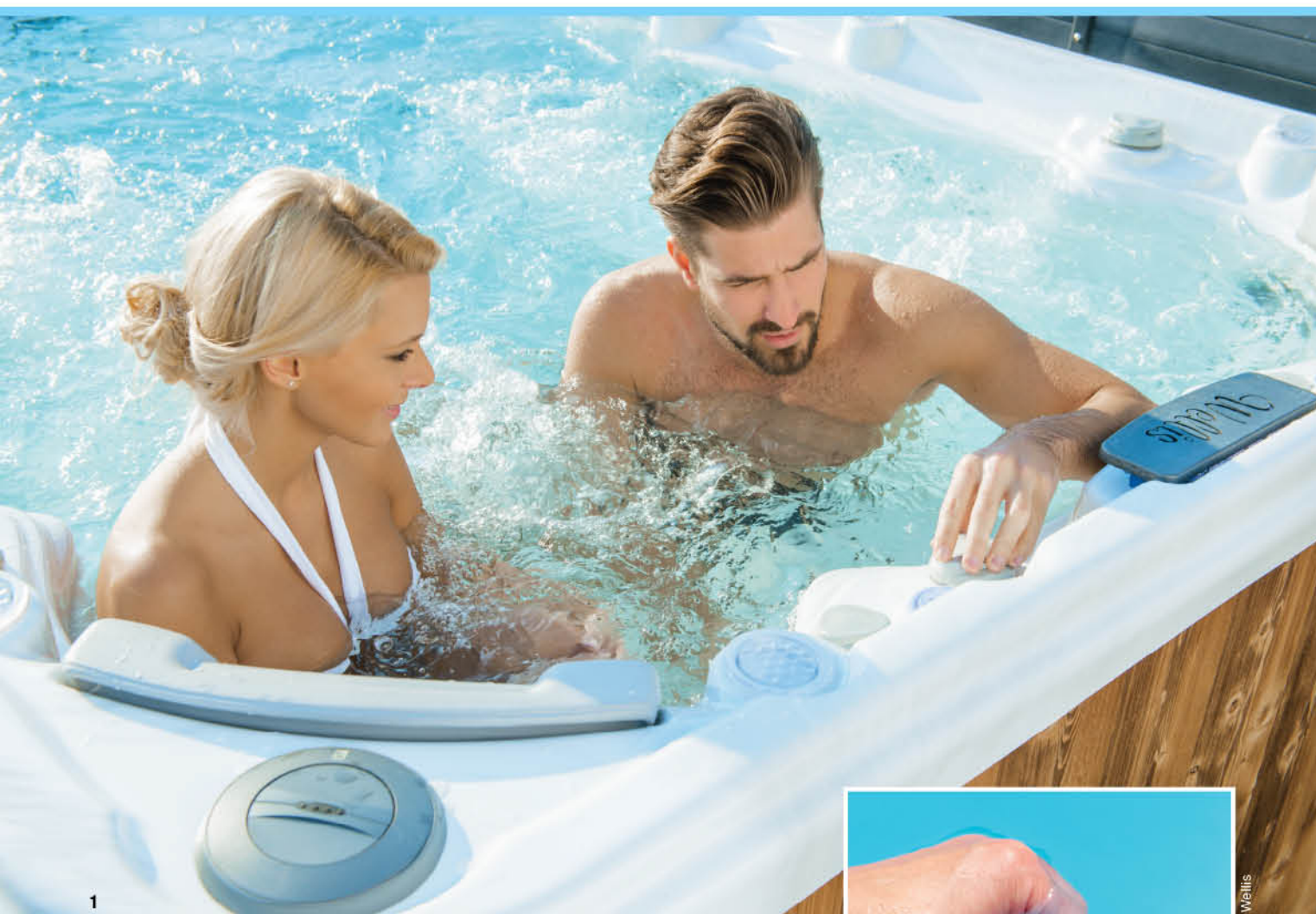


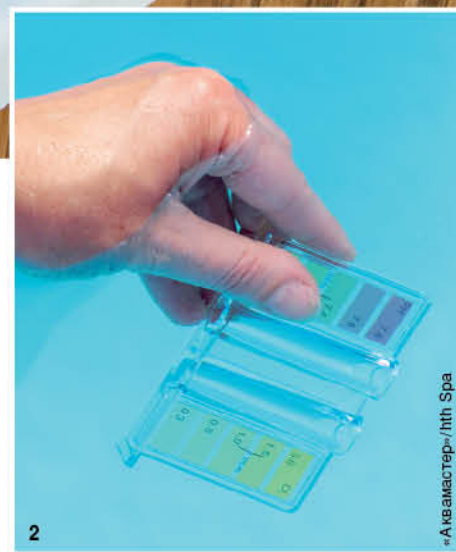
# Гидромассаж — чистое удовольствие

(Водоподготовка в спа-бассейне)



1

У небольших гидромассажных и просторных плавательных бассейнов принципы водоподготовки идентичны. Только у первых объем воды существенно меньше, поэтому им не требуется высокопроизводительное оборудование, что позволяет успешно использовать для водоподготовки другие технологии, например, картриджные фильтры. Системы обеззараживания воды спа-бассейнов не оставляют никаких шансов болезнетворным бактериям и вирусам.



2

Wellis

«Аквастер»/hth Spa

И бром, и хлор разрушаются солнечными лучами. Но если хлору продержаться подольше в воде помогает стабилизатор, то для брома таких помощников не существует. Поэтому дезинфекция воды бромированием в бассейне под открытым небом не вполне оправданна

Существует несколько способов обеззараживания воды в бассейне. Их можно разделить на реагентные, безреагентные и комбинированные. В ряду реагентных методов — хлорирование, бромирование, озонирование и очистка воды ионами серебра. К безреагентным относится, например, обработка ультрафиолетовым излучением. Под комбинированными методами подразумевается одновременное использование разных способов дезинфекции или применение сразу нескольких дезинфектантов.

**Хлор устаревший, но незаменимый**  
Несмотря на все минусы, о которых часто говорится применительно к хлорированию воды, именно этот метод дезин-



Overseas Spas

3

фекции получил наиболее широкое распространение. Причина как в весьма сильном бактерицидном действии хлора, так и в его способности сохраняться в воде довольно длительное время.

