

**Министерство Здравоохранения Российской Федерации
Федеральный Центр ГОССАНЭПИДНАДЗОРА**

ИНСТРУКЦИЯ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАСТВОРА ОКСИДАНТОВ,
ВЫРАБАТЫВАЕМОГО УСТАНОВКАМИ ТИПА «АКВАХЛОР», ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ
ВОД, ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ**

Москва, 2002

**Министерство Здравоохранения Российской Федерации
Федеральный Центр ГОССАНЭПИДНАДЗОРА**

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор ОАО
"НПО ЭКРАН"

ЛЕОНОВ Б.И.
2002 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Главный врач
Федерального Центра
Госсанэпиднадзора

БЕЛЯЕВ Е.Н.
2002 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАСТВОРА ОКСИДАНТОВ,
ВЫРАБАТЫВАЕМОГО УСТАНОВКАМИ ТИПА «АКВАХЛОР», ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ
ВОД, ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ**

Москва, 2002

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАСТВОРА ОКСИДАНТОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМОГО УСТАНОВКАМИ ТИПА «АКВАХЛОР», ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД, ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

Инструкция разработана Открытым акционерным обществом «Научно-производственное объединение «Экран» (ОАО «НПО «ЭКРАН») и Государственным учреждением науки Всероссийским научно-исследовательским и испытательным институтом медицинской техники Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГУН ВНИИИМТ МЗ РФ)

Авторы: Бахир В.М., Прилуцкий В.И., Битюцков О.П., Иванова Л.С., Долгополов В.И., Задорожний Ю.Г., Шомовская Н.Ю., Измайлов М.Г., Алексеева А.В., Ланина С.Я., Паничева С.А., Саримова Н.Г.

Инструкция предназначена для персонала водоочистных станций, станций очистки сточных вод, плавательных бассейнов, работников дезинфекционных станций, центров Государственного санитарно-эпидемиологического надзора и контроля, других учреждений, имеющих право заниматься дезинфекционной деятельностью при практическом использовании раствора смеси оксидантов, вырабатываемого установками типа АКВАХЛОР.

ВВЕДЕНИЕ

Обеззараживание воды молекулярным хлором (газообразным или жидким) относится к наиболее эффективным, широко применяемым и хорошо изученным технологиям. Практически процесс обеззараживания воды хлором состоит в растворении газообразного хлора в небольшом количестве обрабатываемой воды и последующем вводе полученной «хлорной воды» в основной объем обрабатываемой воды. Раствор смеси оксидантов (раствор оксидантов), вырабатываемый в установках типа АКВАХЛОР, функционально является аналогом хлорной воды и предназначен для обеззараживания воды по известной технологии применения хлорной воды с использованием всех без исключения методов и средств контроля процесса обеззараживания.

Установки АКВАХЛОР – это новое поколение компактных, экономичных, высокопроизводительных, безопасных, экологически чистых, долговечных и простых в эксплуатации электрохимических систем получения водного раствора смеси оксидантов (хлора, диоксида хлора, озона) на месте применения.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВКАХ «АКВАХЛОР»

1.1. Установки АКВАХЛОР предназначены для получения раствора смеси оксидантов из водного раствора хлорида натрия. Установки выпускаются ОАО «НПО «ЭКРАН» в виде модулей производительностью от 30 до 500 граммов смеси оксидантов в час. В установках АКВАХЛОР использован новый технологический процесс электролиза раствора хлорида натрия – ионселективный электролиз с диафрагмой, что обеспечивает сочетание в одном устройстве высокой экономичности с полной безопасностью в эксплуатации. При получении 1 кг смеси оксидантов в пересчете на молекулярный хлор в установках АКВАХЛОР расходуется не более 2,0 кг хлорида натрия и от 1,8 до 3,5 кВт·ч электроэнергии.

Из раствора хлорида натрия, который дозированно вводится мембранным насосом в реактор установок АКВАХЛОР, в анодных камерах компактных проточных модульных элементов с оксидно-циркониевыми керамическими диафрагмами под давлением от 0,8 до 1,2 кгс/см² синтезируется влажная газообразная смесь оксидантов, представленная хлором (95%), диоксидом хлора (3%), озоном (2%), которая сразу после образования смешивается с водой в эжекторном смесителе установок АКВАХЛОР, образуя аналог хлорной воды. Действующие вещества в водном растворе смеси оксидантов, имеющем pH от 2,0 до 3,5, представлены хлорноватистой кислотой и молекулярным хлором. В течение небольшого времени после получения (до 1 часа) в водном растворе смеси оксидантов присутствуют озон, атомарный кислород, диоксид хлора в соотношениях, пропорциональных количественному составу газообразной смеси оксидантов, а также очень малое количество гидропероксидных соединений, содержащихся в микрокапельках влаги газообразной смеси оксидантов.

