

«СОГЛАСОВАНО»

Директор НИИ ЭЧ и ГОС
им. А.Н. Сысина РАМН,
академик РАМН



Ю.А. Рахманин

« 16 июля » 2010 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ЗАО Центр Профилактики «Гигиена-Мед»



В.И. Щепетов

« 16 июля » 2010 г.



ИНСТРУКЦИЯ № 51/10

по применению дезинфицирующего средства «Астрадез Аква» (ЗАО «Центр Профилактики «Гигиена-Мед», Россия) для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и аквапарках, воды в системах технического водоснабжения предприятий, оборотных вод в системах охлаждения оборудования, емкостей и оборудования, предназначенных для хранения и транспортировки воды, декоративных водоемов

ИНСТРУКЦИЯ №51/10

по применению дезинфицирующего средства «Астрадез Аква» (ЗАО «Центр Профилактики «Гигиена-Мед», Россия) для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и аквапарках, воды в системах технического водоснабжения предприятий, оборотных вод в системах охлаждения оборудования, емкостей и оборудования, предназначенных для хранения и транспортировки воды, декоративных водоемов

Инструкция разработана в Научно-исследовательском институте экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, ЗАО «Центр Профилактики «Гигиена-Мед».

Авторы: д.м.н., профессор З.И. Жолдакова, д.м.н. О.О.Синицына, к.м.н. Е.В.Кустова (НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина РАМН); К.Н.Вахрушев, А.А.Шанин, М.В.Зогзина (ЗАО «Центр Профилактики «Гигиена-Мед»).

1. Общие сведения

1.1. Средство «Астрадез Аква» изготавливается по ТУ 9392-046-74666306-2010 и представляет собой опалесцирующую жидкость от белого до желтого цвета с характерным запахом хлора. Содержит в своем составе гипохлорит натрия (массовая концентрация активного хлора – $92,95 \pm 34,87$ г/л) и оксихлорид алюминия (массовая концентрация в пересчете на оксид алюминия – $3,3 \pm 1,0$ г/л), а также воду. рН средства составляет $11,5 \pm 0,5$.

Срок годности средства в невскрытой упаковке производителя составляет 12 месяцев.

1.2. В зависимости от исходного качества воды и времени контакта дезинфицирующее средство «Астрадез Аква» в концентрациях более 1,5 мг/л (по активному хлору) обладает бактерицидной (ОМЧ, ОКБ, ТКБ, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis*), вирулицидной (коли-фаги) активностью.

1.3. Бактерицидными агентами средства «Астрадез Аква» являются хлорноватистая кислота HOCl и анион OCl^- , которые образуются при растворении

средства в воде.

1.4. Средство для дезинфекции воды «Астрадез Аква» по степени воздействия на организм человека по ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу - малоопасное вещество. Сильный окислитель, вызывает раздражение кожных покровов и слизистых оболочек – попадание на кожу может привести к ожогам, а в глаза – жжению и слезотечению.

1.5. При высоких концентрациях в окружающей среде средство «Астрадез Аква» может вызвать поражение живых организмов, разрушать растительные ткани. При попадании в водные объекты вызывает изменение органолептических свойств воды, процессов самоочищения воды в водных объектах, оказывает токсическое действие на водную фауну.

1.6. В водном растворе на свету и при нагревании выше 35°C средство «Астрадез Аква», содержащее гипохлорит натрия и оксихлорид алюминия, разлагается с образованием хлоратов и выделением кислорода. Поэтому для компонентов средства и продуктов его трансформации установлены следующие гигиенические нормативы:

ПДКр.з. – 5 мг/м^3 (по хлорату натрия), 3 класс опасности;

ПДКр.з. – 1 мг/м^3 (по хлору), 2 класс опасности;

ПДКр.з. – 2 мг/м^3 (по алюминию), 2 класс опасности;

ПДКа.в. – $0,1\text{ мг/м}^3$ (по хлору, макс. раз.), 2 класс опасности;

ПДКа.в. – $0,03\text{ мг/м}^3$ (по хлору, ср.-сут.), 2 класс опасности;

ОБУВа.в. – $0,1\text{ мг/м}^3$ (по гипохлориту натрия);

ПДКв.в. – отсутствие (по хлору активному), 3 класс опасности;

ПДКв.в. – 20 мг/л (по хлорату натрия), 3 класс опасности;

ПДК в.в. – $0,2\text{ мг/л}$ (по алюминию), 3 класс опасности;

ПДКрыб.хоз. – отсутствие, токс. (по хлору), 1 класс опасности.

2. Назначение

2.1. Дезинфицирующее средство «Астрадез Аква» предназначено:

- для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и аквапарках (кроме

бассейнов медицинского назначения, где проводятся лечебные процедуры или требуется вода специального минерального состава);

- для обеззараживания воды в системах технического водоснабжения предприятий;

- для обеззараживания оборотной воды в системах охлаждения оборудования;

- для обеззараживания емкостей и оборудования, предназначенных для хранения и транспортировки воды;

- для обеззараживания декоративных водоемов при отсутствии в них водной флоры и фауны.