При внесении в воду хлорсодержащего препарата образуются различные соединения, в частности хлорноватистая кислота ( $HClO$ ), которая, в свою очередь, распадается на ион водорода  $H^+$  и гипохлорит-анион ( $ClO^-$ ). Хлорноватистая кислота и гипохлорит-ион — это так называемый активный хлор, который приводит к гибели микроорганизмов.

Среди содержащих хлор веществ самым сильным бактерицидным действием обладает хлорноватистая кислота — она способна убивать бактерии и вирусы за считанные секунды. Гипохлорит-анион — более слабый бактерицид,

которому на уничтожение микроорганизмов требуется уже несколько десятков минут. Процентное соотношение  $HClO$  и  $ClO^-$  зависит от водородного показателя  $pH$ . Повышение  $pH$  приводит к снижению количества хлорноватистой кислоты, зато количество гипохлорит-анионов, наоборот, возрастает. Получается, что чем выше водородный показатель, тем с меньшим эффектом действует хлорсодержащий реагент. Поэтому перед каждой процедурой хлорирования следует измерять  $pH$  и в случае необходимости доводить его до нужного значения с помощью предназначенной для этого химии. Чтобы препарат на основе хлора в полной мере проявил свои «боевые» качества, водородный показатель воды в спа-бассейне должен находиться в пределах от 7,4 до 7,6.



Комплект продукции hth Spa «Набор активного кислорода», в состав которого входят активный кислород, порошок-шок без хлора, pH-минус, pH-плюс, «Кристалльная вода 3 в 1», очиститель спа, тестовые полоски.

