кальциевая соль карбоксиметилцеллюлозы	ФМ	4912-88
Кальций (соединения)	ФМ	4914-88
Карбохромен	ФМ	3109-84
Карбонат циклогексиламина	ФМ	4578-88
Левомецетин	ФМ	2233-80
Люминофор Л-43	ФМ	4918-88
Магний, алюминий и их окислы	ФМ	3110-84
Мезитилен	ФМ	4581-88
Метакриламид	ФМ	2234-80
Метил-м-(2-бензимидазолил)-карбамат	ФМ	3114-84
Метилнитроацетат	СФМ	2235-80
3-метил-4-тиометилфенол	ФМ	3115-84
Метоксидиэтиленгликолевый эфир акриловой кислоты	ФМ	2027-79
Моногидрохлоридпиколин и дигидрохлорид-α-пиколин	ФМ	2005-79
Монодин фенилоруксусных кислот	ФМ	2006-79
Монохлорацетат натрия	ФМ	4921-88
Монохлорметилхлорид	ФМ	2007-79
Нафталевый ангидрид	ФМ	2237-80
2,6-нафталин-дикарб. к-та, дихлорангидрид-2,6 НДК	ФМ	1595-77
1,4,5,8-нафталин-тетракарбоновая кислота	ФМ	1596-77
2-нафтойная кислота	ФМ	1592-77
Никотиновая кислота и никотинамид	СФМ	2238-80
Нитрит дициклогексиламина (ингибитор НДА)	ФМ	4583-88
β-(5-нитро-2-фурил) акролеин	СФМ	5263-90

Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ
5-нитрофуруролдиацетат	ФМ	5306-90
Однозамещенный фосфат хрома и медьхромфосфаты	ФМ	3124-84
Окись скандия	Комплексонометр.	2210-80
Окись хрома	ФМ	1598-77
Органические перекиси (трет-бутилперацетат, трет-бутилпербензоат, трет-бутилгидроперекись изопропилбензола, гидроперекись м-ди-изопропилбензола)	ФМ	4585-88
Орто- и паранитротолуол	ФМ	1588-77
Орто- и паратолуидил	ФМ	1587-77
Ортофен	СФМ	5265-90
Основание амиридина	СФМ	5266-90
Пентакарбонил железа	ФМ	3118-84
5,5-пентаметилен-7-оксо-2,3,4,5,6,7-гексагидроциклопент пиримидин	СФМ	5268-90
Перекиси водорода и органические перекиси	ФМ	4586-88
1-(*)-3-(*)-4-(*)-пиразолин-5	ФМ	4930-88
Пирокатехин, резорцин, гидрохинон	ФМ	4926-88
Полиоксипропилендиамин ДА-500	ФМ	5269-90
Псевдокумол	СФМ	2239-80
2,4,6,8-тетраметил-2,4,6,8-тетразобицикло(3,3,0)октадион-3,7 (мебикар)	СФМ	5275-90
2,4,4'-триаминобензанилид (таба)	ФМ	2017-79
4,5,6-триаминопиримидин сернокисл. (ТАП)	ФМ	4929-88
2,4,6-триметиланилид-1-бутилпирролидинкарбоновая-2 кислота (пиромекаин основание)	СФМ	5280-90
2,4,4-тринитробензанилид	ФМ	3122-84
2,4,6-трихлорфенилгидразин	ФМ	4931-88
1-(2',4',6'-трихлорфенил)-3-3»-(2'«4»-дитретамилфенокси-ацетил-амино)-бензоиламино-4-(4)«-мето-ксифенилазо)-пиразолон-5	ФМ	5283-90
1-(2',4',6'-трихлорфенил)-3-3»-(2'«,4'»-дитретамилфенокси-ацетиламино)-бензоиламино/ -пиразолон-5	ФМ	4932-88
Растворимые и нерастворимые в воде соли фтористоводородной кислоты	ФМ	2247-80
Резорцин	ФМ	5302-90
Свинец	ФМ	2014-79
Свинец и его соединения	ФМ	2013-79
Селеноводород	ФМ	4927-88

Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ
Серная кислота и диоксид серы в присутствии сульфатов	ФМ	4588-88
Синтетические моющие средства «Лотос-автомат», «Эра-А», «Био-С», «Юка», «Вихрь», «Бриз» по основному компоненту – ПАВ додецилбензол-сульфонату натрия	ФМ	4916-88
Стеарат цинка	ФМ	4589-88
Тетрациклин	ФМ	2243-80
Тилозин	СФМ	2244-80
Тиомочевина	ФМ	5276-90
Тиурам Е	ФМ	5277-90
м-трифторметил-фенилизоцианат (ТИЦ)	ФМ	1589-77
Уксусная кислота	ФМ	4592-88
Фенилазомалондинитрил	ФМ	4933-88
Фефназол (1-фенил-4-амино-5-хлор-пиридазон-6)	СФМ	2020-79
Фосфатдициклогексиламин	ФМ	5286-90
6-(п-фталиламинобензоилсульфаниламидо)-3-метокси-пиридазин (фтазин)	ФМ	5267-90
Фтористый водород	ФМ	2246-80
Фузикоцин	ФМ	4934-88
Фурадонин	ФМ	4935-88
Фурфуриловый спирт	ФМ	4596-88
Хинуклидил-3-дифенилкарбинол гидрохлорид (фенкарол гидрохлорид)	ФМ	5289-90

