Издание официальное

Научно-исследовательский институт
коммунального водоснабжения и очистки воды
(НИИКВОВ) АКХ им. К.Д. Памфилова

Указания

по организации и структуре лабораторного контроля в системе Минжилкомхоза РСФСР

УТВЕРЖДЕНО
приказом МИНЖИЛКОМХОЗА РСФСР
№ 108 от 17.02. 1982 г.

1986

gost.e-ecolog.ru

УДК 628.1/.3:542.08

Указания по организации и структуре лабораторного контроля в системе Минжилкомхоза РСФСР /НИИКВОВ. – М.: Стройиздат, 1986. – 40 с.

Приведена новая структура лабораторного контроля водоснабжения и водоотведения, основанная на совместном функционировании базовой, объектовой и передвижной химических лабораторий. Даны рекомендации по организации эффективной и рентабельной работы этих лабораторий.

Для специалистов базовых и объектовых лабораторий.

Табл. 8, ил. 1.

У $\frac{3206000000 - 656}{047(01) - 86}$ Инструкт.-нормат., 1 вып. – 90–85

© Стройиздат, 1986

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время на территории РСФСР действует большое число предприятий коммунального водоснабжения и водоотведения; кроме того, многие пионерские лагеря, пансионаты, санатории, дома отдыха также имеют системы централизованного водоснабжения и водоотведения. В последующие годы предусматривается дальнейшее обеспечение городов и населенных пунктов РСФСР централизованным водоснабжением и водоотведением, поэтому число действующих водоочистных станций и водоочистных установок заводского изготовления будет ежегодно возрастать.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2874–82 "Вода питьевая" а также СНиП II-32-74 "Канализация, наружные сети и сооружения" в каждом случае централизованного водоснабжения и водоотведения должен осуществляться лабораторный контроль качества очищенных вод, при этом лаборатории водоочистных станций по существу должны выполнять функции ОТК. В связи с повышением требований к качеству очищенных вод как питьевых, так и сточных, а также с увеличением числа контролируемых показателей, выполнение полного лабораторного контроля за качеством этих вод требует применения современных методов анализа, использования сложных дорогостоящих приборов и оборудования, специфических химических реактивов и обслуживания высококвалифицированными специалистами. Однако примерно только десятая часть действующих водоочистных предприятий имеет свои лаборатории, большинство из которых из-за недостаточной оснащенности не способно выполнять контроль качества вод в полном объеме.

Организация хорошо оснащенных и укомплектованных квалифицированными кадрами лабораторий на каждом водоочистном объекте, а также переоснащение существующих лабораторий является не только очень сложной и трудновыполнимой, но и нерациональной задачей, поскольку для этого потребуются крупные капиталовложения и большие эксплуатационные расходы, которые будут распыляться при организации такого большого числа лабораторий. Наиболее экономичным и целесообразным путем решения этой проблемы является централизация лабораторного контроля, а именно создание в области, крае или автономной республике при управлении "Водоканал" крупной базовой лаборатории для анализа вод водоисточников, питьевых и сточных вод. Эта базовая лаборатория, оснащенная всем необходимым оборудованием, приборами, химическими реактивами и посудой, а также укомплектованная квалифицированными специалистами, будет способна обслуживать все подведомственные объектовые лаборатории при анализе трудноопределяемых веществ, а также вести полный контроль за качеством вод водоочистных объектов малой производительности, не имеющих собственных лабораторий.

На необходимость создания базовых лабораторий указывают Постановление совместной коллегии Минжилкомхоза РСФСР, Российского республи-

канского управления Госстандарта СССР, Минздрава РСФСР и Минводхоза РСФСР (от 17 ноября 1977 г. № 38/14-36-37) и "Мероприятия" Минжилкомхоза РСФСР по внедрению рекомендаций комиссии ГКНТ СССР по докладу "О современном состоянии и основных направлениях развития методов аналитического контроля природных и сточных вод". Централизация лабораторной службы предприятий коммунального водоснабжения и водоотведения, осуществляемая с помощью базовых лабораторий, позволит расширить перечень контролируемых в водах различных ингредиентов, эффективно использовать дорогостоящие оборудование и приборы, а также труд высококвалифицированных специалистов, повысить производительность труда, качество и надежность выполняемых лабораторией анализов, снизить расход реактивов и стоимость анализов. Приказом министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР № 89 от 12 февраля 1981 г. утверждено "Положение о базовой лаборатории для анализа воды водоисточников, питьевых и сточных вод", разработанное НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды. Согласно этому приказу, в областях, краях и автономных республиках РСФСР с 1982 г. необходимо создавать базовые лаборатории, и соответственно, организовать новую структуру лабораторного контроля в системе МЖКХ РСФСР.

1. СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЕЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЕДИНИЦ

С введением в действие базовых лабораторий в областях, краях и автономных республиках РСФСР возникает необходимость в новой структуре лабораторного контроля, рекомендуемая схема которой показана на рисунке в прил. 1. Центральным звеном этой структуры является базовая лаборатория, принимающая на себя определение всех тех контролируемых веществ, которые требуют специального оборудования, приборов, специфических реактивов и подготовленных специалистов. При этом объектовые лаборатории, находящиеся на водоочистных станциях, будут вести контроль за работой технологических сооружений и контролировать качество очищенных вод только по простейшим легкоопределяемым показателям. В рекомендуемой структуре лабораторного контроля объектовые лаборатории получают более четкие задачи. По существу, объектовые лаборатории должны выполнять функции ОТК водоочистного предприятия, т.е. контролировать качество очищенных вод, а также осуществлять контроль качества используемых реагентов, устанавливать оптимальные параметры их расхода, контролировать исходную воду, контролировать весь технологический процесс очистки воды. Объем этих работ определяется производительностью предприятия. Выполняемые объектовыми лабораториями анализы должны быть ориентированы на использование простейших и экспрессных определений. Отсюда вытекает целесообразность упорядочения штатов объектовых лабораторий и их оснащенности.

Базовая лаборатория будет осуществлять полный контроль качества питьевых и сточных вод на водоочистных установках малой производительности, не имеющих собственных лабораторий. Эту функцию базовая лаборатория должна выполнять силами передвижной химической лаборатории, находящейся в ведении базовой лаборатории и входящей в ее состав. Передвижная лаборатория непосредственно на месте будет проводить контроль за содержанием легкоопределяемых веществ, а для определения остальных показателей качества воды она будет доставлять пробы воды в базовую лабораторию. Базовая лаборатория принимает на себя и выполнение всех трудоемких исследований воды и осадков, требующих специального оборудования и реактивов, для существующих центральных лабораторий ПУВКХ городов – областных центров. В свою очередь центральные лаборатории там, где они уже созданы и успешно функционируют, по поручению базовой лаборатории могут принимать на себя роль кустовых лабораторий и определять ряд пока-

зателей качества вод, поступающих с водоочистных станций, расположенных не только в этом городе, но и в близлежащих населенных пунктах.

Из рекомендуемой схемы контроля видно, что центральные и объектовые лаборатории становятся соподчиненными звеньями этой структуры лабораторной службы. Для правильного и эффективного функционирования всех звеньев необходимо четкое определение задач и областей работы каждой лаборатории и правильное распределение обязанностей между ними. Важным является также организация повседневного плодотворного взаимодействия между лабораториями. Рекомендуемая схема представляет в общих чертах эти взаимосвязи. Из схемы также видно, что базовая лаборатория должна состоять из трех крупных подразделений: для анализа питьевой воды, для анализа сточной воды и передвижной химической лаборатории для анализа питьевых и сточных вод. Работа всех этих подразделений лаборатории должна быть строго согласована, ее объем регламентирован сроками выполнения.

Одна базовая лаборатория должна обслуживать около 30–35 подведомственных объектов централизованного водоснабжения и водоотведения. При крупных управлениях "Водоканал", предприятия которых расположены на большой территории, могут быть организованы две, но не больше, базовых лаборатории. Число образующихся лабораторий должно определяться количеством водоочистных объектов, их общей производительностью и размером территории. На одну базовую лабораторию должно приходиться примерно 20–35 подведомственных объектов и радиус действия лаборатории не должен превышать 250 км. Следует отметить, что организация двух отдельных самостоятельных базовых лабораторий – лаборатории для анализа питьевой воды и лаборатории для анализа сточной воды – будет более дорогостоящим мероприятием. Статистические данные свидетельствуют, что в РСФСР преобладают области с относительно небольшим числом (25–40) объектов централизованного водоснабжения и водоотведения, в этих случаях две раздельные базовые лаборатории экономически не будут себя оправдывать. При образовании совместной базовой лаборатории для анализа питьевых и сточных вод будет более эффективно и рационально использоваться дорогостоящее оборудование, приборы и специфические реактивы, а также труд высококвалифицированных специалистов. Раздельное образование двух типов базовой лаборатории возможно в областях, краях и автономных республиках РСФСР, где действует большое число водоочистных объектов с большой производительностью, расположенных на большой территории (например при ПУ "Мособлводоканал").

Таким образом, при организации лабораторного контроля по рекомендуемой схеме базовая лаборатория становится основной руководящей структурной единицей, в подчинении у которой находятся объектовые лаборатории водоочистных станций и центральные лаборатории, действующие в некоторых крупных городах. Базовая лаборатория будет не только выполнять для этих лабораторий сложные анализы, но и проводить плановый контроль всей работы данных лабораторий, выполнять арбитражные анализы, если возникнет такая необходимость, обучать специалистов объектовых лабораторий, проводить семинары передового опыта и т.д. Таким образом, базовая лаборатория станет контрольно-аналитическим и организационно-методическим центром, который будет руководить всей контрольной службой в системе МЖКХ РСФСР. При этом существенно снизятся капитальные затраты и эксплуатационные расходы на обеспечение современного полного контроля качества вод предприятий коммунального водоснабжения и водоотведения, упорядочится служба этих предприятий. Кроме того, внедрение в практику рекомендуемой системы контроля будет способствовать повышению санитарно-гигиенической надежности качества питьевой воды, усилению контроля за качеством сбрасываемых в природные водоемы очищенных сточных вод, улучшению охраны окружающей среды и повышению надежности работы очистных сооружений водоочистных предприятий.

2. Зак. 1762

2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ РЕКОМЕНДУЕМОЙ СТРУКТУРЫ КОНТРОЛЯ

Внедрение рекомендуемой рациональной структуры лабораторного контроля в системе МЖКХ РСФСР имеет социальное значение, заключающееся в повышении санитарно-гигиенической надежности питьевой воды, потребляемой населением, и в усилении контроля за качеством сбрасываемых в природные водоемы очищенных сточных вод. Вместе с тем правильная организация и функционирование такой структуры обеспечат и высокий экономический эффект. Ожидаемая экономия средств будет складываться из сокращения расходов по капиталовложениям и на эксплуатацию (на зарплату сотрудникам, на приобретение необходимого оборудования и приборов, на строительство лабораторий). Это может быть более наглядно показано путем простого сравнения расходов на организацию на каждом водоочистном объекте лаборатории, выполняющей полный контроль качества вод в соответствии с нормативными документами, и расходов на организацию и функционирование базовой лаборатории, обслуживающей все водоочистные объекты совместно с объектовыми лабораториями и передвижной лабораторией. По данным ЦСУ, большинство областей и краев РСФСР имеют в среднем по 25–35 водоочистных объектов. Экономия средств при централизации лабораторной службы может быть продемонстрирована на примере области, имеющей 30 водоочистных объектов.

При расчете расходов на организацию лаборатории на каждом водоочистном объекте использовались следующие основные данные: 1) для выполнения полного химического контроля качества питьевой воды (по ГОСТ 2874–82) и воды водоисточников, а также сточной воды (согласно СНиП) лаборатория должна иметь штат примерно 10 человек (рассчитано по "Нормативам расчета трудозатрат для специалистов санитарно-гигиенических лабораторий", утвержденным Минздравом СССР в 1977 г.); 2) стоимость приборов и оборудования для лаборатории объекта водоснабжения составляет примерно 22 тыс. руб., она складывается из стоимости двух фотоэлектроколориметров, pH-метра, флуориметра, атомно-абсорбционного спектрофотометра, радиометра и оборудования общеаналитического назначения. Кроме того, существующие сейчас лаборатории подавляющего числа водопроводных станций требуют дооснащения их приборами (флуориметром, атомно-абсорбционным спектрофотометром и радиометром), что потребует еще около 19–20 тыс. руб.; 3) стоимость приборов и оборудования для лаборатории объектов водоотведения составляет около 5 тыс. руб.; 4) стоимость строительства небольшой лаборатории на водоочистном объекте, выполняющей полный контроль качества вод, по приближенным данным составляет около 50 тыс. руб.

При организации контрольной службы по рекомендуемой схеме с помощью базовой лаборатории, передвижной и объектовых лабораторий расходы складываются из следующих основных затрат: 1) на содержание штатов: согласно "Положению о базовой лаборатории для анализа питьевой и сточных вод", штат этой лаборатории должен составлять 65 человек. Кроме того, объектовые лаборатории на очистных сооружениях должны иметь в среднем штат по 5 человек; 2) на оснащение лабораторий: стоимость приборов и оборудования базовой лаборатории составляет примерно 66 тыс. руб., что складывается из стоимости четырех фотоэлектроколориметров, четырех pH-метров, двух флуориметров, атомно-абсорбционного спектрофотометра, радиометра, газового хроматографа, стоимости передвижной лаборатории и стоимости оборудования общеаналитического назначения.