3. Способ применения

3.1. Средство для дезинфекции воды в плавательных бассейнах «Астрадез Аква» применяется в виде водного раствора. Способ введения дезинфицирующего средства в воду зависит от дозирующих устройств.

3.2. Для точного приготовления рабочих растворов дезинфицирующего средства в требуемой концентрации по активному хлору можно руководствоваться следующим расчетом:

$$X = \frac{A \cdot 1000}{B} \text{ (см}^3\text{)}, \text{ где:}$$

X - количество средства (см³) на 1 л рабочего раствора;

A - концентрация активного хлора в рабочем растворе, г/дм³

B - концентрация активного хлора в реагенте, г/дм³

Например, из средства «Астрадез Аква» с концентрацией активного хлора 70 г/дм³ необходимо приготовить 1000 см³ раствора с концентрацией 10 мг/дм³ по активному хлору. Подставляем в формулу указанные значения:

$$X = \frac{0,01 \cdot 1000}{70} = 0,143 \text{ см}^3$$

Таким образом, для приготовления 1000 см³ раствора средства «Астрадез Аква» с концентрацией 10 мг/дм³ по активному хлору необходимо 0,143 см³

средства размешать в небольшом количестве воды и объем довести до 1000 см³.

3.3. При *обеззараживании воды в плавательных бассейнах и аквапарках* необходимо учитывать особенности, связанные с эксплуатацией этих объектов. Эффективность обеззараживания напрямую зависит от качества работы системы фильтрации и циркуляции, а также от качества проведения мероприятий по водоподготовке. Очистку и обеззараживание воды осуществляют в соответствии со следующим алгоритмом.

3.3.1. Заполнить бассейн водой, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.41074-01.

3.3.2. Включить систему водоочистки на 24 часа для удаления возможного механического загрязнения воды.

3.3.3. Произвести замер уровня рН воды, он должен быть в пределах 7,2–7,6. При необходимости провести коррекцию разрешёнными для применения в плавательных бассейнах реагентами.

3.3.4. Произвести замер связанного и свободного хлора.

3.3.5. Рассчитать объём бассейна (длина × ширина × глубина), для более точного определения количества вводимого препарата.

3.3.6. Введение рабочего раствора средства «Астрадез Аква» (п.3.2) осуществляется непосредственно в ванну бассейна или через дозатор системы водоочистки.

3.3.7. Начальная доза средства в зависимости от исходного качества воды (хлорпоглощаемость) и состояния чаши бассейна составляет не менее 1,5 мг/л (по активному хлору), но не более 3 мг/л (по активному хлору). При этом следует учитывать концентрацию свободного и связанного хлора в воде, используемой для заполнения чаши бассейна (п.3.3.4).

3.3.8. Включить систему рециркуляции до полного перемешивания раствора средства «Астрадез Аква» с водой.

3.3.9. Допускается пользование бассейном только после снижения концентрации остаточного свободного хлора до 0,7 мг/л.

3.3.10. Использование средства «Астрадез Аква» для обеззараживания воды в

плавательных бассейнах и аквапарках должно обеспечивать соответствие качества воды требованиям СанПиН 2.1.2.1188-03 и СанПиН 2.1.2.1331-03 по микробиологическим показателям: ОМЧ – не более 100 КОЕ/мл, ОКБ – не более 1 КОЕ/100 мл, ТКБ – отсутствие в 100 мл, колифаги – отсутствие в 100 мл, золотистый стафилококк – отсутствие в 100 мл, синегнойная палочка – отсутствие в 100 мл, возбудители кишечных инфекций – отсутствие в 1 л, легионелла – отсутствие в 100 мл.

3.3.11. Периодичность внесения рабочего раствора средства «Астрадез Аква» в воду бассейна или аквапарка должна определяться по результатам количественного определения концентрации остаточного свободного хлора концентрация которого в воде плавательных бассейнов должна находиться в пределах 0,3 – 0,5 мг/л, в воде аквапарков – 0,5 – 0,6 мг/л (по п. 6.6 настоящей Инструкции).

3.3.12. Содержание алюминия в воде плавательного бассейна или аквапарка в течение всего периода эксплуатации не должно превышать 0,2 мг/л (п. 6.7. настоящей Инструкции).

3.4. Обеззараживание воды в системах технического водоснабжения и оборотной воды в системах охлаждения оборудования

3.4.1. Для определения оптимальной рабочей дозы средства «Астрадез Аква» необходимо проводить эмпирические исследования эффективности дезсредства с учетом хлорпоглощаемости воды, определяемой по п.6.8 настоящей Инструкции (но не менее 1,5 мг/л по активному хлору и времени контакта не менее 30 минут). Остаточная концентрация средства после обеззараживания воды в закрытых системах технического водоснабжения должна быть не менее, а в открытых системах – не более 1,0 мг/л (по активному хлору).