Наименование (определяемый компонент)	Метод	№ МУ
Хинуклидил-3-дифенилкарбинол основание (фенкарол основание)	Экстр.-ФМ	5290-90
Хлорангидриды акриловой и метакриловой кислот, метакриловый ангидрид	ФМ	4601-88
Хлорат натрия	Йодом.	2029-79
Хлорекс		2249-80
Хлористый аллил	ФМ	1586-77
8-хлор-11-(4-метил-1-пиперазинил)-5 Н-дibenzo [b, e] [1,4]-дiazepin (азолептин)	ФМ	5291-90
Хромат циклогексиламина	ФМ	4603-88
Циклогексан	ФМ	4599-88
Циклогексиламин	ФМ	4600-88
Эмоксипин	СФМ	5293-90
Этамзилат	СФМ	5294-90
5-этил-5-(2-амил)-2-тиобарбитуровая кислота	ФМ	5295-90
Этиленгликоль	ФМ	3130-84
Этилнитроацетат	ФМ	2252-80
Этиловые эфиры акриловой и метакриловой кислот	ФМ	2026-79
Этилцеллозольв	ФМ	4604-88
Этмозин основание и этмозин	СФМ	5298-90
Этоксизэтиловый эфир акриловой кислоты (этоксизэтилакрилат)	ФМ	5300-90

4.8. Комплекты для измерений концентраций вредных веществ в сварочном аэрозоле (МУ 4945–88)



Комплекты соответствуют МУ 4945-88 «Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза, газы)».

Комплекты содержат расходные материалы на 100 анализов, специальные принадлежности, методику измерений.

Цены на комплекты для измерения концентраций вредных веществ в сварочном аэрозоле – договорные.

Пример обозначения комплекта при заказе: Комплект для измерений концентрации в сварочном аэрозоле «Фториды ФК» № 9.14. Определяемые соединения: фтористый водород и соли фтористоводородной кислоты.

Таблица 39

Методы определения	Наименование (определяемого компонента)	Номер заказа	Наименование определяемых соединений
Фотоколориметрический	Металлы	9.01	Железо, никель, марганец, титан и оксиды хрома (III и IV)
	Медь	9.02	Медь
	Цинк	9.03	Цинк и оксиды цинка
	Молибден	9.04	Молибден
	Кобальт	9.05	Кобальт и оксиды кобальта
	Оксиды ванадия	9.06	Оксиды ванадия
	Вольфрам	9.07	Вольфрам
	Цирконий	9.08	Цирконий и оксиды циркония (IV)
	Алюминий	9.09	Алюминий и оксиды алюминия
	Магний	9.10	Магний и оксиды магния
	Свинец	9.11	Свинец
	Борная кислота	9.12	Борная кислота и борный ангидрид
	Диоксид кремния	9.13	Диоксид кремния
	Фториды	9.14	Фтористый водород и соли фтористоводородной кислоты
	Озон	9.15	Озон
	Оксиды азота	9.16	Оксиды азота (II и IV)
Ионометрический	Борная кислота	9.30	Борная кислота и борный ангидрид
	Фториды	9.31	Фтористый водород и соли фтористоводородной кислоты
Титриметрический	Оксид кальция	9.60	Оксид кальция

4.9. Комплекты для контроля промышленных выбросов



Измерительные комплекты для контроля промышленных выбросов реализованы под действующие методики выполнения измерений, прошедшие метрологическую аттестацию и получившие сертификат (приведены в «Перечне методик выполнения измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий, рекомендуемых к применению», изданном Министерством при-

родных ресурсов Российской Федерации в 2001 г.). Измерительные комплекты и эксплуатационная документация на них соответствуют ОНД–90.

См. также подраздел 3.5.4. Газоопределители химические многокомпонентные модели ГХК-ПВ для контроля газовых выбросов и раздел 3.4. Мини-экспресс-лаборатория «Пчёлка-Р».

Таблица 40

Сокращения в таблице: Г – гравиметрический; П – потенциометрический; ТМ – титриметрический; ФМ – фотокolorиметрический; АВ – атмосферный воздух; ВРЗ – воздух рабочей зоны; ПВ – промышленные выбросы.

Наименование (определяемый компонент)	Метод / НТД	Назначение
Агидол-З	ФМ	ПВ
Азота оксидов сумма	ФМ (ПНД Ф 13.1.4-97)	Организов. выбросы котельных, ТЭЦ, ГРЭС
Азота оксиды	ФМ	ПВ
Азота, моно- и диоксид	ФМ	ПВ стекольного производства
Алюминий и его соединения	ФМ	ПВ, АВ
Аммиак	ФМ (ПНД Ф 13.1.33-02)	ПВ, АВ
Аммиак и карбамид	ФМ	ПВ
Аммоний азотнокислый и азотная кислота	ТМ	ПВ
Аммоний азотнокислый, аммиак и азотная кислота	ФМ, ТМ	ПВ
Аэрозоли едких щелочей	ТМ	ПВ, АВ
Аэрозоли едких щелочей	ФМ	ПВ
Аэрозоли масла	ФМ	ПВ
Аэрозоли серной кислоты	ФМ	АВ
Ванадия пентоксид	ФМ	ПВ, АВ
Диметилэтанолламин	ФМ	ПВ, АВ
Диоксид серы	ТМ (ПНД Ф 13.1.3-97)	ПВ котельных, ТЭЦ, ГРЭС
Диоксид серы	ФМ	ПВ
Диоксид серы	ФМ	ПВ алюминиевых заводов
Свинец и его неорганические соединения	ФМ	ПВ стекольного производства
Марганец	ФМ	АВ
Мышьяка неорганические соединения	ФМ	ПВ стекольного производства
Пыль	Г	ВРЗ
Пыль и твердые фториды	П	ВРЗ алюминиевых заводов
Сероводород	ФМ	ПВ, АВ
Формальдегид	ФМ	АВ
Фтористый водород	П	ПВ
Фтористый водород	ФМ	ПВ алюминиевых заводов

Наименование (определяемый компонент)	Метод / НТД	Назначение
Фтористый водород и сумма твердых фторидов	П	ПВ, АВ
Хлористый водород	Турбидиметрич.	ПВ, АВ
Хром шестивалентный	ФМ (ПНД Ф 13.1.31-02)	ПВ
Цианистый водород	ФМ	ПВ, АВ
Этилмеркаптан	ФМ	ПВ

Примечание. Поставляются действующие методики выполнения измерений промвыбросов по заявкам.