Учитывается также стоимость приборов и оборудования объектовых лабораторий, равная около 1000 руб. и складывающаяся из стоимости фотоэлектроколориметра, pH-метра и оборудования общеаналитического назначения; 3) на строительство лабораторного помещения: строительная стоимость базовой лаборатории, по данным ЦНИИЭП инженерного оборудования, составляет примерно 270 тыс. руб. Кроме того, учитывается стоимость бензина для передвижной лаборатории и машины, доставляющей пробы воды в базовую лабораторию и составляющая примерно 2000 руб. в год. Напри-

мер, в рассматриваемой области по статистическим данным действуют 27 объектов централизованного водоснабжения и 3 объекта централизованного водоотведения, но лаборатории существуют только на трех водопроводных станциях и две лаборатории на объектах водоотведения; таким образом, 25 водоочистных объектов не имеют лабораторий.

При организации лабораторного контроля по рекомендуемой структуре будет достигнута следующая экономия средств:

1) *экономия на строительстве:* для строительства лаборатории на каждом водоочистном объекте, не имеющем лабораторий, нужно затратить: 50 тыс. руб. 25 = 1,25 млн. руб. Строительство базовой лаборатории требует около 270 тыс. руб. Экономия составит 1,25 млн. руб. – 270 тыс. руб. = = 980 тыс. руб.;

2) *экономия на зарплате:* при организации лаборатории на каждом водоочистном объекте нужно иметь штат 10 чел.·30 = 300 чел. При организации контроля по рекомендуемой схеме нужно иметь следующий штат: 65 чел. + 5 чел.·30 = 215 чел.; 300 чел. – 215 чел. = 85 чел., т.е. нужно будет иметь шатат на 85 человек меньше, что при средней зарплате 120 руб. будет давать экономию 85·120 руб. = 10 200 руб. ежемесячно;

3) *экономия на приобретении приборов, оборудования и др.:* для оснащения 24 лабораторий водопроводных станций нужно затратить: 22 тыс. руб.·24 = 528 тыс. руб. Для оснащения лаборатории станции водоотведения нужно 5 тыс. руб. Кроме того, для дооснащения существующих лабораторий водопроводных станций необходимо затратить 19 тыс. руб.·3 = 57 тыс. руб., т.е. всего нужно затратить: 528 тыс. руб. + 57 тыс. руб. + 5 тыс. руб. = = 590 тыс. руб. Как уже указывалось, стоимость оборудования и приборов базовой лаборатории составляет 66 тыс. руб. (с учетом стоимости бензина 68 тыс. руб.). Стоимость оборудования и приборов объектовых лабораторий будет составлять 1000 руб.·25 = 25 тыс. руб., т.е. суммарно все оборудование будет стоить примерно 68 тыс. руб. + 25 тыс. руб. = 93 тыс. руб., и при этом экономия выразится в: 590 тыс. руб. – 93 тыс. руб. = 497 тыс. руб.

Более строгий и научный расчет экономической эффективности должен, конечно, выполняться в соответствии с "Инструкцией по оценке экономической эффективности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в водопроводно-канализационном хозяйстве", разработанной Академией коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова в 1979 г. Такой расчет по оценке годового экономического эффекта от внедрения рекомендуемой схемы контроля был сделан в качестве примера для тех областей и краев РСФСР, которые имеют на своей территории по 35 водоочистных объектов. Экономическую эффективность Э вычисляли по формуле

$$Э = (З_1 - З_2)\,1,$$

где $З_1$ – приведенные затраты на организацию лабораторий на каждом из 35 водоочистных объектов; $З_2$ – приведенные затраты на организацию контроля с использованием базовой лаборатории, передвижной и объектовых лабораторий.

При этом $З_1 = (С_1 + 0{,}15\,К_1)\,35$, где $С_1$ – основная и дополнительная зарплата 10 сотрудников лаборатории, а также соответствующие амортизационные отчисления согласно нормам (15,5% стоимости оборудования, 2,6% стоимости здания), соответствующие отчисления на текущий ремонт и др.; $К_1$ – капитальные затраты на строительство лаборатории, складывающиеся из строительной стоимости и стоимости оборудования.

Итак, $С_1$ = 120 руб. · 10 · 1,1 · 12 + 3100 руб. + 1300 руб. = 20 240 руб.

$К_1$ = 50 тыс. руб. + 15 тыс. руб. = 65 тыс. руб., где 15 тыс. руб. – средняя стоимость оборудования и приборов лаборатории.

Таким образом,

$$З_1 = (20\,240 + 0{,}15 \cdot 65\,000)\,35 = 1{,}05 \text{ млн. руб.}$$

$$З_2 = С_2 + 0{,}15\,К_2,$$

где C_2 – это основная и дополнительная зарплата сотрудников базовой и 35 объектовых лабораторий, а также соответствующие амортизационные отчисления согласно нормам, отчисления на текущий ремонт, стоимость бензина и др.; K_2 – капитальные затраты на строительство базовой лаборатории и стоимость оборудования и приборов базовой и объектовых лабораторий.
65 чел. + 35 · 5 чел. = 240 чел.
C_2 = 240 чел. · 120 руб. · 12 · 1,1 + 10 230 руб. + 7020 руб. = 397 410 руб., т.е. ≈ ≈ 397 тыс. руб.
K_2 = 270 тыс. руб. + 68 тыс. руб. + 35 тыс. руб. ≅ 373 тыс. руб.
Итак, $З_2$ = 397 тыс. руб. + 0,15 · 373 тыс. руб. ≅ 453 тыс. руб.

Таким образом, годовой экономический эффект будет составлять:
Э = 1,05 млн. руб. – 453 тыс. руб. ≅ 600 тыс. руб.

Подобные расчеты показывают, что внедрение рекомендуемой структуры контроля будет рентабельным даже для областей, краев и республик РСФСР, имеющих по 9–10 водоочистных объектов, при этом экономический эффект составит примерно около 20 тыс. руб. При меньшем числе водоочистных объектов внедрение рекомендуемой структуры контроля уже будет не экономично. Приступая к организации базовой лаборатории, представляется целесообразным в каждом конкретном случае выполнить расчет ожидаемой экономической эффективности. Приведенные выше примеры такого расчета содержат все необходимые для этих целей данные. Расчет ожидаемой экономической эффективности от внедрения в области, крае или автономной республике новой структуры лабораторного контроля должен явиться обоснованием соответствующей документации в вышестоящие органы.

3. БАЗОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОДЫ ВОДОИСТОЧНИКОВ, ПИТЬЕВОЙ И СТОЧНЫХ ВОД

Основное назначение базовой лаборатории и ее главные конкретные задачи, которые должна решать базовая лаборатория, подробно рассмотрены в "Положении о базовой лаборатории для анализа воды водоисточников, питьевых и сточных вод", разработанном НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды и утвержденном приказом министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР.

3.1. Структура лаборатории и компоновка ее подразделений. Базовая лаборатория состоит из двух отделений: отделения для анализа сточных вод и осадков, которые расположены в отдельных, строго изолированных помещениях. Типовая компоновка лаборатории предусматривает рациональное размещение подразделений лаборатории (химического, бактериологического и гидробиологического) как для отделения питьевой воды, так и для отделения сточной воды; при этом также предусмотрено подразделение для проведения спецработ. Общими для обоих отделений базовой лаборатории являются приборная комната с размещенными в ней сложными дорогостоящими приборами многоцелевого назначения (такими, как газовый хроматограф, атомно-абсорбционный спектрофотометр, спектрофотометр и др.), помещение для проведения радиохимических анализов, складские помещения для хранения реактивов и посуды, спецхранилище, а также, вспомогательные помещения, такие как комната для приема пищи, библиотека, комната для общественных организаций, комната дежурного персонала, мастерская текущего ремонта и др. Рекомендуемые размеры помещений всех подразделений базовой лаборатории даны в "Положении о базовой лаборатории" и приведены в табл. 1.

Помещения химических, бактериологических и гидробиологических подразделений отделения питьевой воды должны отвечать всем тем требованиям, которые предъявляются к помещениям аналогичного назначения (например, соответствовать указаниям Типового проекта базовой лаборатории, разработанного ЦНИИЭП). В химическом подразделении стены помещений должны быть окрашены масляной краской на 2/3 их высоты; пол покрыт линолеумом или соответствующим пластиком. В каждой комнате химичес-

Таблица 1

Наименование подразделения	Размер, м²
Отделение для анализа питьевой воды:	
химическая лаборатория (3 комнаты)	40, 30 и 20
моечная комната химлаборатории	15
бактериологическая лаборатория (2 комнаты)	20 и 20
средоварочная и моечная комната	15
автоклавная	10
гидробиологическая комната	20
весовая комната	10
Отделение для анализа сточной воды и осадков:	
химическая лаборатория (3 комнаты)	40, 20 и 20
лаборатория для анализа осадка	30
моечная комната химлаборатории	15
бактериологическая лаборатория (2 комнаты)	20 и 20
средоварочная и моечная комната	15
автоклавная	10
гидробиологическая комната	20
весовая комната	15
Общие помещения:	
приборная комната (2 комнаты)	50 и 20
лаборатория для спецработ	40
помещение для хранения посуды	15
помещение для хранения реактивов	15
спецхранилище	15
кабинет начальника лаборатории	15
комната для приема пищи	30
библиотека с читальным залом	20 и 30
комната дежурного персонала	20
комната общественных организаций	20
гардероб, санузлы, душ	согласно СНиП

кого подразделения должна быть подведена холодная и горячая вода со специальной раковиной для мытья посуды, подведен газ и электрический ток, а также должен быть вытяжной шкаф с подводкой воды, газа и электроэнергии. Вентиляция помещений должна обеспечивать создание нормальных санитарно-гигиенических условий; при этом кратность обмена воздуха в помещениях в течение часа должна быть такая: приток 5, вытяжка 5. В комнатах химического подразделения должны быть размещены химические лабораторные столы, физический лабораторный стол для приборов (ФЭКов, pH-метров), специальный стол для электронагревательных приборов (сушильного шкафа, муфельной печи), стол для дистиллированной воды, а также предусмотрены шкафы для хранения повседневно используемых реактивов и посуды и письменные столы для сотрудников.

В составе бактериологического подразделения должны быть предусмотрены лабораторные комнаты для бактериологических исследований и подсобные помещения, а именно автоклавная, термостатная, моечная и средоварочная комнаты. Под лабораторные комнаты, в которых проводятся бактериологические исследования, следует отводить наиболее светлые помещения; стены в этих комнатах на высоту 170 см от пола должны быть окрашены в светлые тона масляной краской или покрыты светлым кафелем. Пол в помещениях может быть застелен релином или линолеумом. Такого рода отделка помещений позволяет пользоваться при уборке дезинфицирующими растворами. Каждая комната должна быть оборудована раковиной с подводкой воды, а также лабораторными и письменными столами, шкафами и полками для хранения необходимой в повседневной работе посуды, реактивов и др.; в одной из комнат помещают холодильник. Особое внимание должно быть уделено правильной организации рабочего места инженера-бактериолога

и лаборанта-бактериолога. Лабораторные столы следует устанавливать у окна и желательно, чтобы их ориентация была на север или северо-запад, так как для работы необходим рассеянный свет и освещенность поверхности столов должна быть свыше 500 лк. Для удобства дезинфекции поверхность столов покрывают линолеумом или пластиком, а каждый рабочий стол накрывают стеклом.

Для выполнения работ в асептических условиях в одной из комнат оборудуют застекленный бокс размером 5—10 м² с предбоксником. Бокс с предбоксником может быть соединен помимо двери окном, через которое в бокс подают стерильные среды и посуду для посевов. В боксе размещают фильтровальные установки, стол для посевов и табурет; над рабочим местом монтируют бактерицидные лампы. В предбокснике помещают шкаф для хранения стерильной посуды и материалов. Для проведения ускоренной специфической индикации с помощью люминесцентного микроскопа в бактериологическом подразделении должно быть предусмотрено затемненное помещение с вытяжным колпаком. Автоклавные комнаты должны удовлетворять требованиям "Временных правил по устройству автоклавных и безопасной эксплуатации лабораторных автоклавов в учреждениях АН СССР" (Москва, 1961 г.). Весовую комнату рекомендуется располагать в помещении с окнами, ориентированными на север или северо-запад, вдали от источников вибрации. Весы следует устанавливать на отдельных столах-подставках, по возможности виброизолированных. Для получения дистиллированной и бидистиллированной воды дистилляторы лучше располагать в моечных комнатах.

В помещении гидробиологического подразделения стены также должны быть окрашены в светлые тона, пол застилают линолеумом либо пластиком; в эту комнату подводят холодную и горячую воду, электрический ток, устанавливают раковину. Лабораторные столы устанавливают у окон, при этом желательно, чтобы окна выходили на север или северо-запад, поверхность столов должна быть покрыта пластиком, а фильтровальный стол — кафелем. Для работы с люминесцентным микроскопом должно быть предусмотрено затемненное место с вытяжным колпаком. Типовая компоновка отделения сточной воды также должна исходить из рационального размещения химического, бактериологического и гидробиологического подразделений. Размещение этих подразделений и требования к их помещениям практически аналогичны тем, какие указаны выше для отделения питьевой воды. Необходимо лишь отметить некоторые дополнительные требования к комнатам, где будет проводиться подготовка проб воды и осадка к анализу: в этих помещениях следует установить такую кратность обмена воздуха в течение часа: приток 8, вытяжка 10.

Специальным требованиям должна отвечать общая для обоих отделений приборная комната. В этой приборной комнате на физических столах будут располагаться: атомно-абсорбционный спектрофотометр, газовый хроматограф, спектрофотометр и флуориметры. Над атомно-абсорбционным спектрофотометром и флуориметром необходимо предусмотреть вытяжные колпаки с подключенной вентиляцией. При проектировании этой комнаты следует предусмотреть отдельную шину "земля", на которую будут заземляться все приборы. Комната должна быть оснащена раковиной с подводкой воды и специальной электропроводкой, а также оборудованием приточной и вытяжной вентиляции. Для обеспечения работы атомно-абсорбционного спектрофотометра к нему подводят газы — сжатый ацетилен и воздух. Сжатый воздух может поступать либо от баллона, либо от компрессора, что предпочтительнее, поскольку при работе расход воздуха будет гораздо больше, чем расход других газов, и баллоны со сжатым воздухом придется слишком часто менять.