1.2. Установки АКВАХЛОР являются альтернативным компактным и высокопроизводительным источником смеси оксидантов и могут использоваться в качестве замены баллонов и контейнеров с жидким хлором и, собственно, хлораторов на станциях очистки воды хозяйственно-питьевого водоснабжения, на локальных станциях очистки воды, на сооружениях очистки бытовых и промышленных сточных вод, в системах очистки воды плавательных бассейнов как в виде единичных модулей, так и в виде группы модулей, объединенных в единую

гидравлическую систему с заданной производительностью по оксидантам – от 30 граммов в час до сотен килограммов в час.

1.3. Безопасная эксплуатация установок АКВАХЛОР и отсутствие риска отравления обслуживающего персонала и окружающей среды неконтролируемым выбросом газообразной смеси оксидантов гарантированы малым объемом газообразных продуктов электролиза (менее 100 мл в одном модуле АКВАХЛОР-500), которые под давлением от 0,8 до 1,2 кгс/см² во время работы установки поступают по фторопластовым трубкам через регулятор давления в эжекторный смеситель, где растворяются в протекающей через установку воде, превращаясь в водный раствор смеси оксидантов с концентрацией 0,5 – 1,5 г/л. Технология синтеза газообразной смеси оксидантов в установках АКВАХЛОР исключает возможность её накопления или хранения. Нарушение герметичности реактора установки АКВАХЛОР приводит к мгновенной остановке процесса выработки газообразных оксидантов.

В конструкции установок АКВАХЛОР предусмотрено автоматическое их отключение в случае прекращения протока воды от напорной водопроводной линии через установку. Также на блоке управления установки имеется гнездо для подачи сигнала, отключающего установку, полученного от какой-либо системы оповещения об опасности, например, сигнализатора задымленности, сигнализатора опасного уровня хлора в помещении.

1.4. В качестве исходного раствора хлорида натрия в установках АКВАХЛОР используется водный раствор нейодированной пищевой соли, например, по ГОСТ Р 51574, концентрацией 200 - 250 г/л. Из каждого килограмма расходуемой соли производится не менее 0,5 кг смеси оксидантов, представленной хлором (95 – 96%), диоксидом хлора (3 – 4%), озоном (0,5 – 1,0%), а также гидропероксидными соединениями (перекись водорода, синглетный кислород, супероксидные радикалы), содержащимися в микрокапельках влаги (0,2 – 0,5%). При этом одновременно образуется приблизительно 0,7 кг гидроксида натрия (NaOH) в виде раствора концентрацией 150 – 170 г/л и 17,5 грамм водорода, который по специальному шлангу отводится за пределы помещения, где смонтирована установка АКВАХЛОР.

1.5. Раствор смеси оксидантов, полученный в установках АКВАХЛОР, подается в поток обрабатываемой воды либо посредством прямого ввода (по существующей линии ввода хлорной воды, по специально проложенному трубопроводу из поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена), либо через накопительную емкость, оборудованную автоматической или управляемой вручную системой дозирования.

Раствор гидроксида натрия (каустической соды) можно использовать для приготовления растворов коагулянтов, в качестве реагента для осаждения солей жесткости при приготовлении исходного солевого раствора, а также в качестве эффективного моющего средства (необходимо разбавление).

1.6. Раствор смеси оксидантов, вырабатываемый установками АКВАХЛОР, является более эффективным антимикробным и окислительным реагентом, чем растворы моновеществ в воде, которые образуются при растворении в воде только хлора, только диоксида хлора или только озона, поскольку химические реакции с его использованием подчиняются закономерностям синергизма, а наличие малого количества более мощных окислителей, чем хлор, предотвращает

образование тригалометанов при обработке воды, содержащей большое количество гумусовых соединений.

В связи с этим местным органам и учреждениям Государственной санитарно-эпидемиологической службы рекомендуется периодически производить уточнение необходимой для обеззараживания воды суммарной концентрации оксидантов в обрабатываемой воде в сторону ее снижения в сравнении с существующими нормативами.

1.7. Суммарную концентрацию оксидантов в растворе, вырабатываемом установками АКВАХЛОР, следует определять с помощью любого из методов, изложенных в Приложении 1.

Концентрацию оксидантов в обеззараживаемой воде следует определять в соответствии со стандартными методиками, предусмотренными и утвержденными в установленном порядке соответствующими нормативными документами.