4.10. Измерительные комплекты для исследования почвы*

Таблица 41

Сокращения в таблице: ГМ – гравиметрический; КМ – комплексонометрический; П – потенциометрический; Т – тестовый; ТБ – турбидиметрический; ТК – тест-комплект; ТМ – титриметрический; ФМ – фотоколориметрический; Э – экстракционный.

Номер заказа	Наименование (определяемый компонент)	Используемый метод	Руководящий документ
5.01 6.167	Емкость катионного обмена	КМ, с трилоном Б	ГОСТ 17.4.4.01-84
5.02	Кальций, магний в водной вытяжке	ТМ, с трилоном Б	ГОСТ 26428
5.03	Карбонат и бикарбонат в водной вытяжке	ТМ, с фенолфталеином и метиловым оранжевым)	ГОСТ 26424, ГОСТ 26423
5.04	Обменный аммоний в солевой вытяжке	ФМ, с гипохлоритом и салицилатом натрия (метод ЦИНАО)	ГОСТ 26489
5.05	Обменный кальций, обменный (подвижный) магний в солевой вытяжке	КМ, ФМ с трилоном Б	ГОСТ 26487
5.06	Общий азот	ТМ, ФМ (индофеноловый)	ГОСТ 26107
5.07	рН в солевой и водной вытяжках	ПЦ, КМ	ГОСТ 26483, ГОСТ 26423
5.08	Нитраты	ФМ, с гидразином, с использованием меди в качестве восстановителя	ГОСТ 26488
5.09	Обменная кислотность	ТМ, с фенолфталеином	ГОСТ 26484
5.10	Ион сульфата	ТБ, с раствором хлористого бария	ГОСТ 26426
5.11	Ион хлорида	ТМ, с раствором азотнокислого серебра	ГОСТ 26425
5.12	Подвижные соединения фосфора	ФМ, с молибдатом аммония	ГОСТ 26204
5.13	Гидролитическая кислотность (рН солевой вытяжки)	ПЦ, с раствором уксуснокислого натрия	ГОСТ 26211
5.14	Влажность, максимальная гигроскопическая влажность, влажность устойчивого завядания растений	ГМ	ГОСТ 28268
5.18	Массовая доля мышьяка (валовое содержание)	ФМ, с молибдатом аммония	ПНД Ф 16.1:2.2:3.14-98 (издание 2004 г.)
5.19	Массовая доля мышьяка (валовое содержание)	ФМ, ТМ с гипофосфитом натрия	ПНД Ф 16.1:2.2:3.16-98 (издание 2004 г.)
5.20	Массовая доля селена (валовое содержание)	Э, ФМ, с ортофенилендиамином	ПНД Ф 16.1:2.2:3.15-98 (издание 2004 г.)
5.21	Массовая доля нефтепродуктов	ГМ	ПНД Ф 16.1:41-2004 РД 52.18.647-2003
5.22	Массовая доля летучих фенолов	ФМ, после отгонки с водяным паром	ПНД Ф 16.1:2.3:3.44-2005
5.23	Массовая доля формальдегида	ФМ, с хромотроповой кислотой	ПНД Ф 16.1:2.3:3.45-2005

* См. также раздел 2.5.

5. Аналитические растворы, реагенты и принадлежности

5.1. Растворы для химического анализа

В данном разделе приведены готовые растворы для химического анализа, поставляемые как в составе комплектов пополнения, так и для самостоятельного применения.

В графе «Наименование раствора при заказе» приведен номер заказа изделия, в котором (или в ко-

торых) применяется данный раствор. *Например:* раствор «7.018. Раствор буферный боратный очищенный 3.09 (4.02)» применяется в комплектах, имеющих номера заказов 3.090 и 4.02. О номерах заказов на различные комплектные изделия общую информацию см. в разделе 1.6.