К газовому хроматографу подводят азот (особой чистоты), аргон и водород от баллонов, наполненных сжатыми газами под давлением до 150 кгс/см². Баллоны со сжатыми газами желательно размещать снаружи здания таким образом, чтобы обеспечить минимальную длину проводки от баллона до ввода в прибор. Баллоны с ацетиленом и водородом обязательно располагают вне здания на улице. Баллоны с нейтральными газами (азотом,

гелием, аргоном) и воздухом могут быть поставлены в приборной комнате, но при этом они должны быть установлены в специальные хомутики. Газовые магистрали от баллонов, стоящих вне здания, делают из трубок диаметром около 4 мм, изготовленных из нержавеющей стали, при этом должна быть проверена их герметичность.

В приборных комнатах, кроме физических столов, размещают шкафы для хранения и размещения необходимой поверочной радиотехнической аппаратуры и запасных радиодеталей и мелких приборов. Для предотвращения возможной коррозии приборов в приборных комнатах не допускается проведение каких-либо химических операций. Помещение спецхранилища, в котором хранятся соли мышьяка, ядохимикаты, радиоизотопы, оснащают соответствующей сигнализацией. Помещения для проведения спецработ должны отвечать требованиям, указанным в соответствующих документах. Наилучшим образом вышеупомянутые требования будут обеспечены, если лабораторный корпус будет построен специально.

Типовой проект базовой лаборатории разработан ЦНИИЭП инженерного оборудования в 1981 г. и может быть закуплен в установленном порядке (Ф-1-9-10). В тех случаях, когда базовая лаборатория будет размещаться в специально выделенных для этих целей помещениях, их перестройка и переоборудование должны быть осуществлены в соответствии с настоящими "Указаниями".

3.2. Оборудование и приборы базовой лаборатории, их размещение, использование и поверка. Для выполнения всех тех работ, которые следует выполнять базовой лаборатории, она должна быть полностью оснащена всем необходимым оборудованием и приборами. Полный перечень этого оборудования и приборов приведен в "Табеле оснащенности базовой лаборатории для анализа воды водоисточников, питьевой и сточных вод", разработанном НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды; в этом табеле приведены также перечни необходимой лабораторной посуды и химических реактивов. Общелабораторное оборудование, обеспечивающее проведение различных операций, таких как взвешивание, нагревание, прокаливание, фильтрование, титрование и др., размещают и используют в лабораторных помещениях в соответствии с общепринятыми требованиями. Так, например, в каждом помещении для химических работ размещают на соответствующих физических столах нагревательные приборы (муфельная печь, сушильный шкаф и др.). Дистилляторы и бидистилляторы удобнее располагать в моечных комнатах; автоклавы размещают в автоклавной комнате, термостаты – в термостатной, весы – в весовых комнатах. В соответствии с "Номенклатурным перечнем подлежащих обязательной государственной поверке средств измерений", изданным Госстандартом, все аналитические весы подлежат ежегодной государственной поверке соответствующими органами надзора.

В данном разделе подробно рассмотрено размещение и рациональное использование лишь основного оборудования и приборов специального назначения. Фотоэлектроколориметры следует размещать в химических подразделениях обоих отделений базовой лаборатории; эти приборы должны использоваться в полном соответствии с инструкцией по их эксплуатации. В отделе для анализа питьевой воды два фотоэлектроколориметра располагают в каждой химической лаборатории, при этом на этих приборах определяются те нормируемые показатели, для которых установлены в качестве ГОСТ фотометрические методы (такие как мутность, цветность, остаточный алюминий, железо, фтор, мышьяк, медь, цинк, свинец, нитраты, молибден, марганец и др.), распределив равномерно нагрузку на оба прибора.

В отделе для анализа сточных вод два фотоколориметра размещают в двух химических лабораториях, и на этих приборах также определяются те элементы и соединения, для которых рекомендуется использовать фотометрические методы, а именно фосфаты и другие формы фосфора, нитраты, нитриты, ион аммония, общий азот, фенолы, СПАВ и др. Все фотоэлектроколориметры подлежат обязательной ежегодной государственной поверке. В комнатах химических подразделений располагают pH-метры (или выпускаемые сейчас универсальные иономеры), предназначенные для потенцио-

метрических измерений. С помощью данных приборов проводят определение pH воды, а также с помощью потенциометра можно определять содержание фторидов, хлоридов, иодидов, бромидов, используя соответствующие ионселективные электроды. Данные приборы также следует эксплуатировать в полном соответствии с прилагаемой к прибору инструкцией и подвергать ежегодной обязательной государственной поверке.

Как уже указывалось выше, в общей для обоих отделений базовой лаборатории приборной комнате располагают сложные, дорогостоящие приборы, имеющие многоцелевое назначение, большую производительность и способные обслужить как отделение питьевой воды, так и отделение сточной воды. В приборной комнате на физическом столе размещают атомно-абсорбционный спектрофотометр с подводкой ацетилена из баллона, установленного на улице, и подводкой воздуха из баллона со сжатым воздухом либо от компрессора. Над блоком прибора, где находится горелка (или графитовая кювета), устанавливают вытяжной колпак с подключаемой вентиляцией. Работу на приборе проводят в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к прибору. Атомно-абсорбционный спектрофотометр позволяет очень оперативно определять большое число (более 50) элементов (одно определение занимает не более 1 мин); при этом, как правило, проба питьевой воды не требует предварительной обработки. С помощью данного прибора можно определять в питьевой воде стронций-стаб. (в соответствии с ГОСТом), а также железо, цинк, медь, марганец и свинец (после концентрирования выпариванием пробы воды).

В сточной воде как в очищенной, так и в поступающей атомно-абсорбционным методом успешно определяют все нормируемые тяжелые металлы, такие как цинк, хром, медь, кобальт, никель, кадмий, железо и многие другие элементы. Поскольку на результаты анализа очень мало влияют посторонние примеси, отпадает необходимость трудоемкой подготовки образца сточной воды (за исключением отделения взвешенных веществ) и применения методов предварительного разделения определяемых элементов, что существенно повышает оперативность определения. После работы со сточной водой, особенно с поступающей, следует тщательно промыть распылитель и горелку путем распыления и подачи в горелку дистиллированной воды (заметим, что определение элементов методом атомной абсорбции необходимо выполнять в соответствии с методикой, разработанной для каждого конкретного анализа). При анализе питьевой воды и сточных вод желательно использовать разные горелки и распылительные устройства. Атомно-абсорбционный спектрофотометр также успешно используют при определении многих металлов в осадках сточных вод, проведя предварительную соответствующую обработку осадков и переводя анализируемые элементы в раствор.

В приборной комнате на соответствующем столе помещают флуориметры (2 шт.). Флуориметр применяют при контроле за содержанием в питьевой воде бериллия и селена в соответствии с ГОСТами на методы определения этих элементов (один из приборов следует использовать для этой цели). Флуориметр применяют также при люминесцентном определении нефтепродуктов как в питьевой, так и в сточных водах; с помощью этого прибора можно контролировать содержание в сточных водах жиров, смазок и др. (для чего можно использовать второй прибор). При работе с флуориметрами следует строго придерживаться инструкции по эксплуатации, прилагаемой к прибору. Поскольку при работе флуориметра выделяются ультрафиолетовые лучи, вызывающие образование в воздухе озона, который в повышенных концентрациях вреден для здоровья, то над прибором оборудуют вытяжной колпак.

В приборной комнате на физическом столе располагают также газовый хроматограф, с помощью которого определяют большое число органических веществ как в питьевой, так и в сточных водах. Методом газожидкостной хроматографии в питьевой воде определяют многие химические вещества промышленного и сельскохозяйственного происхождения, содержание которых нормируется в соответствии с ГОСТ 2874–82 (такие как пестициды, фенолы, некоторые СПАВы и др.), а также хлорированные углеводороды,

образующиеся при хлорировании вод, особенно высокоцветных. В сточных водах с помощью газового хроматографа можно определить многие нормируемые органические соединения (спирты, жирные кислоты, фенолы и их производные и др.). Газовый хроматограф, являющийся довольно сложным прибором, следует эксплуатировать под контролем прибориста и в полном соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору; газохроматографическое определение того или иного вещества необходимо проводить строго по методике, разработанной для каждого конкретного анализа. Как уже указывалось выше, к газовому хроматографу подводят все необходимые для работы газы от баллонов (азот особой чистоты, водород, аргон и др.). Для того чтобы не загрязнялась атмосфера рабочей комнаты, к отверстию выхода газа из хроматографа желательно подсоединить резиновый шланг, который отводят под вытяжной колпак. Газовый хроматограф следует подвергать государственной поверке.

В приборной комнате на отдельном столе располагают спектрофотометр, который используют для суммарного определения большинства органических веществ и для определения нитратов и лигнина в ультрафиолетовой области спектра, а также для фотометрического определения многих элементов. Этот прибор также подлежит ежегодной государственной поверке. Радиометрическую аппаратуру размещают в одной из комнат, предназначенных для спецработ; с ее помощью будут выполнять радиологический контроль сточных вод, а также проводить специальные исследования. Требования к этому помещению, размещение радиометров и правильное их использование изложены в соответствующих инструкциях.

3.3. Кадровый состав лаборатории, необходимый для обеспечения всей контрольной службы лаборатории. Для выполнения всех тех определенных "Положением о базовой лаборатории" многочисленных и сложных работ лабораторию должны обслуживать соответствующие квалифицированные специалисты. Успех работы лаборатории, оперативность решения поставленных задач, надежность получаемых результатов будут определяться подготовленностью работников лаборатории, поэтому штатное расписание базовой лаборатории должно предусматривать специалистов в области химического, бактериологического и гидробиологического анализа природных, питьевых и сточных вод, при этом необходимы работники как с высшим образованием, так и лаборанты.

Сложность выполняемых базовой лабораторией анализов требует, чтобы лаборатория располагала профилированно подготовленными специалистами, такими как химик по определению пестицидов, фенолов и т.д., владеющий методом газовой хроматографии; специалист по атомно-абсорбционной спектрофотометрии; химик по определению СПАВ, нефтепродуктов и других органических веществ. Необходимо чтобы эти специалисты прошли соответствующую стажировку в научно-исследовательских лабораториях, в которых налажены и используются в работе эти методы.

Поскольку базовая лаборатория должна быть оснащена такими довольно сложными приборами, как газовый хроматограф, атомно-абсорбционный спектрофотометр, радиометр, в штат лаборатории необходимо включить инженера-прибориста и техника-прибориста, которые могут настроить и провести простейший ремонт этих приборов, а также другого оборудования и приборов лаборатории.

Как уже говорилось выше, базовая лаборатория должна быть своего рода небольшим аналитическим центром контрольной службы в системе МЖКХ РСФСР, поэтому ее сотрудники должны владеть и использовать в своей работе все передовые и прогрессивные достижения в области контроля качества вод, осваивать все новые перспективные методики, новые приборы для анализа вод. Для осуществления этой задачи в базовой лаборатории должен быть методист, в обязанности которого будет входить обучение работников объектовых лабораторий и организация семинаров передового опыта. Кроме того, в базовой лаборатории должен быть штат инженеров (химиков) по обслуживанию передвижной лаборатории, штат сотрудников для выполнения спецработ, а также заведующий складом, убор-

щики производственных помещений, вахтеры, водители автомобилей, электромонтер по обслуживанию электрооборудования и др. Примерный штат базовой лаборатории дан в "Положении о базовой лаборатории для анализа вод водоисточников, питьевых и сточных вод" и приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование штатной единицы	Число штатных единиц
Начальник базовой лаборатории (главный гидролог)	1
Отдел анализа питьевой воды	
Заместитель начальника лаборатории (начальник отдела)	1
Старший инженер (химик)	2
Инженер (химик)	3
Старший техник (лаборант-химик)	4
Лаборант (химик)	5
Старший инженер (бактериолог)	2
Лаборант (бактериолог)	1
Старший инженер (гидробиолог)	1
	Всего 19 человек
Отдел анализа сточной воды	
Заместитель начальника лаборатории (начальник отдела)	1
Старший инженер (химик)	2
Инженер (химик)	4
Старший техник (лаборант-химик)	4
Лаборант (химик)	5
Старший инженер (бактериолог)	1
Лаборант (бактериолог)	1
Инженер (гидробиолог)	1
	Всего 20 человек
Старший инженер (химик по определению пестицидов и др.)	1
Инженер (химик по определению СПАВ и нефтепродуктов)	1
Инженер (химик-методист)	1
Инженер (химик для обслуживания передвижной лаборатории)	1
Лаборант (химик для обслуживания передвижной лаборатории)	2
Старший инженер (химики и бактериологи для проведения специальных работ)	5
Инженер (приборист)	1
Техник (приборист)	1
Мойщик посуды	2
Пробоотборщик	2
Уборщик производственных помещений	2
Заведующий складом (с функциями снабжения)	1
Водитель автомобиля (передвижной лаборатории)	2
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования	1
Механик	1
Вахтер	2

Таким образом, согласно табл. 2, базовая лаборатория должна иметь штат 65 человек. Силами указанного численного состава работников лаборатория должна решать все стоящие перед ней сложные и многочисленные за-

дачи, осуществлять контроль за содержанием в водах и осадках более чем 100 веществ неорганического и органического происхождения и выполнять в год до 16 000–20 000 сложных анализов, требующих специального оборудования, приборов, реактивов и квалифицированных специалистов. Штат базовой лаборатории может возрасти до 70 человек при возрастании числа контролируемых веществ, числа подведомственных водоочистных объектов (до 40 и выше), и объема контролируемой воды.