1. Чистоту воды в спа-бассейнах Wellis (Венгрия), а также отсутствие осадений и загрязнений в трубах и фильтрах обеспечивают реагенты, выпускаемые компанией Wellis. За дезинфекцию воды отвечает встроенная в бассейны система УФ-обработки
2. С помощью тестеров hth Spa нужно ежедневно измерять уровень pH и концентрацию обеззараживателя
3. Контроль состояния шлангов гидромассажной системы спа-бассейна



Проще всего определять pH лакмусовой бумажной полоской. Подержав ее несколько секунд в воде, сравнивают затем ее окраску с цветовой шкалой (она наносится на упаковку), указывающей значения pH. Более точное измерение водородного показателя обеспечивает тестер в виде небольшого контейнера, в который наливается вода из бассейна и добавляются индикаторные таблетки или раствор. В этом случае pH определяют по цвету воды в контейнере. Существуют также портативные электронные тестеры с ЖК-дисплеем или стрелочным индикатором. Одни из них фиксируют изменение цвета тестовой полоски или воды в кювете, в которую добавляется реагент, другие получают сигнал от датчика pH.

Бактерицидная активность хлора зависит не только от водородного показателя. Привносимые человеком в воду бассейна пот, слюна и моча обуславливают появление в ней азотистых соединений, в первую очередь аммиака. Это приводит к тому, что хлор в большей степени «затрачивает свои силы» на окисление аммиака и в меньшей — на образование хлорноватистой кислоты. В результате реакции хлора с азотистыми соединениями образуются хлорамины (связанный остаточный хлор). Именно они являются источником запаха «хлорки» и причиной раздражения кожи и слизистой оболочки глаз. Их появление свидетельствует о недостатке дезинфицирующего средства, а не о его

Озон — бесцветный газ с резким запахом, молекула которого состоит из трех атомов кислорода (O<sub>3</sub>). Он неустойчив и, растворяясь в воде, разлагается на молекулярный (O<sub>2</sub>) и атомарный (O) кислород, который воздействует на присутствующие в воде микроорганизмы. В результате бактерии и вирусы погибают или теряют способность к размножению

избытке: происходит лишь частичное окисление органики с образованием большого количества хлораминов. Для полного окисления хлораминов и превращения их в безопасные газы, соли и воду необходимо ударное, или шоковое, хлорирование. Эту обработку с помощью специального препарата рекомендуется проводить еженедельно, а также при смене воды в спа-бассейне. Для шоковой дезинфекции могут применяться и бесхлорные препараты, например, на основе активного кислорода.

Известно, что под воздействием солнечных лучей хлор разрушается. Чтобы он как можно дольше сохранялся в воде, применяют специальный препарат — стабилизатор. Как правило, он уже со-

держится в реагентах (таблетках или гранулах), хлорирующих воду в спа-бассейнах, — калиевой или натриевой соли хлорированной изоциануровой кислоты. Взаимодействуя с водой, эти соли образуют гипохлорит-ион и изоциануровую кислоту, которая, соединяясь с хлором, минимизирует разрушительное воздействие солнечной радиации. Вместе с тем стабилизатор не испаряется, а постепенно накапливается в бассейне, снижая дезинфицирующую активность хлора. Об избытке стабилизатора свидетельствует помутнение воды. Способ устранения проблемы — добавление в бассейн свежей воды.

**Одногруппник хлора**

Во многом сходен с хлором по степени химической активности и механизму реакций в воде еще один сильный дезин-

бактерицидных свойств при высоком значении водородного показателя. Например, при pH=8 его бактерицидная эффективность составляет почти 90% (у хлора — чуть более 30%). Это свойство брома весьма полезно именно в спа, где часто бывает сложно уменьшить водородный показатель до нужного значения. Для обеззараживания воды в спа-бассейнах применяют автоматический дозатор с бромсодержащим препаратом в виде медленнорастворимых таблеток. Периодически с помощью простых или электронных тестеров нужно проверять значение pH (оптимальный диапазон — от 7,2 до 7,8) и количество остаточного брома (1–3 мг/л).