3.4.2. Вводимая доза дезинфицирующего средства «Астрадез Аква» и время контакта его с водой должны обеспечивать соответствие качества воды требованиям МУ 2.1.5.1183-03:

- для закрытых систем технического водоснабжения: ОКБ – не более 500 КОЕ/100 мл; ТКБ – не более 100 КОЕ/100 мл; коли-фаги – не более 100 БОЕ/100

мл;

- для открытых систем промышленного водоснабжения: ОКБ – не более 20 КОЕ/100 мл; ТKB – не более 100 КОЕ/10 мл; коли-фаги – не более 10 БОЕ/100 мл.

3.5. Обеззараживание внутренних поверхностей емкостей для хранения и транспортировки воды, а также оборудования проводят двумя способами: протиранием ветошью, смоченной дезинфицирующим раствором и заполнением емкости дезинфицирующим раствором, на время не менее чем 30 минут.

3.5.1. Способ протирания ветошью: внутреннюю поверхность емкости протирают ветошью, смоченной в 0,035% (по активному хлору) растворе средства «Астрадез Аква» при норме расхода 200 мл/м² поверхности. Уборочную ветошь замачивают в растворе, содержащем 0,15% активного хлора.

3.5.2. Способ заполнения емкости: емкость заполняют водой, растворяют в ней средство в количестве, достаточном для получения раствора, содержащего 0,035% активного хлора.

3.5.3. Обеззараживание емкостей и оборудования, предназначенных для хранения и транспортировки воды, допустимо только при условии последующей их промывки водой, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, до исчезновения запаха хлора.

3.6. Обеззараживание декоративных водоемов дезинфицирующим средством «Астрадез Аква» может проводиться только при отсутствии в них водной флоры и фауны.

Средство предварительно разбавляется в 5 раз в пластиковом ведре и небольшими порциями равномерно распределяется по поверхности зеркала водоема. Рекомендуемая концентрация – 5-7 мг/л по активному хлору.

4. Меры предосторожности и безопасности

4.1. Средство «Астрадез Аква» не взрывоопасно и невзрывоопасно, однако в контакте с органическими горючими веществами (опилки, ветошь и др.) в процессе высыхания может вызвать их самовозгорание.

4.2. Следует избегать попадания средства «Астрадез Аква» на окрашенные предметы всех марок, так как оно может вызвать их обесцвечивание.

4.3. Помещения для производства и применения средства «Астрадез Аква» должны быть оборудованы принудительной приточно-вытяжной вентиляцией. Оборудование должно быть герметичным.

4.4. Индивидуальная защита персонала должна осуществляться с применением специальной одежды в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 и индивидуальных средств защиты: противогазов марок В или ВКФ по ГОСТ 12.4.121-83, перчаток резиновых, сапог резиновых, очков защитных по ГОСТ 12.4.013-85.

4.5. Разлитое средство «Астрадез Аква» необходимо засыпать инертным материалом (песок), место разлива нейтрализовать восстановителями сульфитного ряда (тиосульфат натрия, бисульфит аммония и др.) и смыть большим количеством воды. В случае возгорания – тушить водой, песком, углекислотными огнетушителями.

5. Меры первой помощи

5.1. При ингаляционном отравлении (при вдыхании) средства «Астрадез Аква» необходимо вывести пострадавшего из загазованной среды, обеспечить покой и согревание. Вдыхание распыленного 2% раствора тиосульфата натрия, щелочных растворов (питьевой соды, буры). Произвести ингаляцию кислородом. При остановке дыхания сделать искусственное дыхание методом «рот в рот».

5.2. При попадании в глаза немедленно промыть глаза обильной струей воды в течение 15 – 20 минут, затем ввести в конъюнктивный мешок 1 – 2 капли 2% раствора новокаина, а также 30% раствора альбуцида. Немедленно направить пострадавшего к врачу.

5.3. При попадании на кожу поврежденный участок промывать проточной водой не менее 15 минут, сделать примочки 5% раствором уксусной кислоты.

5.4. При отравлении пероральным путем (при проглатывании) промыть желудок водой с молоком или яичным белком, затем вызвать рвоту. Противоядием является 1% раствор тиосульфата натрия.

5.5. Для оказания немедленной помощи на рабочем месте должны быть установлены восходящие фонтанчики, раковины самопомощи, аварийные души.

6. Физико-химические и аналитические методы контроля

6.1. Качество средства «Астрадез Аква» контролируют по следующим показателям:

- внешний вид, запах – опалесцирующая жидкость от белого до желтого цвета с характерным запахом хлора;
- массовая концентрация активного хлора – $92,95 \pm 34,87$ г/дм³;
- массовая концентрация оксихлорида алюминия (в пересчете на Al₂O₃) – $3,3 \pm 1,0$ г/дм³;
- рН средства – $11,5 \pm 0,5$.