Таблица 42

Номер заказа	Наименование раствора при заказе	Объем
7.004	Раствор альфанафтиламина (раствор № 1) 3.200 (3.203, 6.145)	200 мл
7.006	Раствор аммиака очищенного 3.090 (4.02); 3.100	20 мл
7.009	Раствор буферный аммиачный № 1 3.100 (3.200; 6.183)	30 мл
7.010	Раствор буферный аммиачный № 2 3.100 (6.155)	15 мл
7.012	Раствор буферный ацетатный № 1 3.100 (6.190; 3.200); 3.203	100 мл
7.014	Раствор буферный ацетатный № 2 3.200	100 мл
7.015	Раствор буферный ацетатный № 2 3.100 (6.155)	50 мл
7.016	Раствор буферный ацетатный очищенный 3.090 (4.02)	100 мл
7.017	Раствор буферный боратный 3.100	100 мл
7.018	Раствор буферный боратный очищенный 3.090 (4.02)	200 мл
7.020	Раствор восстановителя 3.141 (3.200; 6.240; 3.203)	25 мл
7.023	Раствор гидроксида натрия 3.200 (6.190)	25 мл
7.024	Раствор гидроксида натрия 3.100 (6.147)	60 мл
7.027	Раствор для связывания нитритов 3.141 (3.200; 6.240)	20 мл
7.030	Раствор индикатора универсального 6.161 (3.100; 6.160)	15 мл
7.031	Раствор индикатора метилового оранжевого 3.100 (3.200; 6.170; 3.203)	15 мл
7.037	Раствор индикатора универсального 3.200 (3.203; 6.160)	20 мл
7.038	Раствор индикатора фенолфталеина 3.100 (3.200; 3.203; 6.170)	15 мл
7.042	Раствор индикатора хром темно-синего кислотного 3.100 (3.200; 3.203; 6.183)	15 мл
7.047	Раствор йодида калия щелочной 6.081 (3.110)	100 мл
7.049	Раствор крахмала (0,5%) 3.080(3.21); 6.081; 6.143; 3.200	50 мл
7.055	Раствор молибдата аммония 3.200 (3.141; 6.240)	100 мл
7.059	Раствор нитрата бария насыщенный 6.142 (3.100)	50 мл
7.063	Раствор нитрата серебра титрованный 0,05 н. 6.144 (3.100; 3.200)	300 мл
7.064	Раствор орто-фенантролина 3.100 (3.200; 6.190)	50 мл
7.067	Раствор перманганата калия (0,1 н 6.146)	100 мл
7.068	Раствор салициловой кислоты 3.100	15 мл
7.070	Раствор серной кислоты (1:2) 6.081	180 мл
7.071	Раствор серной кислоты (1:3) 3.141	100 мл
7.072	Раствор серной кислоты (10%) 3.200 (3.141)	100 мл
7.076	Раствор соли № 1 6.161	50 мл
7.078	Раствор соли марганца 6.081	100 мл
7.080	Раствор соляной кислоты 6.147	50 мл
7.082	Раствор соляной кислоты (1:1) 3.040 (3.15)	15 мл
7.083	Раствор соляной кислоты (1:1) 3.200	15 мл
7.085	Раствор соляной кислоты (20%) 6.142	10 мл
7.087	Раствор соляной кислоты № 1 3.100 (6.190)	20 мл
7.088	Раствор соляной кислоты № 2 3.100	50 мл
7.089	Раствор соляной кислоты № 3 3.100	10 мл
7.090	Раствор соляной кислоты очищенный 3.090 (4.02)	10 мл
7.092	Раствор соляной кислоты титрованный 0,05 н 3.100 (6.170)	300 мл
7.094	Раствор соляной кислоты титрованный 0,1 н 3.200	300 мл

Номер заказа	Наименование раствора при заказе	Объем
7.095	Раствор солянокислого гидроксилamina 3.100 (3.200; 6.190)	20 мл
7.098	Раствор сульфаминовой кислоты 6.081	10 мл
7.100	Раствор сульфаниловой кислоты (раствор № 2) 3.200; (3.203, 6.145)	200 мл
7.102	Раствор тиосульфата натрия титрованный (0,0025 г-экв/л) 6.143	100 мл
7.103	Раствор тиосульфата натрия титрованный (0,005 г-экв/л) 3.200	100 мл
7.104	Раствор тиосульфата натрия титрованный 0,02 н 6.081	100 мл
7.105	Раствор тиосульфата очищенный 3.090 (4.02)	30 мл
7.106	Раствор тиосульфата титрованный 0,1 н 6.081	100 мл
7.107	Раствор титранта 6.180	15 мл
7.109	Раствор трилона Б титрованный 0,05 н 3.100 (6.147)	200 мл
7.111	Раствор трилона Б титрованный 0,05 н 3.200 (6.183)	300 мл
7.113	Раствор хлорида (сульфата) марганца 6.081	100 мл
7.115	Раствор хромата калия 3.100 (3.200; 6.144)	10 мл
7.119	Раствор щавелевой кислоты 0,1 н 6.146	100 мл

5.2. Сухие смеси и капсулированные реактивы

О наименовании при заказе см. раздел 5.1.

Таблица 43

Номер заказа	Наименование при заказе	Количество
7.200	Буферная смесь сухая янтарно-борная 3.100	10 г
7.201	Индикатор мурексид 3.100 – 6.147	100 кап. по 0,3 г
7.202	Лантана хлорид 3.100	навеска 0,09 г
7.203	Реактив Грисса 3.100	100 кап. по 0,5 г
7.204	Реактив Несслера 3.100 – 6.148	100 мл
7.205	Сегнетова соль 3.100 – 6.145 – 6.148	20 г
7.206	Сухое горючее 8.013	1 таблетка
7.207	Тест-таблетки «Растворенный кислород Т» 6.081.1	10 шт.
7.208	Тест-таблетки «Активный хлор Т» 6.143.1	10 шт.
7.209	Тест-таблетки «Нитраты Т» 6.145.1	10 шт.
7.210	Тест-таблетки «рН Т» 6.160.1	10 шт.
7.211	Тест-таблетки «Аммоний-Т» 6.148.1	10 шт.
7.212	Тест-таблетки «Железо общее Т» 6.190.1	10 шт.
7.213	Тест-таблетки «Жесткость общая Т» 6.183.1	10 шт.
7.214	Тест-таблетки «Медь Т» 6.191.1	10 шт.
7.215	Тест-таблетки «Фосфаты Т» 6.240.1	10 шт.
7.216	Тест-таблетки «Хлорид Т» 6.144.1	10 шт.
7.217	Тест-таблетки «Хром Т» 6.192.1	10 шт.

5.3. Комплекты пополнения

Комплекты пополнения предназначены для полной замены (восполнения) израсходованных реактивов, растворов, материалов, применяемых в составе готового изделия (полевой лаборатории тест-комплекта, мини-экспресс-лаборатории). Комплекты пополнения сформированы таким образом, чтобы максимально упростить и ускорить замену всей расходуемой части комплекта: при замене флаконы с израсходованными растворами изымаются из изделия, а такие же новые флаконы из комплекта пополнения размещаются на их местах. Стоимость комплектов пополнения – от 30 до 70% от стоимости готовых изделий. номер заказа комплекта пополнения тот же, что номер заказа готового изделия.