**Кислород модифицированный**

Одним из наиболее перспективных способов дезинфекции воды считается



Ежедневно нужно измерять уровень водородного показателя pH воды спа-бассейна с помощью тест-полоски. Ее опускают в воду и через несколько секунд сравнивают полученный цвет с таблицей цветов на упаковке.



1. Спа-бассейн из нержавеющей стали Berndorf Baederbau, оборудованный крышкой с электроприводом, которая не только сохраняет тепло бассейна и защищает его от загрязнения, но и препятствует испарению воды и, как следствие, изменению ее параметров
2. В гидромассажных бассейнах Sundance Spas чистоту и безопасность воды обеспечивают системы фильтрации, УФ-облучения и озонирования
3. Тест гидромассажных форсунок



Измерительно-дозировочные станции Autodos (Pahlen, Швеция) и Waterfriend (OSF, Германия) в автоматическом режиме управляют дозированием хлорсодержащих реагентов и регулируют pH воды спа-бассейна

фектант — бром. Он, так же как и хлор, обладая пролонгирующим действием, уничтожает грибки, бактерии, вирусы и окисляет органические соединения. У брома есть запах, но не столь сильный, как у хлора. Встречаются аллергические реакции на этот препарат, но в большинстве случаев он не приводит к раздражению кожи и слизистых оболочек. Одно из основных отличий брома от его «соседа» по группе галогенов — сохранение

озонирование, и немало спа-бассейнов оснащают генераторами озона. Он обеззараживает воду быстрее и эффективнее других дезинфектантов. Некоторые микроорганизмы, например, криптоспоридии, вызывающие у человека заболевания желудочно-кишечного тракта, устойчивы к действию хлора. Озон же «выводит из строя» любых возбудителей болезней. Важно отметить, что характер действия озона исключает возможность

Для дезинфекции воды в спа-бассейне необходимо применять только те препараты, которые рекомендует производитель. Например, используемые для хлорирования воды обычных бассейнов трихлораты не подходят для спа — они очень быстро растворяются в горячей воде, что приводит к слишком большой концентрации активных веществ, которые могут повредить гидромассажный бассейн.



■ Для восстановления картриджного фильтра достаточно промыть картридж под струей воды

появления устойчивых к нему форм микроорганизмов.

Помимо бактерицидного действия озон способствует очистке воды от различных загрязнений. Так, например, растворенные металлы, окисляясь под воздействием озона, переходят в нерастворимую форму — взвесь, которую легко задерживает фильтр на основе активированного угля (такими фильтрами оснащаются некоторые озонаторы). Озон разрушает хлорамины и другие вещества, образующиеся при обработке воды хлорсодержащими препаратами, разлагает все то, что привносится в воду бассейна его посетителями (средства ухода за кожей и волосами, духи и одеколоны, слюну, пот и т.д.), устраняет неприятные запахи.

Существует много способов получения озона. В системах, предназначен-

да движутся через электрический разряд между электродами и распадаются с образованием озона.