Работники базовой лаборатории обязаны решать принципиально новые задачи, такие как проведение в полном объеме контроля качества вод, обрабатываемых предприятиями коммунального водоснабжения и водоотведения на всей территории области, края или автономной республики; осуществление организационно-методического руководства всей контрольно-аналитической службой на данной территории, а также выполнение соответствующих работ в рамках гражданской обороны. В отличие от объектовых производственных лабораторий водоочистных станций базовая лаборатория должна контролировать качество различных типов вод (воды поверхностных и подземных водоисточников, питьевые и сточные воды, сбрасываемые в городские системы водоотведения промышленные стоки и воды водоемов в месте сброса очищенных сточных вод) примерно по 100 показателям, в число которых входят и сложноопределяемые вещества.

В соответствии с "Положением о базовой лаборатории для анализа воды водоисточников, питьевых и сточных вод" базовая лаборатория должна обслуживать в среднем 30–35 подведомственных объектов централизованного водоснабжения и водоотведения со средней суммарной производительностью 300–500 тыс. м³/сут по питьевой воде и 200–300 тыс. м³/сут по сточной воде, т.е. общей производительностью 500–800 тыс. м³/сут очищенной воды. Данные ЦСУ свидетельствуют, что по РСФСР большинство областей, краев и автономных республик имеют на своей территории в среднем по 25–35 водоочистных объектов со средней суммарной производительностью около 700 тыс. м³/сут. Незначительное число административных районов имеют небольшое количество водоочистных предприятий и только единичные области (такие как Московская, Ленинградская, Куйбышевская и др.) имеют более 40 водоочистных объектов с суммарной производительностью более 1 млн. м³/сут. Поэтому в большинстве областей, краев и автономных республик будет организовано по одной базовой лаборатории.

Базовые лаборатории создаются только в составе управлений, предприятий и организаций водопроводно-канализационного хозяйства, отнесенных по оплате труда руководящих и инженерно-технических работников к 1 группе по оплате труда.

Должностные оклады работников базовой лаборатории устанавливаются в соответствии с "Типовыми штатами руководящих, инженерно-технических работников и служащих городских производственных управлений водопроводно-канализационного хозяйства системы министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР" и согласно приказу № 42 Министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР от 31 января 1973 г. "О повышении минимальной заработной платы рабочих и служащих и увеличении тарифных ставок и должностных окладов среднеоплачиваемых категорий работников, занятых в производственных отраслях жилищно-коммунального хозяйства". Должностные оклады работников базовой лаборатории приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование должностей	Месячные должностные оклады (в руб.)
Начальник лаборатории – главный гидролог	165–175
Заместитель* начальника лаборатории – начальник отдела Старший инженер (химик) Старший инженер (бактериолог)	130–155

Продолжение табл. 3

Наименование должностей	Месячные должностные оклады (в руб.)
Инженер (химик), инженер (бактериолог), инженер (гидробиолог), инженер (приборист), инженер (методист)	105–145
Старший техник (лаборант-химик, лаборант-бактериолог, техник-приборист)	100–125
Техник (лаборант-химик, лаборант-бактериолог)	90–115
Мойщик посуды, пробоотборщик, уборщик производственных помещений, водитель автомобиля, вахтер, заведующий складом, механик*	

* Примечания: 1. Должностные оклады заместителям устанавливаются на 10–20% ниже должностных окладов соответствующих начальников, согласно постановлению ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС № 620 от 15 июля 1964 г.

2. Оплата труда рабочих и служащих, указанных выше, производится по установленным для них часовым тарифным ставкам или месячным окладам.

3.4. Организация работы базовой лаборатории. Необходимым условием успешной и эффективной деятельности базовой лаборатории является правильная организация ее работы и совершенствование организации лабораторного труда. Одним из основных критериев оценки деятельности лаборатории является ее производственная мощность, выраженная в числе анализов, выполняемых лабораторией. Прежде всего необходимо рассчитать примерные нормы времени на выполнение того или иного определения нормируемых показателей качества вод, с тем чтобы затем правильно определить показатель норм рабочей нагрузки для каждого специалиста базовой лаборатории. Эти рассчитанные нормы трудозатрат позволят должным образом оценить объем проводимой базовой лабораторией работы, правильно определить ее производственную мощность и внести четкость в планирование ее работы.

В основу расчета норм времени на выполнение почти всех проводимых в базовой лаборатории определений прежде всего положены "Нормативы расчета трудозатрат для специалистов санитарно-гигиенических лабораторий, выполняющих анализы по гигиене питания, коммунальной гигиене и гигиене детей и подростков", утвержденные заместителем министра здравоохранения СССР в 1977 г. Расчеты этих нормативов проведены специалистами санитарно-гигиенической лаборатории ЦСЭС Министерства здравоохранения СССР на основе длительного хронометража затрат рабочего времени на выполнение того или иного определения. Эти расчеты представляются правомерными, соответствующими действительным затратам труда и могут быть использованы также и для контрольных лабораторий других ведомств, например Минжилкомхоза РСФСР, поскольку для определения всех нормируемых веществ в водах используются те же методы контроля (либо ГОСТы на методы контроля качества питьевой воды, либо официальные инструктивно-методические указания, либо унифицированные методы из отечественных руководств по анализу вод). Дополнительно были сделаны расчеты приближенных норм времени на выполнение бактериологического контроля качества вод, на определение ряда металлов методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии, на определение некоторых хлорорганических и фосфорорганических пестицидов методами газовой, тонкослойной хроматографии и др., на фотометрическое определение анионоактивных и неионогенных ПАВ, на определение фенолов, УФ-спектрофотометрическое определение суммы органических веществ и др.

Нормы времени на выполнение определений удобнее выражать в условных лабораторных единицах (л.е.), при этом одна лабораторная единица

соответствует 10 мин. При расчете нормативов на выполнение аналитической работы учитывалось время, затрачиваемое на подготовку к анализу (прием и регистрация анализа, подготовка рабочего места, приготовление необходимых реактивов, оформление результата и др.). При проведении параллельных определений норму затрат времени следует увеличивать соответственно количеству проб. Многие методики определения включают такие длительные операции, как выстаивание, упаривание, сжигание, сушка и т.п., не требующие постоянного участия специалистов, и это время в нормах времени на выполнение анализа не учитывается. Рассчитанные нормы времени на выполнение определений приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование определения	Время на одно определение, лаб. ед.	Метод определения
	Анализ питьевой воды и водоисточника		
1	Запах	0,6	ГОСТ 3351–74
2	Вкус	0,3	То же
3	Цветность	2,0	"
4	Мутность	2,0	"
5	Активная реакция (pH)	1,0	Потенциометрический метод
6	Сухой остаток	6,0	ГОСТ 18164–72
7	Хлориды	2,0	ГОСТ 4245–72
8	Сульфаты:		
	весовым методом	12,0	
	объемным "	15,0	ГОСТ 4389–72
9	Железо	1,0	ГОСТ 4011–72
10	Марганец	18,0	ГОСТ 4974–72
11	Медь	3,0	ГОСТ 4388–72
12	Цинк	6,0	ГОСТ 18293–72
13	Свинец	12,0	"
14	Серебро	12,0	"
15	Алюминий	4,0	ГОСТ 18165–81
16	Полифосфаты	5,0	ГОСТ 18309–72
17	Общая жесткость	2,0	ГОСТ 4151–72
18	Молибден	24,0	ГОСТ 18308–72
19	Бериллий	46,4	ГОСТ 18294–81
20	Селен	6,0	ГОСТ 19413–81
21	Мышьяк	15,0	ГОСТ 4152–81
22	Уран (без отделения примесей)	5,0	ГОСТ 18921–73
23	Стронций – стабильный	1,5	ГОСТ 23950–80
24	Азот нитратов	6,0	ГОСТ 18826–73
25	Азот нитритов	2,5	ГОСТ 4192–82
26	Азот аммиака	2,0	ГОСТ 4192–82
27	Фтор	10,0	ГОСТ 4386–81
28	Щелочность	0,6	ГОСТ 3351–74
29	Остаточный активный хлор	1,5	ГОСТ 18190–72
30	Натрий	5,0	По руководству "Приемы санитарного изучения водоемов"
31	Калий	5,0	То же
32	Кальций	2,0	"
33	Магний	2,0	"
34	Окисляемость	3,0	Сборник методик ЦСЭС
35	Полиакриламид	24,0	ГОСТ 19355–85
36	Остаточный озон	4,0	ГОСТ 18301–72

Продолжение табл. 4

№ п.п.	Наименование определения	Время на одно определение, лаб. ед.	Метод определения
37	Качественное определение группы фосфорорганических пестицидов	9,0	Методические указания НИИ КВОВ
38	Количественное суммарное определение фосфорорганических пестицидов (фотометр)	9	То же
39	Определение фосфорорганических пестицидов методом тонкослойной хроматографии	20	"
40	Определение хлорорганических пестицидов методом тонкослойной хроматографии	29	"
41	Колориметрическое определение ДДТ	45	Сборник методик ЦСЭС
42	Количественное газохроматографическое определение пестицидов	18	Методические указания НИИ КВОВ
43	Люминесцентное определение нефтепродуктов	5	Методика НИИ КВОВ
44	Атомно-абсорбционное определение металлов (на каждое определение)	1,5	Сборник унифицированных методов СЭВ
45	Газохроматографическое определение хлорорганических углеводородов	6	
46	Определение общего количества бактерий	5	ГОСТ 18963–73
47	Определение количества бактерий группы кишечных палочек	8	То же
	Анализ сточной воды		
1	Взвешенные вещества	6,0	Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации
2	Активная реакция (pH)	1,0	То же
3	Цветность	2,0	"
4	Азот аммонийный (по Несслеру)	4,0	"
5	Нитраты	5,0	"
6	Нитриты	4,0	"
7	Фосфаты	4,0	"
8	Общий фосфор	12,0	"
9	Азот общий (по Кьельдалю)	18,0	"
10	Окисляемость бихроматная	8,0	"
11	Определение $БПК_5$	24,0	По "Нормативам Минздрава СССР"
12	Растворенный кислород	2,0	То же
13	Загниваемость	2,0	"
14	Хлориды	2,0	"
15	Сульфаты	12,0	"
15	Железо (атомно-абсорбционный метод)	0,2	"
17	Хром (то же)	0,2	"

Продолжение табл. 4

№ п.п.	Наименование определения	Время на одно определение, лаб. ед.	Метод определения
18	Медь (атомно-абсорбционный метод)	0,2	По "Нормативам Минздрава СССР"
19	Цинк (то же)	0,2	
20	Кадмий "	0,2	
21	Кобальт "	0,2	
22	Никель "	0,2	
23	Мышьяк (фотометрический метод)	10	
24	Сероводород и сульфиды	18	Методика технологического контроля
25	Цианиды	20	То же
26	Неионогенные СПАВ	15	"
27	Анионоактивные СПАВ	9	"
28	Нефтепродукты (ускоренный метод)	5	"
29	Фенолы	12	"
30	Суммарное содержание органических веществ УФ-методом	0,5	Рекомендации НИИ КВОВ
31	Азокрасители (спектрофотометрический метод)	2,0	Методика технологического контроля работы очистных сооружений
32	Санитарно-бактериологический анализ. Определение количества колоний сапрофитовых бактерий	6,0	
33	Определение количества бактерий кишечных палочек:		
	1) метод прямого посева	5,0	
	2) метод мембранных фильтров	8,0	

Указанные в табл. 4 нормы времени являются, конечно, приближенными и зависят от опыта и квалификации работников; у опытных работников эти нормы могут быть меньше, особенно при проведении параллельных определений. Располагая приблизительными нормами времени на выполнение определений, можно рассчитать загруженность специалистов базовой лаборатории. Продолжительность рабочего дня работников базовой лаборатории составляет 8 ч 15 мин. (в пятницу 8 ч), т.е. примерно 48 лаб. ед. (лабораторных единиц). Часть рабочего времени будет затрачиваться на организационно-хозяйственную деятельность, повышение квалификации, обучение специалистов объектовых лабораторий, участие в семинарах передового опыта, в конференциях и др. Очевидно, загруженность анализами работников базовой лаборатории (в лабораторных единицах) целесообразно в среднем установить согласно данным, приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Должность работника	Лаб. ед/день	Лаб. ед/день
Старший инженер	27	6480
Инженер	40	9600
Старший техник (лаборант)	45	10 800
Лаборант	45	10 800

Следовательно, основываясь на данных табл. 4 и 5, можно рассчитать, что, например, старший лаборант может выполнить в день одно определение бериллия в питьевой воде, или около 240 определений в год. Аналогичным образом можно рассчитать примерное число выполняемых анализов всеми химиками лаборатории и другими специалистами. На основании табл. 4 и 5 также рассчитывают число сотрудников, выполняющих определенную работу. Так, например, для выполнения контроля за содержанием 20 трудноопределяемых показателей, которые будут анализироваться в питьевой воде, только в базовой лаборатории в соответствии с ГОСТ 2874–82 (таких как Be, Se, Sr= 90, Ra, V, Mo, Pb, Zn и др.), требуется примерная затрата времени, – 340 лаб. ед. Если 30 подведомственных объектов будут контролироваться *по этим показателям* 4 раза в год (*из одной точки отбора*), то для этого потребуется около 40 800 лаб.ед., а с учетом арбитражных анализов около 45 000 лаб.ед. Все определения в соответствии с методами по ГОСТ нужно проводить с параллельными опытами, поэтому всего нужно будет затратить на эту работу около 90 000 лаб.ед. Такую работу в соответствии с табл. 5 может выполнить бригада, состоящая из ст. инженера, инженера, трех ст. лаборантов и четырех лаборантов, т.е. необходимо 9 человек.