Пример. Обозначение при заказе комплект пополнения полевой лаборатории НКВ: Комплект пополнения № 3.100.



5.4. Цветные контрольные шкалы образцов окраски для визуального колориметрирования



Цветные контрольные шкалы (КШ) из образцов окраски для визуального колориметрирования изготовлены из ламинированного, водозащищенного, жесткого материала. О наименовании при заказе см. раздел 5.1.

Таблица 44

Номер заказа	Наименование при заказе
7.320	КШ «Аммоний КВ» 3.203
7.314	КШ «Алюминий» 6.151
7.300	КШ «Аммоний-катион» 3.100 (6.148)
7.301	КШ «Водородный показатель (рН)» 3.100 (3.012; 5.16; 6.160)
7.302	КШ «Водородный показатель (рН)» 3.200
7.317	КШ «Железо КВ» 3.203
7.303	КШ «Железо общее» 3.100; (6.190; 3.200)
7.305	КШ «Масло и нефтепродукты» 3.200 (6.150)
7.306	КШ «Нефтепродукты» 3.040 (3.15)

Номер заказа	Наименование при заказе
7.307	КШ «Нитрат-анион» 3.100 (3.200, 3.203, 6.145)
7.309	КШ «Нитрит-анион» 3.100
7.318	КШ «Общая жесткость» 6.180
7.319	КШ «Растворенный кислород КВ» 3.203
7.315	КШ «СПАВ» 6.152
7.310	КШ «Сумма металлов» 3.100 (3.090; 4.02)
7.311	КШ «Фосфат-анион» 3.141 (6.240)
7.312	КШ «Фосфаты» 3.200
7.313	КШ «Фторид-анион» 3.100
7.316	КШ «Щелочное число» 3.201

5.5. Специальные принадлежности и посуда



- Воронка делительная 100-250 мл
- Воронка стеклянная
- Колба с пробкой 250 мл
- Мерная склянка 2,5 мл, 5 мл, 10 мл
- Мутномер полевой
- Палочка стеклянная

- Пипетка-капельница с футляром-пробиркой
- Лупа
- Пробирка колориметрическая с меткой 5 мл
- Пробирка мутномерная
- Склянка кислородная калиброванная с пробкой и паспортом
- Стаканчик для выпаривания (50 мл)
- Стойка-штатив Г-образная
- Трубка гибкая 0,5 м
- Цилиндр мерный на 25 и 50 мл
- Шпатель (ложечка)
- Шприц медицинский на 1, 2, 5, 10, 20 мл
- Очки защитные

5.6. Набор-укладка для фотоколориметрирования «Экотест-2020»



Набор-укладка для фотоколориметрирования выполнена на основе портативного фотоколориметра «Экотест-2020(8)» (№ 31761-06 госреестра). При фотоколориметрировании окрашенных проб определяют коэффициент пропускания и оптическая плотность окрашенного раствора, образующегося в ходе химического анализа фотоколориметрическими методами. Применяется совместно с полевыми лабораториями НКВ, НКВ-Р, тест-комплектами и другими комплектными изделиями для химического анализа, использующими фотоколориметрические методы анализа.

Учитывая универсальность фотоколориметра «Экотест-2020(8)» для измерений в полевых и лабораторных условиях, набор-укладка может успешно

применяться также самостоятельно, в ходе выполнения измерений лабораторными фотоколориметрическими методиками для широкого перечня измеряемых химических веществ. *Может использоваться:* в химико-технологических, агрохимических, экологических, аналитических лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений, в органах контроля, инспекции и надзора для анализа природных и сточных вод, технологических растворов и экстрактов проб растительной и пищевой продукции, а также в ходе учебно-лабораторных и полевых работ в образовательных учреждениях.

О применении набора-укладки для фотоколориметрирования совместно с комплектными изделиями «Крисмас+» см. раздел 1.4.

Таблица 45

Состав и укладка

Наименование	Кол-во, шт.
Фотоколориметр «ЭКОТЕСТ-2020(8)» со светодиодами для рабочих длин волн, нм: 400±5; 430±5; 470±5; 502±5; 525±5; 620±5; 660±5; 850±5	1
Кювета акриловая	4
Склянки мерные с меткой 10 мл и пробкой	7
Комплект салфеток (20 шт.)	1
Крышка кюветного блока	1
Элементы питания типа R6	4
Блок питания БПС 6–0,35	1
Коммуникационный кабель RS-232 (для подключения прибора к ПК)	1
Руководство по эксплуатации фотоколориметра	1
Сборник методик измерения массовой концентрации химических веществ фотометрическим методом с применением тест-комплектов совместно с фотоколориметром «Экотест-2020(8)»	1
Компакт-диск с программным обеспечением и справочными материалами	1

Габаритные размеры набора-укладки для фотоколориметрирования – не более 190×240×420 мм, масса – не более 2,5 кг.

Номер для заказа – 3.300.