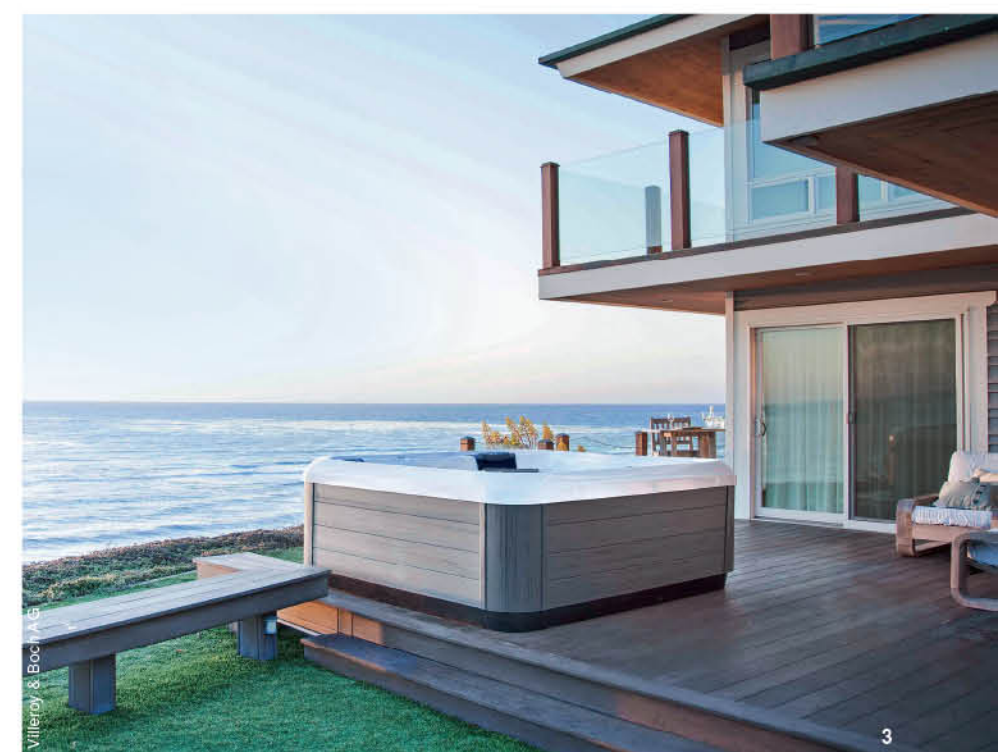
Эффективность воздействия озона на микроорганизмы и загрязняющие воду бассейна вещества зависит от ряда факторов, в частности от уровня его концентрации. Но поскольку озон является токсичным газом, для него установлена предельно допустимая концентрация (ПДК). Однако количества озона в рамках ПДК недостаточно для абсолютно надежного обеззараживания воды, и поэтому озонирование должно сопровождаться действием другого дезинфектанта.

**Помощь благородного металла**  
Бактерицидные свойства серебра известны давно. И сегодня олигодинамия (обработка воды ионами серебра) при-

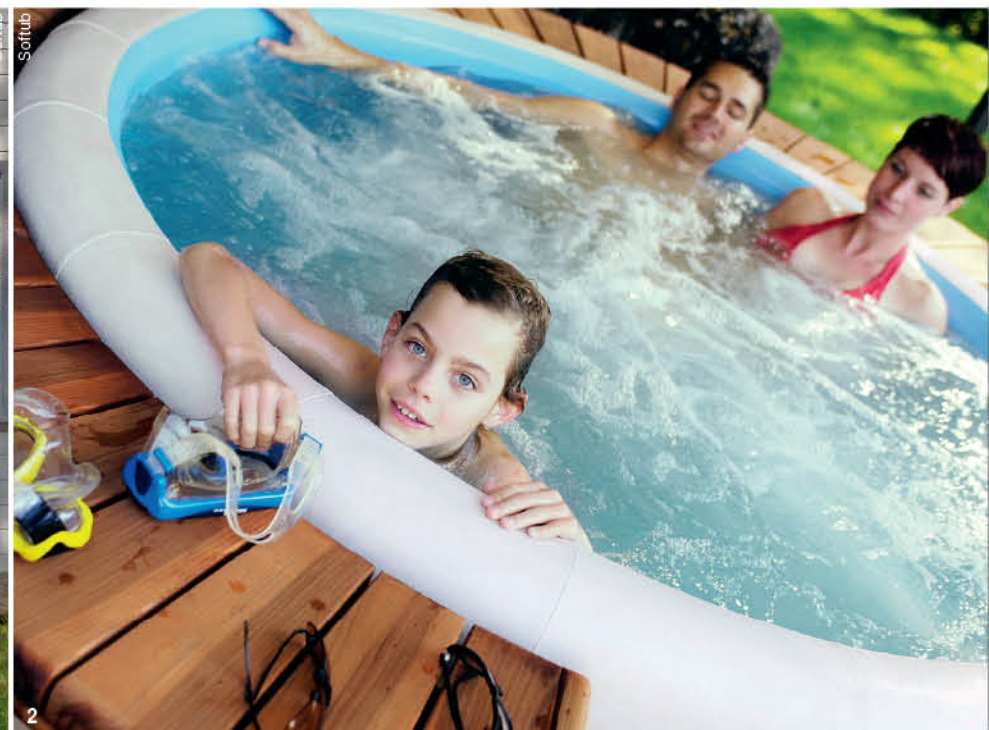
■ При обеззараживании воды серебром имеет концентрация его ионов. Когда она составляет от 0,05 до 0,1 мг/л, будет оказываться лишь бактериостатическое действие — сдерживание процесса размножения микроорганизмов. Гарантированная гибель бактерий возможна при концентрации ионов, превышающей 0,15 мг/л