Расчет по табл. 4 показывает, что для выполнения контроля качества воды по легкоопределяемым показателям (таким как мутность, цветность, pH и др.) нужно затратить примерно 22 лаб.ед. Если базовая лаборатория будет обслуживать, например, 10 водоочистных объектов, не имеющих своих объективных лабораторий из одной точки отбора и вести такой контроль 1 раз в месяц, то нужно выполнить работу на 2640 лаб.ед. Такую же работу *нужно также затратить при проверке работы объектовых лабораторий*, т.е. всего 5280 лаб.ед., а с учетом параллельных определений – 10 560 лаб.ед. в год Такую работу может выполнить один ст.лаборант. Для осуществления контроля за содержанием в воде водоисточников и в питьевой воде таких веществ, как пестициды, нефтепродукты, фенолы, СПАВы разных классов, хлорированных углеводородов и др. необходимо затратить работу, равную примерно 132 лаб.ед.

Если будут контролироваться 30 объектов 2 раза в год из одной точки отбора пробы воды, то нужно выполнить работу примерно 16 000 л.е. в год (с учетом параллельных опытов). Эту работу могут выполнить в год старший инженер и лаборант, т.е. всего 2 человека. С увеличением числа пробоотборных точек на водоочистных объектах возрастет соответственно количество определений и число специалистов, решающих эту задачу. Аналогичным образом можно рассчитать загруженность анализами химиков и других специалистов отделения по анализу сточных вод и их осадков. Следует отметить, что труд инженера-приборист и техника-приборист, занимающихся установкой, наладкой и ремонтом оборудования и приборов, непосредственно не нормируется, но соответственно учитывается при выполнении определений инструментальными методами. Контрольные (арбитражные) определения нормируются так же, как и обычные определения.

Для рациональной организации труда в базовой лаборатории, очевидно, необходимо централизованное приготовление наиболее широко используемых титрованных растворов (таких как растворы кислот, щелочей, тиосульфата, бихромата и др.); растворы желательно готовить из соответствующих фиксаналов по прикладываемым к ним инструкциям. Эту работу должен выполнять лаборант, труд которого также непосредственно: не может нормироваться. *Основные стандартные и рабочие стандартные* растворы определяемых элементов, а также наиболее ответственные растворы реактивов должны готовиться работниками, выполняющими непосредственно само определение, что учитывается при расчете затрат времени на определение.

Централизованно также должны проводиться лаборантом-бактериологом подготовка и стерилизация посуды, а также подготовка питательных сред для бактериологических анализов; при этом труд лаборанта также строго не может нормироваться. Непосредственно, очевидно, не может быть нормирован труд специалистов, обслуживающих передвижную химическую лабораторию для анализа питьевой и сточной воды, а также выполняющих в базовой лаборатории спецработы, так как работа этих ра-

ботников имеет свою специфику. Для рациональной организации труда важное значение имеет правильное распределение должностных обязанностей между сотрудниками лаборатории. Примерно это распределение может быть следующим.

Начальник лаборатории организует деятельность всей базовой лаборатории, обеспечивает ее эффективную и рентабельную работу, определяет задачи всех подразделений лаборатории, руководит и организует работы по хоздоговорам. Важной обязанностью начальника лаборатории должна быть организация постоянного внутрилабораторного контроля за качеством выполняемых анализов. Внутрилабораторный контроль является надежным средством борьбы и исправлений ошибок, допускаемых при производстве анализов. Начальник лаборатории должен руководить плановым обеспечением лаборатории всем необходимым оборудованием, приборами, химической посудой, реактивами и др., а также освоением нового, перспективного оборудования, приборов и методик, разработанных для контроля качества вод. В обязанности начальника лаборатории должно входить осуществление связи между базовой лабораторией, объектовыми и центральными лабораториями, а также со всеми подведомственными водоочистными объектами.

Начальник отдела анализа питьевой и сточной воды отвечает за всю работу отделения, проводит распределение всех поступивших проб воды и всех определений среди сотрудников (руководствуясь нормами затрат времени на анализ), несет ответственность за правильность выполняемых определений, следит за правильностью работы используемых приборов, ведет отчетность по работе отделения, сдает начальнику лаборатории результаты выполненных определений, а также обеспечивает выполнение работ по хоздоговорам.

Старший инженер отделения должен владеть всеми методами определений, которые выполняет руководимая им группа, направлять и организовывать работу всей группы, выполнять конкретные сложные анализы, отвечать за качество выполненных анализов, следить за правильностью работы используемых приборов и оборудования. *Инженер* выполняет определения конкретных веществ, отвечает за качество анализов, следит за правильностью градуировочных графиков, за правильностью работы приборов и оборудования. *Инженер-методист* отвечает за организацию и проведение семинаров передового опыта, освоение новых методов и приборов, а также осуществляет всю метрологическую службу. *Старшие техники* (лаборанты) проводят конкретные определения, отвечают за рабочее место и за качество выполненных анализов. *Лаборанты* выполняют простейшие определения, приготовляют растворы простейших реактивов, подготавливают к работе лабораторную посуду, обеспечивают материальное снабжение группы всем необходимым, отвечают за чистоту рабочего места. *Пробоотборщики* обеспечивают правильность отбора и регистрации проб, а также при доставке проб воды несут ответственность за сохранность проб.

Основным условием совершенствования работы базовой лаборатории является внедрение научной организации труда (НОТ), а именно использование бригадного метода работы сотрудников по группам определений, применение существующих готовых наборов реактивов для ряда определений, централизованное приготовление ряда растворов реактивов, при полной укомплектованности всем необходимым оборудованием и посудой рабочих мест; применение рациональной организации форм учета анализов, проведение контроля качества работ. Большое внимание следует уделять внутрилабораторному контролю, который систематически должен проводить начальник лаборатории совместно с руководителями подразделений лаборатории по специальным контрольным пробам воды. Внутрилабораторный контроль служит средством выявления случайных ошибок, допущенных при выполнении анализа. На основании данных контроля делают оценку качества работы отдельных исполнителей, а также лаборатории в целом.

Поскольку при хранении пробы воды может произойти изменение состава, то для контроля качества работы аналитика нежелательно использовать выполнение повторных (контрольных) анализов, как это имеет место, например, при контроле анализов руд или минералов. Целесообразнее начальнику лаборатории или по его поручению руководителю отделения подготавливать

соответствующие зашифрованные контрольные пробы воды для определения того или иного ингредиента, использовав метод добавок стандартных растворов. Основное и контрольное определения работники должны выполнять одними и теми же методами, при этом расхождение между основным и контрольным определением не должно превышать допустимых пределов. Если расхождение превышает допустимые пределы, то такая работа засчитывается аналитику как брак.

Число контролируемых проб для внутрилабораторного контроля устанавливает начальник лаборатории. Это число должно составлять в среднем около 10% основных определений. Для проверки качества работы лаборатории в целом также проводят и межлабораторный контроль качества выполняемых определений. Этот контроль, очевидно, должен осуществляться соответствующими лабораториями головных научно-исследовательских институтов Минжилкомхоза РСФСР.

Базовые лаборатории в ряде случаев будут выполнять определения тех или иных ингредиентов в питьевых и сточных водах, а также водах водоисточников по хоздоговорам. При этом плата за проведение анализов, очевидно, может рассчитываться по примерным расценкам анализов питьевых и сточных вод, действующим в системе Минздрава СССР, которые приведены в табл. 6. При производстве анализов, требующих параллельных определений, стоимость удваивается. Плата за проведение определений, не вошедших в данную таблицу, взимается в размере, установленном для равноценных по сложности анализов. Стоимость анализов может возрасти при использовании более дорогостоящего оборудования и реактивов, т.е. в случае увеличения накладных расходов лаборатории.

Таблица 6

Наименование определения	Стоимость, руб.
Питьевая вода	
Мутность	0,15
Цветность	0,15
Запах	0,15
Прозрачность	0,15
Активная реакция (pH)	0,30
Активный хлор	0,25
Щелочность	0,30
Общая жесткость	0,40
Хлориды	0,40
Азот аммиака	0,40
Азот нитратов	0,40
Азот нитритов	0,40
Железо	0,40
Окисляемость	0,60
Сульфаты	1,50
Сухой остаток	1,00
Кальций	0,40
Магний	0,40
Устранимая и постоянная жесткость	0,70
Агрессивная углекислота	0,70
Свободная углекислота	0,30
Йод	3,00
Кобальт	1,80
Медь	1,00
Фтор	1,00
Свинец	5,00
Цинк	1,00
Мышьяк	3,50
Хлорорганические пестициды (метод тонкослойной хроматографии)	9,00

Продолжение табл. 6

Наименование определения	Стоимость, руб.
Сточная вода, вода открытых водоемов	
Мутность	0,15
Прозрачность	0,15
Цветность	0,15
Запах	0,15
Активная реакция (pH)	0,30
Активный хлор	0,25
Щелочность	0,30
Хлориды	0,60
Азот аммиака	0,60
Азот нитратов	0,60
Азот нитритов	0,60
Окисляемость (перманганатная)	1,00
Окисляемость (биохроматная)	2,50
Плотный остаток	1,50
Сульфаты	1,50
БПК-5	2,00
Растворенный кислород	0,80
Взвешенные вещества	2,00
Эфирорастворимые вещества	2,50
Хром	2,00
Фенолы	2,50
Цианиды	2,50
Медь	2,00
Цинк	1,40
Сероводород	1,00
Сероуглерод	3,50
Формальдегид	1,80
Сложные эфиры	1,20
Ртуть	2,20
Жиры	1,20
Хлорбензол	3,50
Кобальт	1,80
Никель	2,00
Хлорорганические пестициды (метод ТСХ)	9,00
Активный хлор в сухой хлорной извести и в хлорамине	1,00
Активный хлор в растворах хлорной извести и хлорамине	1,00
Санитарно-бактериологический анализ	
Общее количество бактерий (в питьевой воде)	1,00
Общее количество бактерий (в воде открытых водоемов)	1,50
Общее количество бактерий (в воде грунтовых колодцев)	1,00
Количество бактерий группы кишечной палочки (коли-титр) в питьевой воде	1,50
Количество бактерий группы кишечной палочки (коли-титр) в воде грунтовых колодцев	2,00
Количество бактерий группы кишечной палочки (коли-титр) в воде открытых водоемов	1,50
Патогенные микробы кишечной группы в воде открытых водоемов	3,75

3.5. Эффективность и рентабельность работы базовой лаборатории. Наибольшая эффективность и рентабельность работы базовой лаборатории обеспечиваются прежде всего правильным, рациональным, стопроцентным использованием дорогостоящего сложного оборудования и приборов, которыми оснащена лаборатория, а также рациональным использованием труда квалифицированных специалистов. Централизация лабораторной службы по рекомендуемой схеме как раз позволяет в наибольшей мере реализовать возможности базовой лаборатории, в которой сконцентрированы сложные многоцелевые приборы и высококвалифицированные специалисты. Для рентабельной и эффективной работы базовой лаборатории необходимо также правильно и экономично расходовать все используемые в работе реактивы, особенно специфические и дорогостоящие. При приготовлении стандартных и рабочих растворов реактивов следует правильно рассчитать их расход с учетом срока хранения раствора, при этом не следует готовить излишки растворов. Кроме того, необходимо правильно и экономично расходовать при работе этиловый спирт, рассчитывая его расход по соответствующей инструкции норм расхода спирта. В ряде анализов, выполняемых в базовой лаборатории, применяются соли серебра, являющиеся дорогостоящим и дефицитным реактивом. Для рентабельности работы целесообразно регенерировать серебро из отработанных растворов (по методике, приведенной в прил. 2). Для более эффективной и рентабельной работы базовой лаборатории необходимо правильно использовать все оборудование, разумно и экономично расходовать электроэнергию и воду. Одним из путей обеспечения рентабельности и эффективности работы базовой лаборатории является повышение производительности труда путем применения рациональных форм организации труда: серийного метода выполнения анализов, рациональной организации рабочих мест, использования более совершенных форм учетной документации, использования готовых форм наборов реактивов; применения наиболее производительного современного оборудования и разнообразных средств малой механизации и автоматизации и др.

Основным условием рентабельности работы базовой лаборатории также является ее правильное и экономичное взаимодействие с объектовыми и центральными лабораториями водоочистных станций. Эти взаимодействия могут быть оформлены в виде типового хоздоговора, в котором с одной стороны заказчик устанавливает желаемый объем определений с указанием контролируемых ингредиентов, числа проб и сроков выполнения, а с другой – базовая лаборатория определяет стоимость всех выполненных работ (в руб.). При этом затраты на выполненную работу определяют по сметному расчету (калькуляции), прилагаемому к хоздоговору, а расчет выполняют на основании расценок определений, приведенных в табл. 6. Такие хоздоговоры могут также заключаться и с лабораториями ведомственных водоочистных объектов, находящихся на данной территории области, края или автономной республики.

В тех случаях, когда базовая лаборатория обслуживает водоочистные установки малой производительности (силами передвижной химической лаборатории), соответствующие договоры заключаются между базовой лабораторией и организацией, которая эксплуатирует данную установку, при этом расценки определений должны быть примерно на 20% выше (с учетом амортизации передвижной лаборатории). Таким образом, наибольшая рентабельность и эффективность работы базовой лаборатории могут быть достигнуты при правильном соотношении оплаты труда и эксплуатационных расходов из госбюджетных ассигнований и по хозрасчетным договорам.

4. ПЕРЕДВИЖНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПИТЬЕВОЙ И СТОЧНЫХ ВОД

Как уже указывалось выше, в состав базовой лаборатории должна входить передвижная химическая лаборатория для анализа питьевой и сточных вод, которая будет использоваться для обслуживания водоочистных установок централизованного водоснабжения и водоотведения малой производительности, не имеющих своих объектовых лабораторий. Опытный образец отечественной передвижной лаборатории создан на основании "Плана научных исследований, опытно-конструкторских работ, освоения производства новой техники и внедрения прогрессивной технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве РСФСР на 1978 г.", утвержденного приказом министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР № 453 от 4 ноября 1977 г. по техническому заданию, разработанному НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды.