6.2. Определение *внешнего вида и запаха* средства «Астрадез Аква».

Внешний вид средства «Астрадез Аква» определяют визуальным осмотром пробы, помещенной в стакан В-1-100 ТС по ГОСТ 25336 – из бесцветного стекла (или аналогичного типа). Запах продукта определяют органолептически.

6.3. Определение *содержания доли активного хлора* в средстве «Астрадез Аква»

6.3.1 Аппаратура, реактивы, растворы.

Бюретка по ГОСТ 29252-91 вместимостью 50 см³.

Колба коническая типа КН по ГОСТ 25336-82 вместимостью 250 см³.

Колба мерная по ГОСТ 1770-74 вместимостью 250 см³.

Пипетка по ГОСТ 29169-91 вместимостью 10 см³.

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74 вместимостью 25 см³.

Термометр с пределом измерения температуры от 0 до 100 °С.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Калий йодистый, раствор с массовой долей 10%, готовят по ГОСТ 4517-87.

Кислота серная, раствор с концентрацией 1 моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.1-83.

Крахмал растворимый, раствор с массовой долей 1%, готовят по ГОСТ 4517-87.

Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия), раствор с концентрацией

0,1 моль/дм³, готовят по ГОСТ 25794.2-83.

6.3.2. Проведение анализа

5 мл исходного раствора дезинфицирующего средства переносят в мерную колбу на 250 мл и доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

10 мл полученного раствора вносят в коническую колбу на 250 мл, добавляют туда 100 мл дистиллированной воды, 10 мл 10%-го раствора иодистого калия и 20 мл 1 Н раствора серной кислоты, перемешивают и помещают в темное место на 5 минут для прохождения реакции.

По прошествии 5 минут выделившийся йод оттитровывают 0,1 Н раствором серноватистокишлого натрия, используя в качестве индикатора 1% раствор крахмала.

Массовую концентрацию активного хлора (г/дм³) вычислить по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,003545 \cdot 50 \cdot 1000}{10}, \text{ где}$$

V – объем раствора серноватистокишлого натрия, израсходованного на титрование;

0,003545 – масса активного хлора, соответствующая 1 см³ раствора серноватистокишлого натрия с концентрацией 0,1 моль/дм³.

За результат анализа принять среднее арифметическое значение 3-х параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает 2 г/дм³ при доверительной вероятности $P=0,95$.

6.4. Определение *массовой концентрации оксида алюминия* в средстве «Астрадез Аква»

6.4.1 Аппаратура, реактивы, растворы

Бюретка по ГОСТ 20292-74 исполнения 1 или 3 вместимостью 25 см³.

Пипетка по ГОСТ 20292-74 исполнения 2 вместимостью 2, 5, 10 и 25 см³.

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74 исполнения 1 вместимостью 10 см³ и 25 см³.

Лабораторная посуда по ГОСТ 25336-82.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104-

88 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79.

Буферный раствор (pH=5,5-6,0), готовят по ГОСТ 10398-76.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 или вода эквивалентной чистоты.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77, раствор 1:4.

Ксиленоловый оранжевый, раствор готовят по ГОСТ 4919.1-77.

Метиловый оранжевый, раствор готовят по ГОСТ 4919.1-77.

Соль динатриевая этилендиамин-N,N,N,N-тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652-73, раствор концентрации $c=0,05$ моль/дм³ готовят по ГОСТ 10398-76.

Цинк сернокислый 7-водный по ГОСТ 4174-77; раствор концентрации $c(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})=0,05$ моль/дм³ готовят по ГОСТ 10398-76.

Перекись водорода, 30% раствор по ГОСТ 177-88..

6.4.2 Проведение анализа

(5-10) см³ средства пипеткой помещают в коническую колбу, добавляют 2 см³ 30% раствора перекиси водорода и кипятят в течение 5 минут, накрыв колбу воронкой, раствор охлаждают, добавляют 25 см³ трилона Б, 2-3 капли раствора метилового оранжевого и нейтрализуют по каплям раствором аммиака до появления желтой окраски. После чего добавляют несколько капель раствора серной кислоты (1:4) до перехода окраски раствора в розовую, и приливают 15 см³ буферного раствора.

Анализируемый раствор кипятят 5 минут, не охлаждая добавляют 6-8 капель раствора ксиленолового оранжевого и титруют раствором сернокислого цинка до перехода окраски в розовую.