обеззараживанию. Правда, ионы серебра довольно долго сохраняются в воде, обеспечивая, таким образом, длительную дезинфекцию. В отличие от того же озона, серебро разрушает далеко не все патогенные микроорганизмы. Его эффективность как дезинфектанта зависит от различных факторов — она, например, может снижаться из-за присутствия в воде некоторых примесей. При обработке воды серебром необходимо контролировать водородный показатель — он должен находиться в интервале от 7 до 7,2.

Из вышесказанного следует, что олигодинамия не может выступать в качестве единственного способа борьбы с



Villeroy & Boch



В большинстве спа-бассейнов при надлежащем уходе воду можно не менять до полугода. Если в комплекте оборудования присутствуют озонный генератор, установка ультрафиолетового обеззараживания и система очистки, основанная на гидролизе обычной соли, то задача содержания бассейна еще более облегчается, так как использование реагентов сводится к минимуму.

ных для дезинфекции воды в спа-бассейнах, применяют ультрафиолетовое излучение или электрический разряд. В первом случае технология заключается в пропускании кислорода (или газа, содержащего кислород) через реактор, подвергающийся УФ-облучению. Это довольно простой способ синтеза озона, но малопродуктивный. Более эффективна технология коронного разряда, когда молекулы кислоро-

меняется для дезинфекции воды, в том числе и в бассейнах. Обеззараживающий механизм этого металла заключается в создании электростатического напряжения на поверхности клеток микроорганизмов, нарушающего их жизненно важные процессы. Еще более разрушительное воздействие на микроорганизмы ионы серебра оказывают, проникая внутрь клеток. Серебро значительно уступает озону в скорости

бактериями и вирусами, а должна использоваться в комплексе с другими методами дезинфекции. Так, например, серебро активизирует действие хлора, поэтому их совместное применение дает весьма хорошие результаты. А одновременная обработка воды ионами серебра и меди позволяет снизить количество хлорного реагента.

Ряд моделей спа-бассейнов оснащаются устройствами (в виде серебряной трубки или капсулы), насыщающими воду ионами серебра. Устанавливаются также ионизаторы, вырабатывающие одновременно ионы серебра и меди при пропускании электрического тока через медный и серебряный аноды. Проходящая

через них вода «захватывает» с собой ионы  $Ag^+$  и  $Cu^{++}$ . Такие устройства могут комплектоваться измерителем концентрации ионов. Некоторые ионизаторы имеют встроенный блок управления, обеспечивающий дозирование ионов в соответствии с задаваемыми пользователем параметрами.