4.1. Структура лаборатории, ее компоновка, требования к помещению. Передвижная лаборатория для анализа питьевой и сточных вод располагается в специальном фургоне, смонтированном на шасси грузового автомобиля, к которому подсоединен прицеп с бензоэлектрическим агрегатом переменного тока для автономного снабжения лаборатории током. Рабочее пространство лаборатории рассчитано на трех человек (инженера-химика и двух лаборантов). Вдоль стен фургона слева и справа установлены рабочие столы, вдоль передней стенки фургона расположен откидной стол. Под столами располагаются шкафы с ящиками, оборудованными специальными держателями для закрепления стеклянной посуды, деталей и др.; шкафы имеют раздвижные дверцы. На стенах над столами прикрепляются полочки с соответствующими держателями для химических сосудов с растворами реактивов. В передней левой стороне и в задней правой стороне лаборатории размещаются вытяжные шкафы, снабженные вентиляционными установками. В переднем вытяжном шкафу предусмотрена установка для фильтрации растворов, снабженная вакуумным насосом.

Рядом с вытяжными шкафами расположены небольшие раковины с канализацией, при этом предусмотрено водоснабжение лаборатории. Стены и пол лаборатории покрыты светлым пластиком. Поверхность столов и шкафов покрыта светлым, устойчивым к растворам кислот и щелочей материалом. В помещении лаборатории создано нормальное освещение рабочих мест, в дневное время – через окна лаборатории, в вечерние часы – освещением потолочными светильниками. Окна лаборатории снабжены защитными шторами от солнечных лучей. Помещение лаборатории хорошо проветривается с помощью соответствующих вентиляторов, имеющих фильтры для очистки воздуха. Для поддержания нормальной температуры (+20°С) в холодную погоду помещение лаборатории следует обогревать с помощью специальной отопительной установки.

Для перевозки отобранных на местах проб воды для базовой лаборатории в передвижной лаборатории предусмотрен специальный ящик для канистр. Для подключения передвижной лаборатории к местной электросети предусмотрен соответствующий подсоединительный кабель длиной около 50 м. Подача напряжения (от электросети или от генератора бензоагрегата) осуществляется через расположенный на задней стороне фургона штепсельный разъем. На стенах лаборатории размещены розетки для подсоединения приборов. В лаборатории предусмотрена возможность связи химиков с водителем автомашины.

4.2. Оборудование и приборы передвижной лаборатории, их размещение, использование и поверка. На рабочих столах передвижной лаборатории располагают в хорошо закрепленном состоянии следующие приборы и оборудование: полевую лабораторию МЛАВ-2 (1 шт.); pH-метр (1 шт.), фотоэлектроколориметр (1 шт.), быстродействующие аналитические весы типа ВЛТК-100 (1 шт.), сушильный шкаф (1 шт.), суховоздушный термостат (1 шт.). Под рабочими столами устанавливают автомобильные холодильники (2 шт.) со специальными устройствами для закрепления перевозимых проб воды. Полевая лаборатория позволяет быстро определить ряд показа-

телей качества сточных вод. Эксплуатируют переносную лабораторию в соответствии с прилагаемой к ней инструкцией. С помощью pH-метра определяют величину pH вод, а с помощью фторидного электрода – наличие фтора. Прибор pH-метр следует подвергать ежегодной поверке так же, как и аналогичные приборы базовой лаборатории.

На фотоэлектроколориметре определяют те ингредиенты, для которых рекомендуются фотометрические методы (для питьевой воды это мутность, цветность, алюминий, фтор, железо; для сточной воды это цветность, нитраты, нитриты, ион аммония). Фотоэлектроколориметр также подлежит ежегодной поверке. Работу со всеми приборами и оборудованием передвижной лаборатории необходимо проводить в строгом соответствии с инструкциями по эксплуатации, прилагаемыми к приборам и оборудованию.

4.3. Кадровый состав передвижной лаборатории. Передвижную химическую лабораторию для анализа питьевой и сточных вод обслуживают 4 человека: шофер – водитель автомашины, старший инженер-химик и два лаборанта. Передвижная лаборатория должна выполнять на месте лишь те анализы, которые не требуют сложного оборудования и приборов, а также профилированно подготовленных специалистов высшей квалификации. Поэтому передвижную лабораторию должна обслуживать бригада химиков, состоящая из старшего инженера-химика и двух лаборантов, между которыми должно быть равномерно распределено выполнение всех необходимых определений. Шофер-водитель лаборатории должен также обслуживать бензоэлектрический агрегат, буксируемый лабораторией и обеспечивающий автономное электроснабжение передвижной лаборатории на месте работы.

4.4. Организация работы передвижной лаборатории. Передвижная лаборатория предназначена для анализа питьевой и сточных вод непосредственно на месте их отбора. В питьевой воде определяют: мутность, цветность, запах, привкус, значение pH, остаточный активный хлор, остаточный алюминий, фтор, хлориды, общую жесткость и бактериологические показатели воды (первые этапы определения – концентрирование, посев и помещение проб в термостат), а также если необходимо – железо, медь, мышьяк. Другие нормируемые в питьевой воде трудноопределимые элементы, такие как бериллий, селен, свинец, цинк, стронций-стаб., молибден и др. определяют в базовой лаборатории, в которую пробы воды доставляют с помощью передвижной лаборатории. Передвижная лаборатория также служит для контроля непосредственно на месте качества сточных вод по следующим показателям: прозрачности, цветности, pH-воды, растворенному кислороду, нитратам, нитритам, ионам аммония, иловому индексу, дозе активного ила (по объему), остаточному активному хлору и $БПК_5$ (первым операциям методики до помещения проб в термостат). Остальные нормируемые показатели качества сточной воды, такие как взвешенные вещества, ХПК, хром, медь, железо, фосфаты, свинец, цинк, фенолы, нефтепродукты, СПАВ и другие специфические ингредиенты, а также бактериологические показатели определяют в базовой лаборатории в пробах воды, доставленных передвижной лабораторией.

Все стандартные растворы и растворы реактивов, необходимые передвижной лаборатории для выполнения анализов, а также дистиллированную воду следует готовить в базовой лаборатории. Стерильную посуду для бактериологического анализа подготовляют в базовой лаборатории и переносят в передвижную лабораторию в герметичных медицинских биксах, которые расположены в специальном ящике. Работы с питьевой водой необходимо проводить в передней части передвижной лаборатории, а бактериологические определения следует выполнять только под вытяжным шкафом, расположенным в передней части лаборатории. Все работы со сточной водой следует выполнять только под вытяжным шкафом, расположенным в конце лаборатории (за исключением измерения оптической плотности растворов на фотоколориметре). Поверхности этого вытяжного шкафа после каждой работы со сточной водой должны быть обработаны дезинфицирующим раствором. Работы с питьевой и сточной водой не рекомендуется проводить одновременно, особенно при выполнении операций бактериологического анализа питьевой воды.

Скорость движения передвижной лаборатории должна быть такой, чтобы сотрясения и удары приборов и оборудования лаборатории были по возможности минимальны. Работу в передвижной лаборатории следует проводить в полном соответствии с действующими правилами техники безопасности, разработанными для химических лабораторий, в частности, для базовой лаборатории. Передвижная лаборатория обеспечена защитными средствами в целях безопасности химиков от высоких напряжений электросети; при этом предусмотрено также хорошее заземление самой лаборатории и генератора переменного тока.

4.5. Рентабельность и эффективность работы передвижной лаборатории. Для экономичной и эффективной работы передвижной лаборатории необходимо, чтобы радиус ее действия не превышал 100–120 км, поскольку во время ее движения специалисты лаборатории анализы не выполняют. Движение лаборатории к пункту назначения и обратно в базовую лабораторию не должно превышать 3–4 ч в рабочий день, поэтому необходимо рассчитывать оптимальные, наиболее рациональные маршруты движения лаборатории. При работе передвижной лаборатории следует правильно и экономично расходовать все растворы реактивов, а также электроэнергию и воду. Каждый выезд передвижной лаборатории на контролируемый водоочистной объект должен сопровождаться составленным начальником лаборатории конкретным заданием, содержащим число контролируемых объектов, объем выполняемых определений, перечень определяемых ингредиентов. В задании должно быть четко определено распределение обязанностей между работниками, обслуживающими передвижную лабораторию.

5. ОБЪЕКТОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ВОДООЧИСТНЫХ СТАНЦИЙ

5.1. Задачи лаборатории. В соответствии с новой структурой лабораторного контроля, рекомендуемой настоящими "Методическими указаниями", полный контроль за качеством вод водоисточников, питьевых и сточных вод, а также контроль за очисткой воды осуществляется базовой лабораторией только совместно с объектовыми лабораториями, находящимися непосредственно на водоочистных станциях. На объектовые лаборатории возлагаются очень ответственные функции по контролю технологического процесса очистки, поэтому им следует уделять очень большое внимание.

Объектовые лаборатории станций по очистке питьевой воды должны выполнять следующие основные контрольные функции: а) анализ качества вод водоисточников (сырья) и питьевой воды (готового продукта), который осуществляется по легкоопределяемым показателям, таким как запах, вкус, цветность, мутность, pH, остаточный алюминий, остаточный активный хлор, железо, а также фтор, если на станции проводится процесс фторирования или дефторирования воды, и полиакриламид (при использовании этого флокулянта в процессе коагуляции); б) технологический анализ, включающий определение различных параметров при проведении пробного коагулирования, пробного хлорирования, пробного углевания, при стабилизационной обработке воды; в) периодический контроль качества реагентов (коагулянта, извести и др.), используемых при очистке воды (за исключением определения мышьяка, который должен определяться в базовой лаборатории).

Для выполнения всех этих контрольных функций данная объектовая лаборатория должна иметь помещение для проведения химических определений (минимум 1–2 комнаты с вытяжным шкафом), отвечающее также всем основным требованиям для химических лабораторий (см. п. 4.1), а также располагать весовой комнатой. Объектовые лаборатории, действующие на водопроводных станциях с производительностью более 50 тыс. м³/сут, должны также проводить контроль качества питьевой воды и по бактериологическим показателям (определять общее число бактерий в 1 мл воды и колититр). В случае обнаружения бактериального загрязнения свыше допустимых норм пробы воды следует направлять в базовую лабораторию для дополнительного определения бактерий, являющихся показателем свежего фекаль-

ного загрязнения, разных форм азота и др. Поэтому эти объектовые лаборатории должны также иметь помещение и для проведения бактериологических анализов; помещения должны отвечать указанным выше требованиям.

Объектовые лаборатории станций по очистке сточных вод должны проводить краткий санитарно-химический анализ поступающей и очищенной сточной воды, а именно определять температуру, pH, прозрачность, взвешенные вещества, потери при прокаливании, растворенный кислород (в очищенной воде и воде водоемов, куда сбрасываются очищенные стоки), ХПК, $БПК_5$, содержание нитратов. Лаборатории должны также вести контроль состояния активного ила и осадка по легкоопределяемым показателям (доза ила по объему и по весу, иловый индекс, гигроскопическая влажность, зольность, влажность, концентрация ила в иловой смеси, сортировка осадка по составу, щелочность осадка, объемный вес и др.). Важной функцией этих лабораторий должен быть весь технологический контроль работы очистных сооружений станции аэрации. Кроме контроля качества поступающей и очищенной сточной воды необходимо определять количество и качество отбросов на решетках и дробилках (определять влажность, зольность, среднюю плотность отбросов и их сортировку по составу), анализировать осадок из песколовок на влажность, зольность, гигроскопическую влажность, среднюю плотность, среднее содержание песка в осадке; вести контроль за работой преаэраторов, первичных и вторичных отстойников, аэротенков, метантенков, песчаных фильтров, илоуплотнителей и др.

На станциях с производительностью более 50 тыс. $м^3$/сут следует проводить бактериологическое обследование очищенной воды и воды водоемов, в которые сбрасываются очищенные воды. Весь остальной контроль качества вод, осадка и ила по трудноопределяемым показателям, требующих специального оборудования и квалифицированных специалистов, следует выполнять в базовой лаборатории. Для проведения всех вышеперечисленных работ объектовая лаборатория должна располагать помещением для химических работ, а также иметь весовую комнату. Эти помещения должны также отвечать в основном тем требованиям, которые указаны в п. 4.1. для помещений аналогичного назначения.

5.2. Оборудование и приборы объектовой лаборатории. Для решения всех стоящих задач объектовая лаборатория должна быть оснащена кроме оборудования общеаналитического назначения (такого, как весы аналитические и технические, сушильный шкаф, муфельная печь, дистиллятор) фотоэлектроколориметром и pH-метром. Это оборудование и приборы размещают в химической лаборатории и используют по своему назначению; на фотоэлектроколориметре определяют те ингредиенты, для которых применяются фотометрические методы, а с помощью pH-метра определяют значение pH воды, и если требуется, содержание фтора. Фотоэлектроколориметр и pH-метр подлежат обязательной государственной поверке. Объектовые лаборатории на водоочистных станциях с производительностью более 50 тыс. $м^3$/сут дополнительно оснащают специальным оборудованием для бактериологического анализа, из которого наиболее крупными единицами являются автоклав, термостат, биологический микроскоп, бактерицидный облучатель, холодильник. Все это оборудование следует использовать в полном соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Организация бесперебойной работы очистных сооружений предприятий коммунального водоснабжения и водоотведения, осуществление действенного оперативного контроля за степенью очистки воды требует использования соответствующих автоматических приборов контроля качества вод. В последние годы отечественная промышленность выпускает ряд автоматических приборов, которые могут быть успешно использованы на водоочистных станциях. На станциях централизованного водоснабжения можно использовать автоматический мутномер типа ТВ-346 или ТВ-202, автоматический концентратомер остаточного активного хлора типа КОХ-1, АПК-01 или АХС-203; при фторировании и дефторировании питьевой воды – автоматический фторинометр типа ФМ-УГ.