6.4.3 Обработка результатов

Массовую концентрацию оксида алюминия X г/дм³ вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V_1 K_1 - V_2 K_2) \cdot 0,002549 \cdot 1000}{V_3},$$

где V_1 – объем раствора трилона Б, взятый для анализа, см³;

V_2 – объем раствора сернокислого цинка, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см³;

V_3 – объем пробы, взятый для анализа, см³;

K_1 и K_2 – коэффициенты поправки раствора трилона Б и сернокислого цинка;
 $0,002549$ – масса Al_2O_3 , соответствующая 1 см^3 раствора трилона Б концентрации точно $0,05$ моль/дм³,

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное $0,5\%$ при доверительной вероятности $P=0,95$.

6.5. Определение *значения рН* средства «Астрадез Аква»

Определение значения рН проводят потенциометрическим методом с помощью рН-метра любой марки в соответствии с инструкцией к прибору.

6.6. Определение *концентрации остаточного хлора в воде*, обработанной средством «Астрадез Аква», проводят в соответствии с ГОСТ 18190-72.

6.6.1 Аппаратура, материалы, реактивы:

Посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770 и ГОСТ 20292 вместимостью: колбы 100 и 1000 мл; микробюретка с краном 5 мл;

Капельница по ГОСТ 9876;

Чашки фарфоровые выпарительные по ГОСТ 9147;

Кислота соляная по ГОСТ 3118, плотностью $1,19\text{ г/см}^3$;

Метилоранжевый (пара-диметиламино-азобензолсульфокислый натрий) по ГОСТ 10816;

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709;

Все реактивы, применяемые для анализа, должны быть квалификации чистые для анализа (ч.д.а.).

6.6.2 Подготовка к анализу:

6.6.2.1 Приготовление $0,005\%$ -ного раствора метилового оранжевого:

50 мг метилового оранжевого растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе и доводят дистиллированной водой до 1 л. 1 мл этого раствора соответствует $0,0217$ мг свободного хлора.

6.6.2.2 Приготовление 5 н раствора соляной кислоты:

В мерную колбу наливают дистиллированную воду, затем медленно добавляют 400 мл соляной кислоты HCl и доводят дистиллированной водой до 1

л.

6.6.3 Проведение анализа:

100 мл анализируемой воды помещают в фарфоровую чашку, добавляют 2-3 капли 5 н раствора соляной кислоты и, помешивая, быстро титруют раствором метилового оранжевого до появления не исчезающей розовой окраски.

6.6.4 Обработка результатов:

Содержание свободного остаточного хлора (X_1), мг/л, вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{0,04 + (v \cdot 0,0217) \cdot 1000}{V}, \text{ где}$$

v – количество 0,005 %-ного раствора метилового оранжевого, израсходованного на титрование, мл;

0,0217 – титр раствора метилового оранжевого;

0,04 – эмпирический коэффициент;

V – объем воды, взятый для анализа, мл.

6.7. Определение **концентрации алюминия в воде**, обработанной средством «Астрадез Аква», проводят в соответствии с ГОСТ 18165-89.

6.7.1 Аппаратура, материалы и реактивы:

Фотоэлектроколориметр лабораторный или спектрофотометр, обеспечивающие измерение оптической плотности при длине волны $\lambda=525-540$ мм.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104, 2-го класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 и 500 г.

рН-метр любой модели.

Баня песчаная или электроплитка по ГОСТ 14919.

Колбы 2-50-2, 2-100-2, 2-250-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770.

Колбы Кн-2-50 ТС по ГОСТ 25336

Пипетки 4-1-1, 4-1-2, 5-1-1, 5-1-2, 6-1-5, 6-1-10, 6-1-25, 7-1- 5, 7-1-10, 7-1-25 по ГОСТ 20292.

Цилиндры 2- 100, 2-250 по ГОСТ 1770,

Стаканы В-1-50 ТС по ГОСТ 25336.

Квасцы алюмокалиевые по ГОСТ 4329.

Алюминон (аммонийная соль ауринокربоновой кислоты) по ТУ 6-09-5205.

Аммоний сернокислый по ГОСТ 3769.

Натрий уксуснокислый, 3-водный кристаллический по ГОСТ 199.

Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат) по ГОСТ 27068.

Натрий гидроокись по ГОСТ 4328.

Кислота аскорбиновая по ТУ 64-5-95.

Кислота соляная по ГОСТ 3118 (плотность 1,19 г/см³),

Кислота уксусная по ГОСТ 61.

Аммоний надсернокислый (персульфат) по ГОСТ 20478.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Для проведения анализа применяют реактивы не ниже квалификации «чистый для анализа» (ч.д.а.).

Допускается использование импортных посуды и приборов с метрологическими характеристиками и реактивов с квалификацией не ниже указанных.

6.7.2 Подготовка к анализу:

6.7.2.1 Приготовление основного градуировочного раствора с массовой концентрацией алюминия 0,1 мг/см³:

Растворяют 1,758 г двенадцативодных алюмокалиевых квасцов в мерной колбе вместимостью 1000 см³ в 400-500 см³ дистиллированной воды с добавлением 3 см³ концентрированной соляной кислоты, доводя раствор до метки дистиллированной водой. Раствор хранят в склянке с хорошо пригнанной пробкой не более 3 мес.