**Невидимое средство**  
Обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением — один из физических (безреагентных) способов дезинфекции, часто применяемый в спа-бассейнах. Его популярность связана в первую очередь с тем, что УФ-лучи убивают все виды бактерий, в том числе



■ Уход за водой спа-бассейна с помощью продуктов hth Spa заключается в измерении и восстановлении химического баланса воды, обеззараживании хлором или бромом, уничтожении водорослей и снижении пенообразования

- 1, 2. Гидромассажные бассейны компании Softub (США) легки, портативны и автономны — не требуют подключения к водопроводу и канализации. Все электрическое оборудование для водоподготовки (нагрев, озонирование) находится в отдельном блоке, который легко присоединяется к ванне
3. Средством Villeroy & Boch Desinfektion для очистки труб гидромассажных бассейнов рекомендуется пользоваться не реже раза в квартал



Большая часть микробов в бассейне сосредоточена не в водной массе, а в тончайшей биопленке, образующейся на поверхностях. Там дезинфектантам труднее бороться с микроорганизмами, что вынуждает увеличивать концентрацию реагентов. Чтобы повысить эффективность действия обеззараживающих средств и снизить их потребление, необходимо биопленку отделить от поверхности и растворить. Для этого в воду один раз в неделю вводят специальное средство «АкваФинесс» (производитель — Special Water Europe, поставщик — российская компания SuperSpa), которое, не являясь биоцидом, способствует уничтожению микроорганизмов и может использоваться при любом методе дезинфекции.



и устойчивые к хлору. В ряду других достоинств, способствующих широкому распространению УФ-обработки, — высокая скорость уничтожения микроорганизмов, сохранение химических и органолептических свойств воды (значение *pH* тоже не изменяется). Кроме того, УФ-обеззараживатели отличаются простотой в применении и обслуживании и не потребляют много электрической энергии.

Разумеется, как и любой другой метод обеззараживания воды в бассейне, ультрафиолетовая дезинфекция

имеет ряд недостатков. Во-первых, некоторые вещества, присутствующие в воде, способны рассеивать ультрафиолетовые лучи. В связи с этим надлежащий эффект от УФ-облучения возможен в чистой воде без коллоидных и взвешенных частиц. Во-вторых, этот способ не позволяет точно проконтролировать эффективность его обеззараживающего действия. Кроме того, вода, облученная ультрафиолетом, бактерицидных свойств не имеет. Поэтому УФ-дезинфекция должна дополняться другим способом очищения воды от микроорганизмов, лучше всего хлорированием.

### Радикально настроенный кислород

В последнее время в небольших частных бассейнах для дезинфекции воды нередко применяют метод активного кислорода, или, как его еще называют, кислородно-пероксидный. Этот вариант обеззараживания предполагает внесение в воду содержащих кислород соединений, например перекиси водо-

рода, которые, реагируя с водной средой, выделяют активный кислород в виде радикала (*O*). Реагенты выпускаются в виде порошка, таблеток, гранул и жидкости. В воду они подаются дозаторами.

При использовании данного метода отсутствует запах, не происходит раздражения глаз и кожи. Активный кислород уничтожает многих представителей патогенной микрофлоры, однако по скорости окисляющего действия уступает хлору. Но более серьезным недостатком кислородно-пероксидного способа обеззараживания воды является «другая скорость»: радикалы кислорода относительно быстро превращаются в молекулярный кислород, не оказывающий никакого дезинфицирующего действия. Так что и в этом случае без поддержки какого-либо другого дезинфектанта не обойтись.

Применение кислородно-пероксидного метода требует контроля водородного показателя — оптимальный кислотно-щелочной баланс лежит в пределах от 7,2 до 7,4. ☺

1. В фитнес-системе американского производителя Endless Pools применяется двойное обеззараживание воды бассейна. Сначала она обрабатывается УФ-лучами (С-диапазона), а затем органические загрязнения подвергаются окислению высокоактивными гидроксильными радикалами (ОН)