На водоочистных станциях централизованного водоотведения можно использовать автоматический сигнализатор уровня осадка и активного ила

в отстойниках типа СУФ-42 или СУ-101, а также прибор автоматического определения концентрации растворенного кислорода и др. Использование автоматических приборов контроля на водоочистных станциях существенно облегчит работу объектовых лабораторий и позволит высвободить ее персонал для выполнения обязательных лабораторных анализов качества воды.

5.3. Кадровый состав объектовой лаборатории. Штаты объектовой лаборатории зависят от производительности очистных сооружений и должны соответствовать данным, приведенным в табл. 7. Силами этих штатов объекто-

Таблица 7

Производительность водоочистного объекта, м³/сут	Штат лаборатории водопроводной станции, чел.	Штат лаборатории канализационного очистного сооружения, чел.
До 10 тыс.	3	4–5
До 50 „	5	5–6
До 100 „	8	10
Свыше 100 тыс.	10	12

вые лаборатории должны обеспечить контроль работы технологических очистных сооружений. Для выполнения всего объема предписываемых объектовой лаборатории работ ее штатное расписание предусматривает: инженеров-химиков, лаборантов-химиков, бактериологов, а также специалистов в области технологического анализа воды и контроля работы водоочистных сооружений. Инженерно-технический состав объектовых лабораторий приведен в табл. 8.

Таблица 8

Производительность водоочистного объекта, м³/сут	Наименование штатных единиц лаборатории водопроводной станции, чел.	Наименование штатных единиц лаборатории станции по очистке сточной воды, чел.
До 10 тыс.	Инженер (химик) – 1 Ст. техник (лаборант-химик) – 1 Лаборант (химик) – 1	Ст. инженер (химик) – 1 Инженер (химик) – 1 Ст. техник (лаборант-химик) – 1 Лаборант (химик) – 1 Гидробиолог – 1
До 50 тыс. и выше	Ст. инженер-химик – 1 (нач. лаборатории) Инженер (химик) – 1 Лаборант (химик) – 1 Микробиолог – 1 Лаборант-микробиолог – 1	Ст. инженер (химик) – 1 (нач. лаборатории) Инженер-химик – 2 Лаборант – 1 Гидробиолог – 1 Пробоотборщик – 1
До 100 тыс.	Ст. инженер (химик) – 1 (нач. лаборатории) Ст. инженер (химик) – 1 Инженер (химик) – 1 Ст. техник (лаборант-химик) – 1 Лаборант – 1 Микробиолог – 1 Лаборант-микробиолог – 1	Ст. инженер (химик) – 1 (нач. лаборатории) Ст. инженер (химик) – 1 Инженер (химик) – 1 Ст. техник (лаборант-химик) – 1 Лаборант – 2 Гидробиолог – 1 Лаборант-гидробиолог – 1

Продолжение табл. 8

Производительность водоочистного объекта, м³/сут	Наименование штатных единиц лаборатории водопроводной станции, чел.	Наименование штатных единиц лаборатории станции по очистке сточной воды, чел.
	Пробоотборщик – 2	Пробоотборщик – 1 Ст. инженер (химик) – 1 (нач. лаборатории)
Свыше 100 тыс.	Ст. инженер (химик) – 1 (нач. лаборатории) Ст. инженер (химик) – 1 Ст. техник (лаборант-химик) – 2 Лаборант (химик) – 2 Микробиолог – 1 Лаборант-микробиолог – 1 Пробоотборщик – 1	Ст. инженер (химик) – 1 Инженер (химик) – 2 Ст. техник (лаборант-химик) – 1 Лаборант – 2 Гидробиолог – 1 Лаборант-гидробиолог – 1 Пробоотборщик – 2

5.4. Организация работы объектовой лаборатории. Для обеспечения успешной работы объектовой лаборатории водоочистных станций необходимо рационально организовать работу сотрудников лаборатории, определить правильно рабочую нагрузку на каждого работника лаборатории. При проведении химических анализов число определений, которое должен выполнить химик (инженер или лаборант), также следует рассчитывать по таблице норм времени на выполнение определений (табл. 4), учитывая, что загруженность работников в день, выраженная в лабораторных единицах (лаб. ед.), должна составлять для старшего инженера 35, для инженера – 42 и для ст. лаборанта и лаборанта – 45. Труд химиков, ведущих технологический анализ, непосредственно нормировать трудно, но при расчете загруженности этих работников в основу также можно брать те же данные, приведенные в табл. 4.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧАЕМОЙ БАЗОВОЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ

Работа базовой лаборатории должна быть не только оперативной, эффективной и экономичной, но в первую очередь она должна обеспечивать получение полностью надежных и достоверных результатов определений. Решение этой задачи требует организации соответствующей метрологической службы, которая должна располагать объективными способами оценки правильности аналитической информации, получаемой специалистами базовой лаборатории. К числу таких способов относятся обеспечение единства методов и средств измерений, математическая статистическая обработка результатов определений, оценка их воспроизводимости и правильности, условия достижения этих метрологических параметров. Для базовой лаборатории могут быть применены следующие основные элементы метрологической службы: 1) организация ежегодной поверки лабораторных приборов, используемых в базовой лаборатории в качестве измерительных средств в соответствии с "Номенклатурным перечнем подлежащих обязательной государственной поверке средств измерений", утвержденным Госстандартом СССР. Государственной поверке подлежат в первую очередь аналитические весы, pH-метры и иономеры, фотоэлектроколориметры, а также спектрофотометры, газовые хроматографы, атомно-абсорбционные спектрофотометры, мутномеры и др. Для этого базовая лаборатория, очевидно, через ПУ "Водоканал" должна заключать ежегодные соответствующие договора с местными филиалами метрологических учреждений Госстандарта РСФСР или

СССР (государственными лабораториями надзора за стандартами и измерительной техникой);

2) обязательная периодическая проверка градуировочных графиков используемых аналитических методик; проверка правильности приготовления основных и рабочих стандартных растворов определяемых элементов и соблюдения указанных сроков их хранения; проверка соответствия используемой мерной химической посуды указанным в методике ГОСТам; проверка соответствия применяемых в работе химических реактивов их ГОСТам или указанной квалификации;

3) проведение постоянного внутрилабораторного контроля и, в случае необходимости периодического межлабораторного контроля. При этом внутрилабораторный контроль должен предусматривать установление правильности результатов определений, выполняемых специалистами. Этот контроль служит средством выявления случайных и систематических ошибок, допущенных работниками лаборатории при проведении анализов. На основании результатов внутрилабораторного контроля делают оценку качества работы отдельных исполнителей, а также лаборатории в целом.

Внутрилабораторный контроль работы базовой лаборатории можно осуществлять аналогично тому, как это делается при проверке качества химических анализов воды в других ведомствах например, проводить его в соответствии с "Инструкцией по внутрилабораторному контролю качества химических анализов воды, выполняемых лабораториями Министерства геологии и охраны недр СССР". При проведении внутрилабораторного контроля должно быть обращено особое внимание на правильную подготовку контрольной пробы; при этом использование для контроля качества работы аналитика повторной пробы из ранее проанализированных вод может быть только в том случае, если эти пробы вод были правильно законсервированы, срок их хранения не превышает указанного в методике времени и есть полная уверенность в постоянстве состава воды и содержания определяемого компонента. Для этих же целей начальник лаборатории или по его поручению начальник отдела или инженер-методист могут также приготовить контрольную пробу воды с известным содержанием определяемого компонента. Контрольную либо повторную пробу зашифровывают и выдают аналитику, причем анализ должен быть выполнен сразу же после ее подготовки. В этом случае основное и контрольное определение обязательно должно производиться одним и тем же методом. Количество контрольных анализов и их периодичность устанавливает начальник лаборатории.

Для оценки качества выполненных определений следует пользоваться величиной допустимого расхождения (сходимости измерений) между основным и повторным определением либо между истинным и найденным содержанием элемента в приготовленной контрольной пробе. Величина допустимого расхождения указана в каждой конкретной методике и найденное, полученное при выполнении контрольного определения расхождение не должно превышать этого допустимого значения. Это расхождение (сходимость), выраженное в относительных процентах, вычисляется как процентное отношение разности между результатами основного и повторного определений к среднему значению результатов этих определений по следующей формуле:

$$A = \frac{P_1 - P_2}{(P_1 + P_2)/2} 100 = \frac{2(P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} 100,$$

где A – сходимость анализов, %; P_1 – больший результат; P_2 – меньший результат из обоих сопоставимых определений.

Если расхождения основного и контрольного определений выходят из допустимых пределов, начальник лаборатории с помощью инженера-методиста должен выяснить причины расхождения и добиться получения исполнителем правильных результатов определения. При проведении межлабораторного контроля работа базовой лаборатории должна быть таковой, чтобы полученные результаты анализа контрольной пробы и результаты, выданные другими аналитическими лабораториями, были сопоставимы на уровне требуемой точности;

4) осуществление правильной математической обработки результатов определений, выполняемых базовой лабораторией. Для получения достоверной информации результаты всех анализов, проводимых в базовой лаборатории, обязательно должны быть правильно математически обработаны. При анализах питьевой воды, качество которой контролируют с помощью соответствующих гостированных методов определения, получаемые результаты следует обрабатывать математически в строгом соответствии с разделами ГОСТов "Обработка результатов". Точность метода, как правило, характеризуется сходимостью результатов параллельных определений. Эта сходимость может быть различна для существующих гостированных методов, поскольку она определяются значимостью определяемого компонента (показателя), конкретной задачей контроля качества воды и разрешающей возможностью самого метода.

Результаты анализов вод водоемов и сточных вод, а также осадков, получаемых с помощью унифицированных методов или же методик, рекомендуемых различными руководствами по контролю качества вод, следует математически обрабатывать в соответствии с общепринятым способом. Основным показателем точности (воспроизводимости) метода сейчас принято считать стандартное отклонение, которое рассчитывают по формуле:

$$S = \sqrt{\Sigma (\bar{x} - x)^2 / (n-1)},$$

где S – стандартное отклонение; $\bar{x}$ – среднее значение результатов; x – результаты ($x_1, x_2, ..., x_n$) единичных определений; n – число определений. (Основные понятия о стандартном отклонении разъясняются почти во всех руководствах по анализу вод, а также подробно излагаются в соответствующей литературе по математической обработке результатов).

Рассчитанное значение стандартного отклонения при обработке полученных результатов не должно превышать стандартного отклонения, приводимого в конкретной используемой методике. Стандартное отклонение обычно выражается в мг/л определяемого элемента; в некоторых случаях его выражают в процентах как относительное стандартное отклонение и вычисляют по формуле

$$V = S\,100/\bar{x},$$

где V – относительное стандартное отклонение, %; S – стандартное отклонение; $\bar{x}$ – среднее значение результатов.

Основным показателем межлабораторного контроля межлабораторной сходимости результатов определения также является стандартное отклонение, которое вычисляется из результатов, полученных в различных лабораториях при анализах контрольной пробы воды. Аналогично также следует проводить математическую обработку результатов и при освоении в базовой лаборатории новых методов контроля качества воды. В заключение подчеркнем, что только постоянное, последовательное выполнение каждого из вышеуказанных основных элементов метрологической службы сможет обеспечить высокую надежность аналитической информации, получаемой в базовой лаборатории и передаваемой потребителям (объектовым лабораториям, центральным лабораториям и т.д.).

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ В БАЗОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Большинство проводимых в базовой лаборатории анализов требует соблюдения особых мер предосторожности, нарушение которых может привести к несчастным случаям. Поэтому сотрудники всех подразделений базовой лаборатории должны знать и строго соблюдать правила техники безопасности проведения работ, которые выполняются в базовой лаборатории. Ознакомление с правилами техники безопасности и соответствующие инструктажи с сотрудниками лаборатории необходимо проводить ежегодно, при этом зна-

ния сотрудников проверять и оформлять протоколом. Работники лаборатории, принимаемые вновь на работу, обязаны ознакомиться с правилами техники безопасности и только после этого должны быть допущены к работе.

Сотрудники лаборатории должны уметь оказать первую медицинскую помощь при несчастных случаях. На рабочих местах должны быть вывешены краткие инструкции, содержащие перечень безопасных приемов проведения основных видов работ, а также меры по предотвращению пожара. Основные запасы всех используемых реактивов и материалов следует хранить в соответствующем складском помещении. В лаборатории должен находиться лишь минимальный запас необходимых реактивов, при этом огнеопасные органические растворители следует хранить в специальных металлических ящиках. На рабочих местах могут находиться реактивы в количествах, необходимых для выполнения текущих анализов; работа с токсичными летучими реактивами должна проводиться только под вытяжными шкафами.

Особую осторожность необходимо соблюдать при работе с сильнодействующими ядовитыми веществами, эти работы также следует проводить только в вытяжном шкафу. По окончании таких работ рабочее место и употребляемая при этом посуда должны быть тщательно вымыты. При работе с ядовитыми веществами необходимо получить разрешение соответствующих организаций и строго выполнять требования "Инструкции о порядке выдачи разрешений органами милиции на производство, сбыт, приобретение, хранение и перевозку сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ гражданским ведомствам". Ответственность за соблюдение правил хранения, учета и отпуска ядовитых веществ возлагается на начальника лаборатории и на работника лаборатории, который непосредственно руководит хранением, учетом и отпуском этих реактивов. Проведение всех работ с пробами сточных вод и их осадков требует тщательного соблюдения санитарных мер предосторожности. Необходимо избегать непосредственного контакта со сточной водой и осадками, проводя те или иные операции анализа, а после работы следует тщательно мыть руки. При использовании в лаборатории газовых горелок и электронагревательных приборов следует соблюдать такие предосторожности: газовая сеть, газовые горелки, газовые краны, отводящие резиновые трубки, а также электрическая проводка, розетки и штепсельные вилки должны находиться в исправном состоянии. Однако при работах с огнеопасными веществами и нагревательными приборами не исключена возможность возникновения пожара, поэтому во всех комнатах базовой лаборатории должны быть ящики с сухим песком, листовой асбест или асбестовые одеяла, а в определенных местах лаборатории должны находиться в достаточном количестве огнетушители.