6.7.2.2 Приготовление рабочего градуировочного раствора с массовой концентрацией алюминия 0,01 мг/см³:

Раствор готовят разбавлением основного раствора в 10 раз, 10,0 см³ основного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят объем раствора до метки подкисленной дистиллированной водой (3 см³ концентрированной соляной кислоты на 1000 см³ дистиллированной воды).

Раствор устойчив неделю.

6.7.2.3 Приготовление концентрированного ацетатного буферного раствора (рН $4,9 \pm 0,1$):

400 г трехводного уксуснокислого натрия помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³ и растворяют его при небольшом нагревании в 100—500 см⁵ дистиллированной воды. Охлаждают раствор, приливают 155 см³ ледяной уксусной кислоты и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой; рН раствора контролируют потенциметрически и, при необходимости, доводят рН до 4,9, прибавляя небольшими порциями раствор гидроокиси натрия или уксусной кислоты. При хранении в холодильнике буферный раствор устойчив не более 3 мес.

6.7.2.4 Приготовление разбавленного ацетатного буферного раствора (рН = $4,9 \pm 0,1$):

Концентрированный буферный раствор разбавляют в 10 раз дистиллированной водой. рН раствора контролируют потенциметрически. При необходимости доводят рН до 4,9, прибавляя небольшими порциями раствор гидроокиси натрия. Раствор устойчив в течение 1 месяца при хранения в холодильнике.

6.7.2.5 Приготовление раствора гидроокиси натрия:

40 г гидроокиси натрия растворяют в дистиллированной воде, не содержащей углекислоты, и объем доводят до 100 см³. Раствор хранят в полиэтиленовой посуде.

6.7.2.6 Приготовление раствора алюминона:

0,500 г алюминона растворяют в 125 см³ нагретой до кипения дистиллированной воды, раствор охлаждают до комнатной температуры и прибавляют 125 см³ разбавленного ацетатного буферного раствора. Раствор алюминона готов к использованию сразу. В темной герметично закрытой склянке он устойчив при хранении в холодильнике не более 3 мес.

6.7.2.7 Приготовление раствора сульфата аммония:

50,0 г сульфата аммония растворяют в 100 см³ дистиллированной воды.

6.7.2.8 Приготовление реакционной смеси:

Смешивают в соотношении 1:2:22 объемные части растворов сульфата аммония, алюминона и разбавленного ацетатного буферного раствора. Раствор в темной герметично закрытой склянке устойчив не менее 1 мес. В день анализа в необходимом объеме реакционной смеси растворяют аскорбиновую кислоту по 30 мг на каждые 25 см³ смеси.

Пример. На общий объем смеси 250 см³, необходимый на 10 определений алюминия, берут 10 см³ раствора сульфата аммония, 20 см³ раствора алюминона, 220 см³ разбавленного буферного раствора и 300 мг аскорбиновой кислоты.

6.7.2.9 Приготовление раствора серноватистокислого натрия, 0,01 моль/дм³:

Раствор готовят из фиксанала с последующим разбавлением раствора в 10 раз дистиллированной водой.

6.7.2.10 Приготовление раствора надсернокислового аммония:

Раствор готовят непосредственно перед проведением анализа из расчета 5,0 г соли на 10 см³ дистиллированной воды, перемешивают до полного растворения соли.

6.7.2.11 Построение градуировочного графика:

В мерные колбы или колбы конические вместимостью 50 см³ помещают 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,7; 1,0 и 1,4 см³ рабочего стандартного раствора, что соответствует 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 7,0; 10,0 и 14,0 мкг алюминия или в расчете на 25 см³ анализируемой пробы 0; 0,04; 0,08; 0,16; 0,28; 0,40 и 0,56 мг/дм³ алюминия, добавляют соответственно 25,0; 24,9; 24,8; 24,6; 24,3; 24,0 и 23,6 см³ подкисленной дистиллированной воды (3 см³ соляной кислоты на 1000 см³ дистиллированной воды), перемешивают и приливают по 25,0 см³ реакционной смеси. Перемешивают и через 25-30 мин измеряют оптическую плотность растворов при 540 нм в кювете с расстоянием между рабочими гранями 30 мм относительно нулевого раствора. Определение повторяют еще два-три раза и вычисляют среднее значение оптических плотностей для каждого раствора. По полученным данным строят градуировочный график зависимости оптической плотности

растворов от концентрации алюминия в мг/дм^3 или рассчитывают уравнение регрессии.

График следует проверять по трем-четырем точкам еженедельно и строить заново при использовании новой партии алюминона.