5.7. Ранцевая укладка для полевых выездов



Малая ранцевая укладка (20 л)



Большая ранцевая укладка (70 л)



Конструктивно ранцевая укладка полевой лаборатории выполнена с учетом особенностей полевых работ и экспедиционных условий:

- *рабочее место оператора* – при откидывании передней панели образуется столик и открывается доступ к находящимся в ячейках модулям лаборатории, причем каждый модуль может выниматься и использоваться самостоятельно;
- *защита от механических повреждений* содержимого благодаря применению надежных материалов, элементов жесткости и специальных прокладок;
- *водозащищенное исполнение* – защита от дождя, снега, но не от погружения в воду;

- *специальные отделения*, защищенные от дождя и грязи, для укладки документации, письменных принадлежностей, мелкого экспедиционного снаряжения, личных вещей;
- *анатомическая подвеска* – удобные лямки, наличие поясного ремня и грудной стяжки снижают нагрузку на позвоночник, обеспечивают удобную и безопасную переноску лаборатории;
- *изменяемая внутренняя планировка* благодаря креплению перегородок на «липучках»;
- *многочисленная фурнитура* для наружной подвески крупных и мелких предметов снаряжения – крепления к поясу, лямкам, основному корпусу ранца;
- *чехол* для защиты от сильного дождя.

Ранцевая укладка поставляется в двух модификациях (табл. 46).

Таблица 46

Номер заказа	Модификация	Объем укладки, л
3.130.4	Укладка для полевых выездов ранцевая большая	70
3.130.5	Укладка для полевых выездов ранцевая малая	20

5.8. Комплекты расходуемых материалов в поставках аналитических приборов



В последние годы на российском рынке появилось заметное количество электрохимических и иных приборов для анализа воды, почвенных вытяжек, растворов. Эксплуатация данных приборов предполагает поверку и внутрилабораторный (технологический) контроль точности, выполняемый по штатной НТД с использова-

нием расходных материалов. В ряде случаев потребителю удобно иметь в составе комплекта поставки прибора и расходные материалы, которые представляют собой, как правило, готовые к применению растворы. В табл. 47 приведен перечень (далеко не полный) таких приборов.

Таблица 47

Прибор	Раствор/назначение	Состав (основное вещество)
Тестер качества дистиллята Pwt	Калибровочный раствор р-р HI 70033P (84,0 мкСм/см)	NaCl (KCl)
pH-метр Checker	Калибровочные растворы pH-7.01 (HI 7007) и pH – 4,01 или 10,01 (HI 7004 либо HI 7010), раствор для хранения электрода	Буферы, сухие и концентрированные Стандарт-титры
pH-метр рНер	Калибровочный раствор pH-7 (HI 777H), раствор для хранения электрода	То же
Многодиапазонный кондуктометр HI 8733	Калибровочные растворы с различными показателями мS/см и разного объема (460 мл или 320 мл)	NaCl (KCl)
Измеритель ХПК АИ-111-05	Калибровочные растворы для прямого потенциметрического экспресс-определения ХПК, 100 мл	Растворы серной кислоты (7,5 М; 14,5 М), щавелевой кислоты 2-водной, церия (IV)сульфата 4-водного, калия двухромовокислого, марганца (II) сернокислого 5-водного, серебра сернокислого
Кондуктометр ЭКА-2	Поверочные растворы удельной проводимости. Приготавливаются в объеме 2 л	В соответствии с МИ 1803-87
Иономер-кондуктометр АНИОН-410А (С)	Поверочные растворы	NaCl (KCl) В соответствии с ГОСТ 22171-83

Расходная часть для приборов при поставках обеспечивается комплектами производства ЗАО «Крисмас+». Существенно, что стоимость комплектов расходных материалов в 5–8 раз меньше

аналогичных импортного производства. Принимаются заказы на специальные комплекты расходных материалов для поставок аналитических приборов.

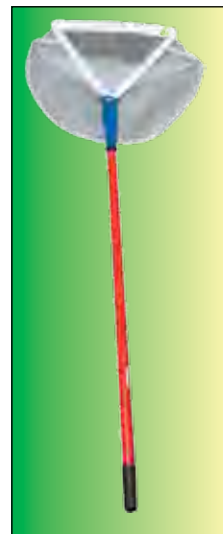
5.9. Сачок гидробиологический специальный

Назначение и области применения

Сачек предназначен для отлова гидробионтов (планктона и бентоса) при гидробиологических исследованиях водоемов и определения биотического индекса Вуддивиса, а также индекса Майера. Конструкция сачка позволяет работать как в толще воды, так и вблизи дна, у зарослей водной растительности, у камней согласно рекомендациям, приведенным в методиках.

Способ отбора проб сачком:

- при исследовании водотока сачок удерживается против течения;
- в стоячих водоемах в толще воды производятся движения, похожие на движения косы при кошении травы;
- при отборе пробы бентоса сачком снимается верхняя часть грунта.



Технические данные

Сачок состоит из черенка, металлического каркаса треугольной формы и сетки.

Сетка сачка изготовлена из специального водоустойчивого материала – ткани для полиамидных сит с диаметром ячейки 300 мкм (22,7 ПЧ). Благодаря этому при отборе проб внутри удерживаются гидробионты, важные при определении индексов Вуддивиса и Майера.

Сетка сачка крепится на каркасе, который фиксируется на черенке, изготовленном из пластика. Место крепления сетки к каркасу прошито полоской плотной ткани, благодаря чему повышается прочность и продлевается срок службы изделия.

Размеры сачка и отдельных его частей приведены на рис. 5.

Материал сачка механически прочен, благодаря чему сеткой можно вынимать со дна водоема камешки, листья, корни и иные предметы небольшого размера, при этом исключается потеря организмов, обитающих на них.

Срок годности сачка не менее 5 лет.

Условия поставки:

- Поставка осуществляется почтовым отправлением либо самовывозом в течение одного месяца с момента оплаты заказа.
- При необходимости оговариваются условия поставки в сжатые сроки, а также желательные для заказчика условия транспортировки (например, экспресс-почтой, авиаперевозкой и т.д.).