Работу со всеми используемыми в лаборатории приборами и оборудованием следует проводить со всеми предосторожностями и в полном соответствии с инструкциями по эксплуатации, прилагаемыми к приборам. Особые предосторожности необходимо соблюдать при работе с баллонами со сжатыми газами. Обслуживание баллонов разрешается лицам, достигшим 18-летнего возраста, прошедшим обучение по эксплуатации баллонов; при этом проверку знаний этих лиц по обслуживанию баллонов следует проводить не реже 1 раза в год. Баллоны со сжатыми газами, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться периодическому освидетельствованию не реже 1 раза в 5 лет; эта проверка проводится либо на заводах-наполнителях, либо на специальных испытательных пунктах.

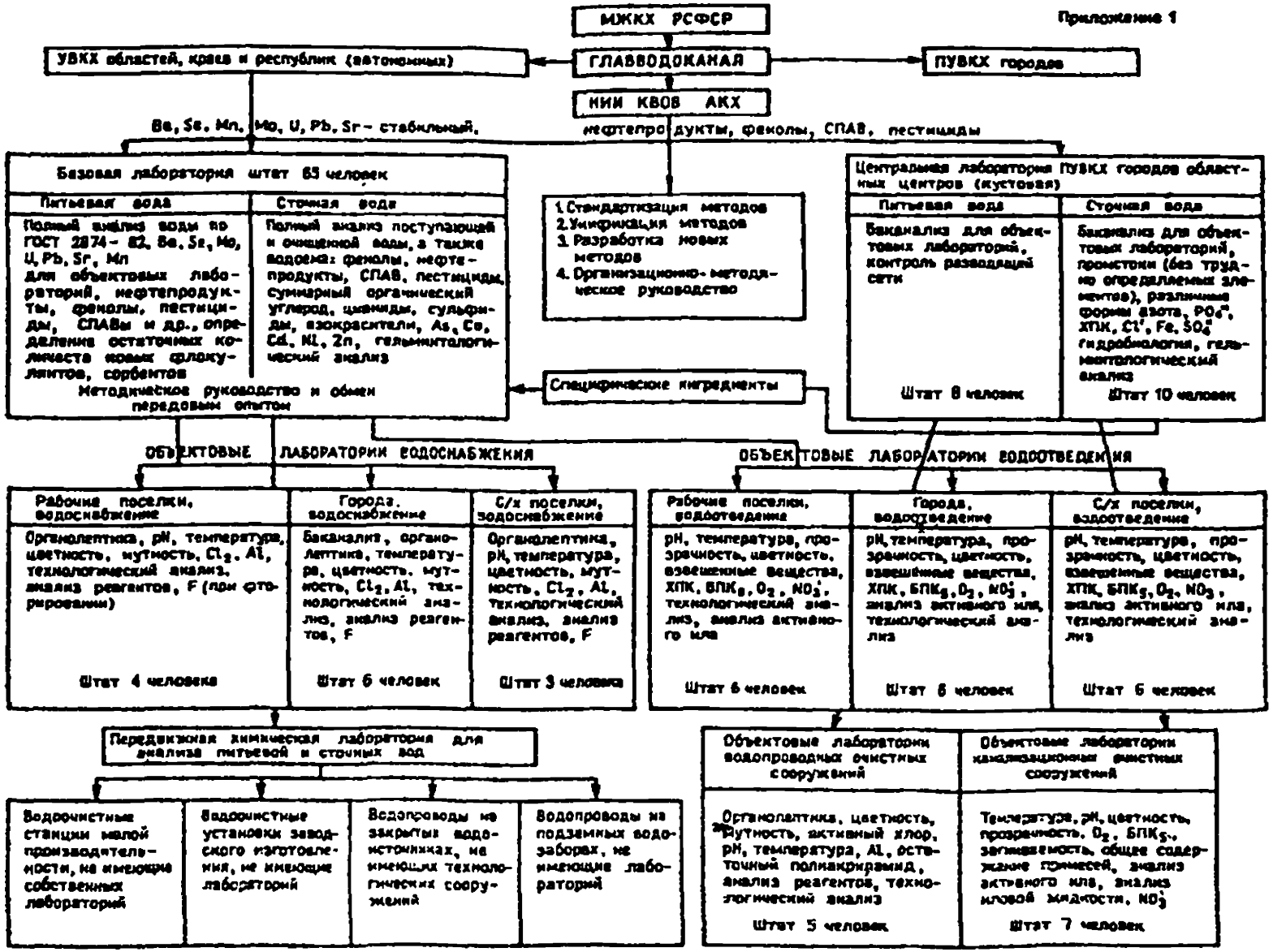
Баллоны с нейтральными газами, устанавливаемые в помещениях в специальных хомутиках, должны находиться от радиаторов отопления и других нагревательных приборов не ближе чем 1—1,5 м. Баллоны с горючими газами следует устанавливать вне здания. Запрещается пользоваться редукторами с неисправной резьбой в накидной гайке и другими недостатками, а также использовать неисправные манометры. Баллоны можно транспортировать только на специальных рессорных транспортных средствах, а также на специальных ручных тележках и носилках. Эксплуатацию, хранение и транспортировку баллонов со сжатыми газами необходимо проводить в полном соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденными Госгортехнадзором РСФСР.

Сотрудники лаборатории должны уметь оказать первую помощь при несчастных случаях и отравлениях. При ожогах от огня и нагретых предметов, когда обожжена значительная поверхность тела, необходимо немедленно обратиться к врачу. При ожогах первой степени (покраснение кожи) на обожженный участок кожи прикладывают несколько раз вату, смоченную этиловым спиртом (вату можно также пропитывать денатуратом или 3–5%-ным раствором марганцовокислого калия). При ожогах второй степени (образование на коже пузырей) пострадавший участок кожи осторожно обрабатывают ватой, пропитанной этиловым спиртом или 3–5%-ным раствором марганцовокислого калия. При ожогах третьей степени (разрушение тканей) рану покрывают стерильной повязкой и немедленно обращаются к врачу.

При ожоге кислотами следует быстро промыть обожженный участок кожи большим количеством воды, затем 2%-ным раствором двууглекислого натрия, а при сильном ожоге следует обратиться к врачу. Участок кожи, обожженный щелочами, немедленно промывают большим количеством воды, а затем 2%-ным раствором борной или уксусной кислоты. Если кислота попала в глаза, то необходимо быстро промыть глаза большим количеством воды, а затем 2%-ным раствором двууглекислого натрия. При ожоге щелочами глаза быстро промывают большим количеством воды и затем 2%-ным раствором борной кислоты. Во всех случаях ожога глаз следует обратиться к врачу. При ожогах кислотой или щелочью рта или губ полость рта необходимо прополоскать водой, затем водной суспензией мела или окиси магния (в случае ожога кислотой) или 1%-ным раствором уксусной или лимонной кислоты (в случае ожога щелочью). После этого необходимо выпить кружку молока.

При ранениях следует оказывать следующую помощь: очистить рану с помощью стерильной марли или пинцета (удалить осколки стекла и др.). Кожу вокруг раны обработать раствором йода, забинтовать. При сильном кровотечении раны следует наложить жгут, накрыть рану стерильной повязкой и немедленно обратиться к врачу. При отравлении ядовитыми веществами через пищевод пострадавшему следует дать выпить 4–6 стаканов теплой воды и вызвать рвоту, а затем обратиться к врачу. При отравлении ядовитыми газами или парами пострадавшего выносят на чистый воздух, создавая абсолютный покой, если необходимо, то дают вдыхать кислород; в случае остановки дыхания делают искусственное дыхание. Во всех случаях необходимо обратиться к врачу. Для оказания первой помощи все комнаты лаборатории должны быть оснащены соответствующими аптечками (аптечками первой помощи и универсальными).

Приложение 1



РЕГЕНЕРАЦИЯ СЕРЕБРА ИЗ ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ

Все обработанные растворы (вместе с осадком), содержащие соли серебра, собирают в один сосуд. В этот раствор приливают медленно при перемешивании до полноты осаждения $AgCl$ разбавленную (1:5) соляную кислоту. Выпавший осадок $AgCl$ отфильтровывают, промывают разбавленной соляной кислотой и растворяют в концентрированном растворе аммиака и опять фильтруют раствор. Раствор упаривают до небольшого объема. В раствор льют разбавленную серную кислоту (1:1) до pH = 2 – 3 и выпаривают раствор снова почти досуха. В остаток льют разбавленную серную кислоту (1:3), затем добавляют гранулированный цинк, при этом из раствора выпадает металлическое серебро. Осадок серебра отфильтровывают, промывают и высушивают.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
1. Структура лабораторного контроля и взаимодействие ее лабораторных единиц 4
2. Экономическая эффективность внедрения в практику рекомендуемой структуры контроля 6
3. Базовая лаборатория для анализа воды водоисточников, питьевой и сточных вод 8
3.1. Структура лаборатории и компоновка ее подразделений 8
3.2. Оборудование и приборы базовой лаборатории, их размещение, использование и поверка 11
3.3. Кадровый состав лаборатории, необходимый для обеспечения всей контрольной службы лаборатории 13
3.4. Организация работы базовой лаборатории 16
3.5. Эффективность и рентабельность работы базовой лаборатории 24
4. Передвижная химическая лаборатория для анализа питьевой и сточных вод 25
4.1. Структура лаборатории, ее компоновка, требования к помещению 25
4.2. Оборудование и приборы передвижной лаборатории, их размещение, использование и поверка 25
4.3. Кадровый состав передвижной лаборатории 26
4.4. Организация работы передвижной лаборатории 26
4.5. Рентабельность и эффективность работы передвижной лаборатории 27
5. Объектовая лаборатория водоочистных станций 27
5.1. Задачи лаборатории 27
5.2. Оборудование и приборы объектовой лаборатории 28
5.3. Кадровый состав объектовой лаборатории 29
5.4. Организация работы объектовой лаборатории 30
6. Обеспечение надежности аналитической информации, получаемой базовой лабораторией 30
7. Техника безопасности работы в базовой лаборатории 32
Приложение 1 35
Приложение 2 36

Официальное издание

НИИКВОВ АКХ им. К.Д. Памфилова

Указания по организации
и структуре лабораторного контроля
в системе Минжилкомхоза РСФСР

Редакция литературы по жилищно-коммунальному хозяйству
Зав. редакцией *В.И. Киселев*
Редактор *А.А. Широкова*
Внешнее оформление обложки *А.Г. Моисеева*
Технический редактор *И.В. Берина*
Корректор *Е.Р. Герасимюк*

Н/К

Подписано в печать 06.05.86 г. Т–18430 Формат 84x108 1/32
Набор машинописный Бумага офсетная № 2 Печать офсетная
Усл. печ. л. 2,10 Усл. кр.-отт. 2,42 Уч.-изд. л. 3,34 Тираж 4000 экз.
Изд. № ХП–191 Зак. № 1762 Цена 15 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23 а.

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
129041, Москва, Б. Переяславская ул., 46.

КЛАССИФИКАТОР СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ

Настоящий Классификатор устанавливает разделение строительных норм и правил на 5 частей, каждая из которых делится на группы.

Классификатор предназначен для установления состава и обозначения (шифра) строительных норм и правил.

Шифр должен состоять из букв "СНиП", номера части (одна цифра), номера группы (две цифры) и номера документа (две цифры), отделенных друг от друга точками; две последние цифры, присоединяемые через тире, обозначают две последние цифры года утверждения документа. Например, "СНиП 2.03.05–82".

Номера документам присваиваются в порядке регистрации сквозными в пределах каждой группы или в соответствии с разработанным перечнем документов данной группы.

1. Организация, управление, экономика

Группы

01 Система нормативных документов в строительстве
02 Организация, методология и экономика проектирования и инженерных изысканий
03 Организация строительства. Управление строительством
04 Нормы продолжительности проектирования и строительства
05 Экономика строительства
06 Положения об организациях и должностных лицах

2. Нормы проектирования

01 Общие нормы проектирования
02 Основания и фундаменты
03 Строительные конструкции
04 Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети
05 Сооружения транспорта

Группы

06 Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения
07 Планировка и застройка населенных пунктов
08 Жилые и общественные здания
09 Промышленные предприятия, производственные здания и сооружения, вспомогательные здания. Инвентарные здания
10 Сельскохозяйственные предприятия, здания и сооружения
11 Склады
12 Нормы отвода земель

3. Организация, производство и приемка работ

01 Общие правила строительного производства
02 Основания и фундаменты
03 Строительные конструкции
04 Защитные, изоляционные и отделочные покрытия
05 Инженерное и технологическое оборудование и сети
06 Сооружения транспорта
07 Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения
08 Механизация строительного производства
09 Производство строительных конструкций, изделий и материалов

4. Сметные нормы

Состав и обозначение сметных норм и правил установлены постановлением Госстроя СССР от 18 июня 1982 и от 12 сентября 1984 г. № 162.

5. Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов

01 Нормы расхода материалов
02 Нормы потребности в строительном инвентаре, инструменте и механизмах
03 Нормирование и оплата проектно-изыскательских работ
04 Нормирование и оплата труда в строительстве

gost.e-ecolog.ru