6.7.3 Проведение анализа:

6.7.3.1 Мешающее влияние железа (III), образующего аналогично окрашенное соединение, устраняется восстановлением его аскорбиновой кислотой. При этом устраняется также влияние остаточного хлора при концентрации его до $0,5 \text{ мг/дм}^3$.

При наличии в воде остаточного хлора более $0,5 \text{ мг/дм}^3$ его влияние устраняется добавлением эквивалентного количества раствора серноватисто-кислого натрия.

6.7.3.2 В пробе воды содержащей фториды (фосфаты и полифосфаты) в концентрациях не более $0,3 \text{ мг/дм}^3$ и $0,2 \text{ мг/дм}^3$ соответственно, а также не содержащей органических веществ (фульвокислот, аминополикарбоновых кислот), связывающих алюминий в прочные комплексы, алюминий определяется непосредственно. Для этого в мерную колбу или коническую колбу вместимостью 50 см^3 помещают $25,0 \text{ см}^3$ предварительно законсервированной пробы воды (если массовая концентрация алюминия больше предельно допустимой равной $0,5 \text{ мг/дм}^3$ то на анализ берут $10,0$ или $5,0 \text{ см}^3$ разбавляя пробу до 25 см^3 подкисленной дистиллированной водой приготовленной как указано в п. 6.7.2.1). Приливают $25,0 \text{ см}^3$ реакционной смеси и раствор перемешивают. В случае отсутствия реакционной смеси к $25,0 \text{ см}^3$ пробы приливают 1 см^3 сульфата аммония, добавляют 30 мг аскорбиновой кислоты, раствор перемешивают и приливают 2 см^3 раствора алюминона. Раствор снова тщательно перемешивают и доводят до метки разбавленным ацетатным буферным раствором.

Одновременно готовят нулевой раствор (см. п. 6.7.2.11) и далее измеряют оптическую плотность, как при построении градуировочного графика.

6.7.3.3 При содержании фторидов более $0,3 \text{ мг/см}^3$, фосфатов и полифосфатов более $0,2 \text{ мг/дм}^3$, а также при наличии органических веществ для

устранения не мешающего влияния, пробу воды предварительно обрабатывают надсернистым аммонием. Для этого 25,0 см³ (или меньше) пробы помещают в термостойкий стакан вместимостью 50 см³, приливают 0,5 см³ свежеприготовленного раствора надсернистого аммония и выпаривают пробу до белых густых паров серной кислоты (почти досуха). Стакан охлаждают, обливают стенки небольшим количеством дистиллированной воды и выпаривание повторяют. К влажному остатку после охлаждения порциями приливают 25 см³ подкисленной дистиллированной воды, приготовленной, как указано в п. 6.7.2.1. Раствор каждый раз перемешивают и переносят в мерную колбу или коническую колбу вместимостью 50 см³. Нейтрализуют избыточную кислотность раствором гидроксида натрия до рН~2 (обычно требуется 1-2 капли раствора гидроксида) и добавляют затем 25,0 см³ реакционной смеси. Измеряют оптическую плотность раствора, как описано выше, и из полученного результата вычитают оптическую плотность холостой пробы. Холостую пробу получают, обрабатывая аналогично надсернистым аммонием 25,0 см³ подкисленной дистиллированной воды.

6.7.4 Обработка результатов:

6.7.4.1 По градуировочному графику или по уравнению регрессии находят (непосредственно или с учетом разбавления, если анализировалась проба объемом менее 25,0 см³) массовую концентрацию алюминия в воде в мг/дм³. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

6.7.4.2 Погрешность определения, выраженная через относительное среднее квадратическое отклонение при концентрации алюминия 0,15-0,1 мг/дм³ и менее составляет не более 25%; при концентрации 0,2 мг/дм³ и более погрешность определения не выше 10% при доверительной вероятности Р=0,95.

6.7.4.3 Относительное расхождение между результатами анализа параллельных проб (Δ_r) в процентах вычисляют по формуле:

$$\Delta_r = \frac{2(C_1 - C_2)}{C_1 + C_2} \cdot 100$$

где C_1 — больший результат из двух параллельных определений, мг/дм³;

C_2 – меньший результат из двух параллельных определений, мг/дм³.

Результат считают удовлетворительным если Δg не превышает допустимых значений относительного расхождения, равных с доверительной вероятностью $P=0,95$ 70% ($2,77*25\%$) при концентрации алюминия менее 0,15-0,1 мг/дм³ и не выше 28% ($2,77*10\%$) при концентрации 0,2 мг/дм³ и более ($2,77$ – значение студентизированного размаха при $P = 0,95$ и числе параллельных определений 2).

6.7.4.4 Систематическую составляющую погрешности (Δs) в процентах контролируют путем анализа проб с известной концентрацией алюминия и вычисляют по формуле:

$$\Delta s = \frac{\bar{c} - c_0}{c_0} \cdot 100$$

где \bar{c} — среднее арифметическое значение найденных концентраций алюминия, мг/дм³

c_0 – действительная концентрация алюминия, мг/дм³.