Номер заказа – 3.130.3

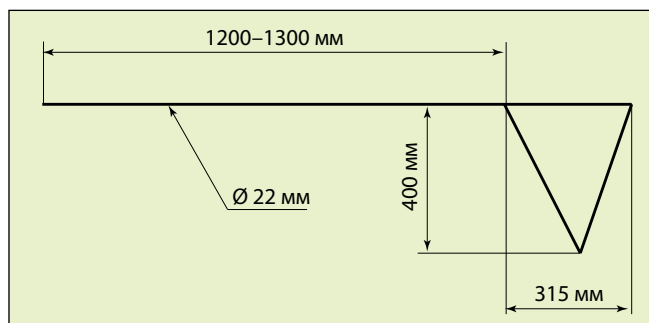


Рис. 5. Размеры сачка

6. Комплектные изделия для специального анализа и учебной работы*

Таблица 48

Номер заказа	Наименование	Назначение и основные данные
3.400	Судовая лаборатория контроля топлив и масел в силовых установках (СЛТМ), портативная	Определение физико-химических показателей топлив и масел на судах. Определяемые показатели: кинематическая вязкость, % от вязкости свежего масла (10–40); плотность, кг/м ³ (700–1000); содержание воды, % (0, 5–10); содержание нерастворимого осадка (механические примеси) в маслах, % (1–5); щелочное число, мгКОН/г масла (0,3–30); кислотное число, мг КОН/г масла (0,1–2,5); диспергирующая способность масла, усл. ед. (0,3–1,0)
8.150	Мини-экспресс-лаборатория «Анализ удобрений», портативная	Анализ и распознавание (идентификация) минеральных удобрений химическими тестовыми методами по функциональным группам. Содержит готовые к применению растворы для тестирования, образцы удобрений, посуду, принадлежности, методическое руководство
8.416	Мини-экспресс-лаборатория, портативная, для комплексного обследования загрязненности окружающей среды «Пчелка-Р»	Контроль загрязненности воздуха (индикаторные трубки, насос-пробоотборник), воды, водных сред и почвенных вытяжек (тест-системы), принадлежности. См. раздел 3.4.5
8.010 8.011 8.012 8.013	Мини-экспресс-лаборатория для учебных экологических исследований «Пчелка-У», портативная	Учебные экологические исследования качества/состояния воздуха (индикаторные трубки, насос-пробоотборник), воды, почвы, продуктов питания (тест-системы), принадлежности, методическое руководство, дидактический материал: «Пчелка-У» – базовая модификация, 9 показателей; «Пчелка-У/м» – базовая модификация, 7 показателей; «Пчелка-У/хим» – специальная модификация для учебных химико-экологических исследований. Содержит готовые растворы для химического анализа качества воды (минеральный состав, pH и др.) и руководство; «Пчелка-У/почва» – специальная модификация для оценки экологического состояния почвы (кислотность, содержание растворимых солей и др.), руководство.
8.300 (8.300.2)	Класс-комплект-лаборатория для учебных экологических исследований воды, воздуха, почвы ЭХБ (экология-химия-биология)	На 28 учащихся, для фронтальных работ и опытов по экологии, химии, биологии средней школы. <i>В составе:</i> 1 набор для учителя (раздаточный материал, специальное оборудование), 14 наборов для учащихся в кейсах или коробках (посуда, принадлежности), учебно-методическое руководство-практикум для учителя, комплект дидактического материала на каждого учащегося.
8.700	Типовой комплект оборудования «Экологический практикум»	Для экологических исследований воды, воздуха, почвы; для учебно-исследовательских работ. <i>В составе:</i> посуда, принадлежности, реактивы и материалы для демонстрационных опытов; 1 набор для учителя с пособием и паспортом, 1 набор для учащихся с комплектом дидактического материала.
3.600	Комплект-лаборатория для профессионального образования «Безопасность жизнедеятельности и экология», 2 модификации (БЖЭ-1 и БЖЭ-2)	Для практического изучения химических воздействующих факторов техногенного и естественного происхождения при проведении практических работ в учреждениях среднего и высшего профессионального образования (профтехучилищах, техникумах, вузах) в рамках общеинженерной экологической подготовки. <i>Направления использования комплекта БЖЭ:</i> – изучение химических факторов загрязнения окружающей среды и экологических факторов; – изучение экологически актуальных химических параметров состояния окружающей среды, обуславливающих наличие опасных и вредных факторов жизнедеятельности; – изучение параметров, позволяющих контролировать эффективность технологических процессов и аппаратов (устройств) очистки сточных и др. вод, газовых выбросов и т.п. при обеспечении экологической безопасности производств.

* О портативных комплектах для учебно-исследовательской работы и практикумов см. в специализированном справочнике «Средства оснащения современного экологического практикума» («Крисмас+», 2004 г.).

Номер заказа	Наименование	Назначение и основные данные
3600	Комплект-лаборатория для профессионального образования «Безопасность жизнедеятельности и экология», 2 модификации (БЖЭ-1 и БЖЭ-2)	<p><i>Определяемые/оцениваемые показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – приоритетные загрязнители воздуха (CO_2, SO_2, NO_x); – состав загрязненных вод на тяжелые металлы, биогены, хлор (100 ПДК и более); – нитраты в пищевых продуктах и воде; – компоненты в воде: pH; активный хлор, алюминий остаточный; БПК; железо общее; нефтепродукты; кислотность, карбонаты, гидрокарбонаты; общая жесткость, растворенный кислород; сульфаты; химическое потребление кислорода (окисляемость перманганатная); хлориды; цветность воды; щелочность.
8.111	Комплект-практикум экологический КПЭ, модульный	<p>Для проведения школьниками практических работ или опытов по экологии, экологическому мониторингу, а также химии и биологии с элементами экологии. Включает оборудование и принадлежности для выполнения практических работ, а также учебно-методическое руководство («Экологический практикум») и дидактический материал.</p> <p>Охватывает предусмотренные «Экологическим практикумом» практические работы по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценка экологического состояния и загрязненности водных объектов (воды) с помощью тест-комплектов и тест-систем. Определяемые показатели – органолептические показатели, кислотность (pH), минеральный состав (сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты, хлориды), растворенный кислород, биогенные элементы (нитраты, нитриты), общая жесткость (кальций и магний), металлы, железо общее, хроматы, медь, калий и натрий, активный хлор и др.; – оценка экологического состояния и загрязненности воздушной среды. Включает экспресс-анализ химических загрязнений воздушной среды и оценку содержания в воздухе CO_2, SO_2, NO_x (с применением индикаторных трубок и тест-систем), анализ пыли; – оценка экологического состояния и загрязненности почвы. Включает приготовление почвенных вытяжек и определение кислотности почвы (pH солевой вытяжки), засоленности (содержание солей в водной вытяжке), определение механического состава почвы и др.; – экспресс-анализ химических загрязнений водной среды с помощью тест-систем (на реальных и модельных растворах); – оценка содержания нитратов в овощах, фруктах, соках и воде.