1.8. Установки АКВАХЛОР рекомендуется эксплуатировать в стандартном помещении хлораторной или в любом отапливаемом помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией с однократной сменой воздуха в объеме помещения в час. Обязательным является наличие в помещении водопроводной напорной линии, канализационного стока, электрической розетки 220 вольт «Европа» мощностью до 1,2 кВт (для одного модуля установки АКВАХЛОР-500). Образующийся при получении раствора смеси оксидантов водород следует отводить с помощью шланга, соединенного с газоотделителем установки АКВАХЛОР, за пределы помещения.

2. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Обеззараживание воды хозяйственно-питьевого назначения раствором оксидантов, вырабатываемым установками АКВАХЛОР, осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», согласно которым содержание остаточного хлора в воде после резервуаров чистой воды должно быть в пределах, указанных в таблице.

Таблица

Хлор остаточный	Концентрация остаточного хлора, мг/л	Необходимое время контакта хлора с водой, мин., не менее
1. Свободный	0,3 – 0,5	30
2. Связанный	0,8 – 1,2	60

Для получения раствора оксидантов используется питьевая вода напорной водопроводной линии с давлением 2-6 атм.

Контроль за содержанием остаточного хлора в воде производится персоналом лаборатории организации, эксплуатирующей установки. Контроль за состоянием воды перед подачей воды потребителю ведется по усмотрению местных санитарных служб на всех этапах водоподготовки. При одновременном присутствии в воде свободного и связанного хлора их общая концентрация не должна превышать 1,2 мг/л. В отдельных случаях при наличии эпидемиологического риска по указаниям органов и учреждений

Государственной санитарно-эпидемиологической службы или по согласованию с ними допускается повышенная концентрация остаточного хлора в воде. При необходимости борьбы с биологическими обрастаниями в водопроводной сети места введения и дозы хлора согласовываются с санитарно-эпидемиологическими службами. На этапе подконтрольной эксплуатации конкретных систем подачи воды потребителю отрабатывается доза хлора, подаваемая в распределительную систему и гарантирующая конечный технологический эффект: обеззараживание воды до нормы в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Определение свободного и связанного хлора в воде производится титриметрическим методом по ИСО 7393-1 (при общей концентрации хлора менее 5 мг/л) и по ИСО 7393-2 (при общей концентрации хлора более 5 мг/л), методом йодометрического титрования по ИСО 7393-3, или колориметрическим методом по ИСО 7393-2.

3. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Сточные воды характеризуются высокой степенью органической нагрузки. Эмпирически установленные значения обеззараживающих концентраций активного хлора в сточных водах могут достигать 15 мг/л. Соответственно раствор оксидантов из установок АКВАХЛОР с содержанием оксидантов 1 г/л при введении его в сточную воду должен быть разведен в пропорции 1:66. Для получения раствора оксидантов используется обрабатываемая сточная вода.

Пример. Получен раствор оксидантов из установки АКВАХЛОР с концентрацией 1,0 г/л (1000 мг/л). Для создания с помощью данного раствора дозы активного хлора 5 мг/л, необходимо добавлять литр раствора оксидантов на каждые 200 литров сточной воды (1000 : 5). При расчете дозы активного хлора для обработки загрязненной воды должна учитываться величина ее хлорпоглощения, определяемая в соответствии с требованиями стандарта ASTM D 1291-89.

Доза активного хлора должна превышать удельную величину хлорпоглощения воды таким образом, чтобы возникающая при этом концентрация активного хлора в воде обеспечивала требуемый технологический эффект (уровень обеззараживания, степень осветления и т.д.)

Сточные воды при добавлении раствора оксидантов из установок АКВАХЛОР частично осветляются в результате коагуляции органических соединений и должны подвергаться выдержке в колодцах-отстойниках. После проверки обработанных сточных вод по показателям бактериологической зараженности они поступают в резервуары-отстойники второй ступени, где могут вторично подвергаться обеззараживанию методом, описанным выше. Вопрос об отводе сточных вод, после обеззараживания должен решаться в каждом конкретном случае по согласованию с территориальными учреждениями Госсанэпидслужбы в полном соответствии требованиями СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Методы определения свободного и связанного хлора при обеззараживании бытовых и промышленных сточных вод см. выше. Раздел 2 «Обеззараживание воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения».

4. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

Для обеззараживания воды плавательных бассейнов необходимо непрерывно или периодически вводить в чашу бассейна раствор оксидантов из установок АКВАХЛОР. Для получения раствора оксидантов в этом случае используется, собственно, вода бассейна. Уровень концентрации хлора в воде плавательного бассейна должен находиться в диапазоне 0,3 - 0,5 мг/л. Например, в бассейн с объемом воды 100 м³ для получения концентрации активного хлора 0,5 мг/л необходимо ввести 50 литров раствора оксидантов концентрацией 1 г/л. В первые три дня после закачки воды в бассейн нормы подачи раствора оксидантов должны быть увеличены на 20 - 50%. В этом случае достигается устойчивое содержание остаточного хлора в воде на уровне не менее 0,3 мг/л.). Подача раствора оксидантов осуществляется в рециркуляционную систему бассейна из промежуточной накопительной емкости. Профилактическое «шоковое» воздействие на воду раствором оксидантов из установок АКВАХЛОР производится 1 - 2 раза в месяц на ночь. Количество добавляемого раствора должно быть таким, чтобы повысить уровень остаточного хлора в воде до 1,0 - 1,5 мг/л. Например, для бассейна 100 м³ это количество будет равно 100 - 150 л.

Применение в таком режиме раствора оксидантов из установок АКВАХЛОР не повышает pH воды. Оптимальные значения pH воды в чаше бассейна Н 6,0 – 6,5.

В каждом конкретном случае до сдачи системы водоподготовки бассейна в эксплуатацию с применением обеззараживания раствором оксидантов из установок АКВАХЛОР рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

1. Промывка фильтровальной и рециркуляционной систем бассейна водой с содержанием оксидантов не менее 3 - 5 мг/л. При этом наблюдаются постепенные выносы в чашу бассейна биообрастаний из трубопроводов и фильтров. Такая очистка проводится в течение 6...24 часов, в зависимости от суммарного предыдущего срока эксплуатации бассейна.
2. Производится отработка режимно-технологических карт подачи раствора оксидантов в бассейн, которая предусматривает все изменения режимов работы аппаратуры в зависимости от меняющихся условий эксплуатации бассейна (загрузка купающимися, перегрев воды, режим освещения, длительность периода между полными заменами воды в бассейне).
3. При появлении в чаше бассейна придонного осадка рекомендуется его устранение с помощью аспирающего устройства.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТВОРА ОКСИДАНТОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМОГО В УСТАНОВКАХ АКВАХЛОР

1. Титриметрический метод определения суммарной концентрации сильных окислителей, выраженной в эквиваленте концентрации “активного хлора”

1.1. Используемые реактивы.

- Калий йодистый по ГОСТ 4232 х.ч., 10% водный раствор.
- Натрий серноватисто-кислый (тиосульфат натрия) 5-водный по ТУ 6-09-2540, 0,1 н. раствор для определения суммарной концентрации окислителей в растворе оксидантов; 0,001 н. раствор для определения концентрации остаточного хлора в воде бассейна.
- Кислота серная по ГОСТ 4204, 1 н. раствор.
- Крахмал водорастворимый по ГОСТ 10163, 0,5%-ный раствор, приготовленный по ГОСТ 4919.1.
- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

1.2. Подготовка к анализу.

1.2.1. Приготовление 10%-ного раствора йодистого калия.

10 г йодистого калия растворяют в 90 мл свежеприготовленной и охлажденной дистиллированной воды.

1.2.2. Приготовление 1 н. раствора серной кислоты.

27 мл концентрированной серной кислоты осторожно, небольшими порциями, постоянно помешивая, добавляют к 750 мл дистиллированной воды, охлаждают и доводят объем в мерной колбе до 1 л.

1.3. Проведение анализа.

1.3.1. Для определения концентрации окислителей в растворе оксидантов в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл вносят 10 мл аналита, 5 мл 10%-ного раствора йодистого калия и 50 мл 1 н. раствора серной кислоты. Содержимое колбы перемешивают и помещают в темное место на 5 мин. Выделившийся йод титруют 0,1 н. раствором серноватисто-кислого натрия до светло-желтой окраски, после чего прибавляют 1 мл 0,5%-ного раствора крахмала и раствор титруют до исчезновения синей окраски.

1.4. Обработка результатов.

Концентрацию окислителей $C_{\text{АХ}}$ в г/л вычисляют по формуле:

$$C_{\text{АХ}} = \frac{V \cdot 0,003546 \cdot 1000}{10},$$

где: V - объем 0,1 н. раствора серноватисто-кислого натрия, израсходованный на титрование пробы раствора оксидантов, мл;

0,003546 - масса хлора, эквивалентная 1 мл 0,1 н. раствора серноватисто-кислого натрия, г,

10 - объем анализируемой пробы раствора оксидантов, мл.

За результат анализа принимают среднее арифметическое трех параллельных определений.