6.7.4.5 Значение систематической составляющей погрешности должно быть не более 0,3 допустимых значений относительного расхождения результатов анализа параллельных проб.

6.8. Определение *хлорпоглощаемости* воды.

Берется три литровых колбы, в которые наливается по литру испытуемой воды бассейна. В колбы последовательно вносятся три дозы средства в объемах, соответствующих 1, 2, 3 мг активного хлора. Методика поясняется на примере. В колба № 1 вносится 1 мг хлора, в колбу № 2 – 2 мг хлора, в колбу № 3 – 3 мг хлора. Содержимое колб тщательно перемешивается и выдерживается в течение 30 мин – времени, регламентированном для контакта воды со средством, обеспечивающим обеззараживающий эффект. Через 30 мин контакта йодометрическим методом определяется количество остаточного, не связавшегося хлора. В данном примере содержание остаточного активного хлора составило 0,07 мг/дм³, 0,462 мг/дм³, 1,385 мг/дм³, соответственно. Во второй колбе получен результат наиболее близкий к допустимой и минимально

необходимой концентрации остаточного хлора, обеспечивающей бактериостатический эффект. Хлорпоглощаемость воды составляет $2 \text{ мг} - 0,462 \text{ мг} = 1,538 \text{ мг}$. Рабочая доза составляет: хлорпоглощаемость воды плюс необходимая концентрация остаточного хлора или $1,538 \text{ мг} + 0,5 \text{ мг} = 2,04 \text{ мг/дм}^3$ активного хлора. Исходя из этого, а также при известном и заданном объеме воды рассчитывается необходимый расход дезинфицирующего средства «Астрадез Аква».

7. Упаковка, транспортирование и хранение

7.1. Средство выпускается в канистрах полиэтиленовых вместимостью 1 дм^3 , 3 дм^3 , 5 дм^3 , 10 дм^3 , 15 дм^3 , 20 дм^3 , 30 дм^3 с плотно завинчивающимися крышками; бочках полиэтиленовых с навинчивающейся крышкой вместимостью объемом от 40 дм^3 до 227 дм^3 , ИВС контейнерах.

7.2. Средство «Астрадез Аква» транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта и гарантирующими сохранность средства и тары. Полиэтиленовые контейнера, бочки, канистры с реагентом устанавливают горловинами вверх, не более чем в два яруса, с перестиллом из досок между ярусами и надежно закрепляют.

7.3. Средство «Астрадез Аква» хранят в темном сухом месте на складе в упаковке предприятия-изготовителя. Температура хранения от 0°C до $+30^\circ\text{C}$, расстояние от нагревательных приборов не менее 1 м.

7.4. Средство «Астрадез Аква» не допускается хранить с органическими продуктами, горючими материалами и кислотами.

7.5. Пригодность средства «Астрадез Аква» при хранении определяется по остаточной концентрации активного хлора, которая должна быть не ниже рекомендуемой в нормативно-технической документации. Некондиционное средство «Астрадез Аква» уничтожается методом нейтрализации восстановителями сульфитного ряда (тиосульфат натрия, бисульфит аммония и др.).

8. Меры защиты окружающей среды

8.1. Не допускать попадания неразбавленного средства в сточные,

поверхностные или подземные воды и в канализацию.

8.2. Сброс всех видов вод, обеззараженных с использованием средства «Астрадез Аква», в водные объекты (хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования, рыбохозяйственного назначения) допустим только после нейтрализации остаточного хлора восстановителями сульфитного ряда (тиосульфат натрия, бисульфит аммония и др.).

8.3. Сброс в водный объект всех видов вод (воды из плавательных бассейнов и аквапарков, из систем промышленного водоснабжения и оборотной воды в системах охлаждения), обеззараженных с использованием средства «Астрадез Аква», допустим только при условии, что вода водного объекта будет соответствовать требованиям ГН 2.1.5.1315-03 и СанПиН 2.1.5.980-00:

- по содержанию активного хлора – отсутствие;
- по содержанию алюминия – не более 0,2 мг/л.

9. Нормативные ссылки

1. СанПиН 2.1.2.1188-03. Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества: Санитарные правила и нормы. М., 2003.

2. СанПиН 2.1.2.1331-03. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды аквапарков: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы. М., 2003.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: Санитарные правила и нормы. М., 2002.

4. МУ 2.1.5.1183-03. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий: Методические указания. М., 2003.

5. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Санитарные правила и нормы. М., 2000.

6. ГОСТ 18190-72. «Вода питьевая. Метод определения остаточного свободного хлора».

7. ГОСТ 18165-89. «Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОТК

ЗАО «Центр Профилактики «Гигиена-Мед»



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "A.A. Shinin".

А.А. Шанин