№ 8.010, 8.012, 8.013

Мини-экспресс-лаборатории «Пчелка-У» и «Пчелка-У/хим»



№ 8.300. Класс-комплект-лаборатория ЭХБ



О поставках нормативно-методических документов

Санкт-Петербургское общественное учреждение «Эколого-аналитический информационный центр – СОЮЗ» совместно с научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+» предлагает приобрести нормативно-методические документы и справочную литературу по следующим разделам:

- методики количественного химического анализа атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, выбросов в атмосферу, анализа питьевых, природных и сточных вод, анализа почв, отходов, донных отложений и горных пород – ПНД Ф 13..., ПНД Ф 14..., ПНД Ф 16..., М-МВИ, М-..., НДП, РД 52.24..., РД 52.18...;
- документы по санитарному контролю атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов, санитарному и микробиологическому анализу воды и продуктов питания, санитарному анализу почв и санитарному надзору над сбором, хранением и удалением отходов – СанПиН, СП, МУК, МУ, ГН, Р;
- методики расчёта выбросов в атмосферу, методические документы и справочная литература;
- методики расчета объемов образования отходов, справочные документы по образованию и размещению отходов;

- документы по радиационной гигиене и радиационной безопасности;
- документы, регламентирующие физические и химические факторы производственной и окружающей среды – ГН, СанПиН, МУК, МУ, СП;
- общие документы Минздрава по эпидемиологии, токсикологии, гигиене и санитарии – СП, СанПиН, МУК, МУ, Р, ГН;
- рекомендации по межгосударственной стандартизации – РМГ;
- рекомендаций по метрологии – МИ;
- документы по охране труда и безопасности производственных процессов – РД, ПБ, ПОТ, ПОТ РО, ПОТ РМ, ТИ;
- документы по гигиене труда – МУК, СанПиН, МУ, СП, ГН, МР;
- документы Госстроя России – СНИПы, СП, МДС, РДС;
- документы Государственной противопожарной службы МВД России – НПБ.

Наш центр работает на основе ежемесячно обновляемого (*в электронном виде*) Перечня нормативно-методических документов и справочной литературы.

Вы можете заказать и бесплатно получить
ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И СПРАВОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ в *электронном виде* – по E-mail (полная версия, выходит ежемесячно),
 или в *печатном виде* (краткая версия, брошюра, выходит 1–2 раза в год) – по почте!

По вопросам заказа и для консультаций просим обращаться:

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

Тел./факс: (812) 575-54-07, 575-55-43

Факс (812) 325-34-79 (автомат)

E-mail: help@christmas-plus.ru

СПб ОУ «Эколого-аналитический информационный центр – СОЮЗ»

Учебный центр ЗАО «Крисмас+»



Центр проводит обучение приемам и методам работы с оборудованием и лабораторными приборами, производимыми и поставляемыми научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+», а также **стажировку и консультирование**.

- Обучение, стажировка и консультации проводятся очно и заочно, с отрывом и без отрыва от работы.
- Расходы на проезд до Санкт-Петербурга, питание и проживание несет направляющая сторона.
- С обучаемыми работают опытные методисты системы повышения квалификации и специалисты.
- Обучение проводится по мере формирования групп и заявок на стажировку.
- Заявки могут подаваться юридическими и физическими лицами.

С заявками обращаться:
 191119, Санкт-Петербург,
 ул. Константина Заслонова, д. 6
 Факс: (812) 325-34-79
 Тел.: (812) 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43, 575-57-91
 E-mail: metodist@christmas-plus.ru
<http://www.christmas-plus.ru>

Комплексное оснащение учебных лабораторий и кабинетов

- **Лабораторное оборудование, приборы и расходные материалы**
- **Унифицированный учебно-методический комплекс «Экологический практикум»**
Рекомендован для применения в учебном процессе в образовательных учреждениях Федеральным агентством по образованию Министерства по образованию и науки Российской Федерации
- **Оборудование для практикумов**
- **Мебель для лабораторий и кабинетов**
- **Компьютеры и оргтехника**
- **Учебно-методические пособия**



**Научно-производственное объединение
ЗАО «Крисмас+»**

**Главный офис, отдел продаж, издательство,
учебный центр**

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

Факс: (812) 325-3479

Тел.: (812) 575-50-81, 575-55-43, 575-57-91, 575-54-07

E-mail: info@christmas-plus.ru

Представительство в Москве:

109316, Москва, Остаповский проезд, д. 13,
строение № 1, офис 102

Тел./факс: (495) 795-24-98; E-mail: christmasplus@mtu-net.ru

<http://www.christmas-plus.ru>

Christmas®