1.5. Данный метод также может быть использован для определения уровня остаточного хлора в воде бассейна.

1.5.1. Для определения концентрации остаточного хлора в воде бассейна в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл вносят 10 мл пробы воды, 5 мл 10%-ного раствора йодистого калия и 10 мл 1 н. раствора серной кислоты. Содержимое колбы перемешивают и помещают в темное место на 5 мин. Перед титрованием прибавляют 1 мл 0,5%-ного раствора крахмала, окрашенный в синий цвет раствор титруют 0,001 н. раствором серноватистого натрия до исчезновения синей окраски.

Обработка результатов – по п.1.4, учитывая, что масса хлора соответствующая 1 мл 0,001 н. раствора серноватисто-кислого натрия, составляет 0,00003546 г.

2. Фотометрический экспресс-метод определения суммарной концентрации сильных окислителей, выраженной в эквиваленте концентрации “активного хлора”

Метод основан на фотометрическом определении концентрации молекулярного йода, выделяемого в результате его окисления сильными окислителями раствора оксидантов.

Особенности метода: быстрое действие, точность, объективность, относительная простота при проведении анализов. Метод адаптирован к исследованию растворов с концентрацией “активного хлора” в диапазоне 10 - 1000 мг/л.

2.1. Используемые реактивы и оборудование.

- Калий йодистый по ГОСТ 4232 х.ч. в виде сухого порошка (хранить в темном сосуде без доступа света);
- Кислота серная по ГОСТ 4204;
- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709;
- Стаканчики химические, пипетки мерные, шпатель из пластмассы (или мерная ложечка из пластмассы);
- Фотометр фотоэлектрический (фотометр) КФК-3 или КФК-3-01 с набором кювет оптических.

2.2. Проведение измерений.

- В чистый химический стаканчик отобрать 10 - 15 мл тестируемого раствора оксидантов.
- С помощью шпателя или ложечки взять дозу йодистого калия (приблизительно) $0,7 \pm 0,2$ г.
- Внести дозу йодистого калия в отобранную пробу раствора оксидантов и сразу перемешать до полного или частичного растворения йодистого калия и появления в пробе желтой или оранжевой окраски в зависимости от концентрации окислителей. В полученном растворе йодистый калий находится в значительном избытке. Количество выделившегося йода соответствует концентрации окислителей в растворе оксидантов, поскольку раствор оксидантов не подвергается предварительному разбавлению.
- Для получения оптически прозрачного раствора в пробу с помощью пипетки вводится 0,2 - 0,3 мл концентрированной серной кислоты. При наличии на дне стаканчика темного осадка тщательно перемешать пробу и выдержать ее в темном месте в течение 5 - 7 мин.

- Определение концентрации выделившегося йода проводят на фотометре КФК-3 или КФК-3-01 в кювете 20,110 (с рабочим зазором 20 мм) при длине волны $\lambda = 590$ нм. В качестве эталонного раствора используют раствор йодистого калия в дистиллированной воде (приблизительно 0,7 г йодистого калия на 15 мл дистиллированной воды).

2.3. Обработка результатов.

- Концентрацию окислителей в растворе оксидантов определяют по формуле:

$$C_{ax} = K \oplus D, \text{ мг/л}$$

где C_{ax} - концентрация «активного хлора», соответствующая концентрации окислителей в пробе раствора оксидантов, мг/л,

K – коэффициент пропорционирования, равный 680, соответствующий измерениям при длине волны $\lambda = 590$ нм, при использовании кюветы 20,110 и фотометра КФК-3 или КФК-3-01,

D - оптическая плотность тестируемой пробы, выраженная в относительных единицах.

- Для перевода C_{ax} в размерность ммоль/л производят деление C_{ax} на 71 (хлорное число).

За результат анализа принимают среднее арифметическое трех повторов измерений одного образца пробы.

Если при проведении анализа раствора оксидантов титриметрическим или фотометрическим методами выпадает нерастворимый в кислоте бурый осадок, исходный концентрат следует развести дистиллированной водой в 10 раз, измерить в данном разведении концентрацию активного хлора титриметрическим или фотометрическим методом, полученную величину умножить на 10.

При использовании фотометра другого типа коэффициент пропорционирования (K) определяют первоначально по соотношению концентрации активного хлора, измеренного методом йодометрического титрования, и оптической плотности пробы, приготовленной по данной методике и измеренной при длине волны 590 нм. Точность измерений составляет $\pm 6\%$.

Метод пригоден для всех образцов раствора оксидантов и может быть адаптирован для определения уровня остаточного хлора в воде бассейна.