

## Шоковое хлорирование и борьба с хлораминами

### Доводы «за» и «против»

Борьба с хлораминами, ответственными за пресловутый «запах хлора» в бассейне — одна из наиболее сложных задач, стоящих перед управляющими современных бассейнов. Но вот в чем загвоздка: бороться с «запахом хлора» желание есть, а вот понимания того, с чем именно нужно бороться и как это делать, нет. И вообще говоря, бороться подразумевает исправлять ситуацию, хотя грамотнее было бы ее просто не допускать. Но обо всем по порядку. Название «азот» происходит от греческого слова «азоос», что значит «безжизненный». Азот необходим для питания всякого живого существа. В виде сложных органических соединений — белков — азот входит в состав всех живых организмов. Азот образует несколько соединений с водородом, из них наибольшее значение имеет аммиак — бесцветный газ с характерным резким запахом (запах «нашатырного спирта»). В воду бассейна аммиак привносится в основном купальщиками, так как пот, моча, аминокислоты и жиры содержат аммиак и другие соединения азота. Когда в воду бассейна вносят реагент, содержащий хлор, в ней формируется хлорноватистая кислота (HOCl), являющаяся сильнейшим окислителем. Получающиеся в результате диссо-

циации хлорноватистой кислоты гипохлоритные ионы OCl обладают, наряду с недиссоциированными молекулами хлорноватистой кислоты, бактерицидным свойством. Сумму HOCl + OCl называют свободным активным хлором. При наличии в воде аммонийных соединений образуются монохлорамины NH<sub>2</sub>Cl, дихлорамины NHCl<sub>2</sub> и трихлорамины NCl<sub>3</sub>. Хлор в виде хлораминов, в отличие от свободного, называется связанным активным хлором. Хлорамины значительно интенсивнее испаряются с поверхности воды, чем свободный хлор, и имеют резкий неприятный запах, раздражают глаза, кожу и верхние дыхательные пути пловцов. В первую очередь, это касается дихлораминов и трихлораминов. Сначала в воде, содержащей аммиак, образуются монохлорамины, которые почти не имеют запаха и обладают окислительной способностью чуть меньшей, чем свободный хлор. Затем при наличии свободного активного хлора начинается образование дихлораминов и трихлораминов. Вот эти соединения и вызывают проблемы как у купальщиков, так и обслуживающего персонала бассейна. Из графика видно, насколько большую дозу хлора необходимо ввести в обрабатываемую воду при значительной концентрации в ней загрязнений, внесенных

человеком, чтобы разрушить хлорамины и добиться присутствия в воде свободного активного хлора. Обратите внимание, что если в воду бассейна внести слишком малую дозу хлора (участки графика 1-3), это приведет не только к окислению загрязнений, но и к увеличению агрессивности воды (неприятный запах хлора и жжение глаз купальщиков). Как это ни парадоксально, чем больше количество введенного в воду хлора (в разумных пределах, конечно), тем меньше вероятность того, что она будет этим самым хлором пахнуть. На практике, при наличии в воде бассейна большого количества хлораминов, проводят так называемое шоковое хлорирование. При этом в воду вводится доза хлора в 10 раз превышающая обычно необходимую (3-5 мг/л). Хлорамины разрушаются, и, казалось бы, все в порядке. Но у шокового хлорирования есть весьма неприятные последствия. Во-первых, резко возрастает концентрация остаточного свободного хлора и купаться в бассейне становится невозможным. С этой проблемой обычно справляются достаточно просто либо разбавлением свежей водопроводной водой, либо проводят деклорирование воды бассейна с помощью специальных химических реагентов. Но главная проблема не в этом. При наличии в воде различных органических соедине-

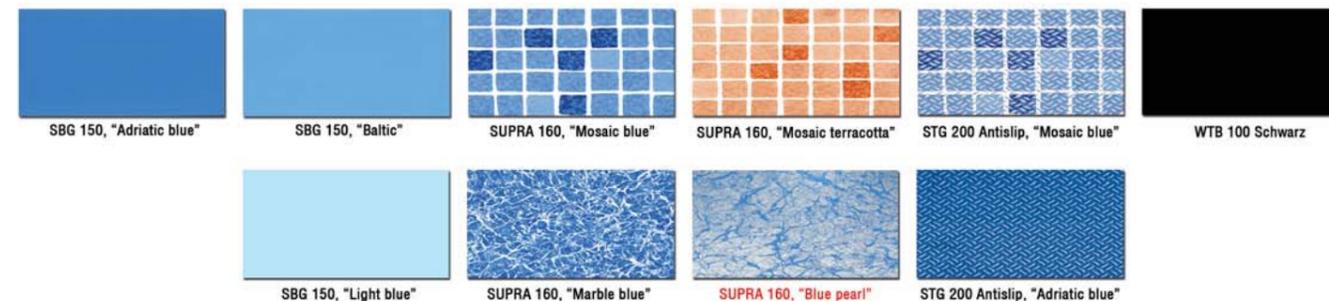
## Армированная пленка “SBG” для плавательных бассейнов и прудов со светоотражающими элементами

- Не теряет своих свойств в течение срока более 20 лет;
- Имеет CE сертификат экологической безопасности;
- Эластична, морозостойка;
- Имеет антибактериальное покрытие;
- Защищена от УФ лучей;
- Высокая прочность на разрыв, износостойчива.



Высококачественная гидроизоляционная ПВХ пленка для бассейнов. В текстуру пленки “Blue pearl” включены **светоотражающие элементы**, что позволяет покрытию отражать свет подводных фонарей. При применении светодиодного подводного освещения пленка меняет свой цвет вместе с изменяющимся свечением подводных светильников.

Сделано в Германии



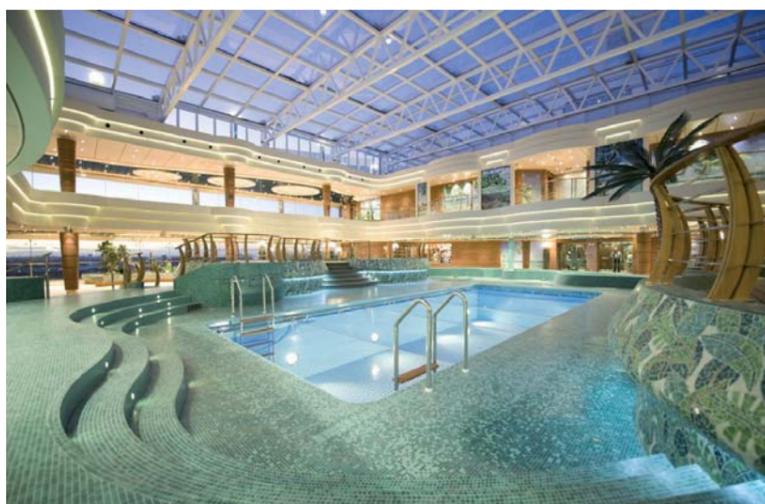
**AM АКВАМАСТЕР**  
www.aquamaster.ru

119590, Россия, г. Москва, ул. Улофа Пальме, дом 1, подъезд А  
E-mail: office@aquamaster.ru, www.aquamaster.ru  
Телефон / факс: (495) 641-24-70, 983-32-10

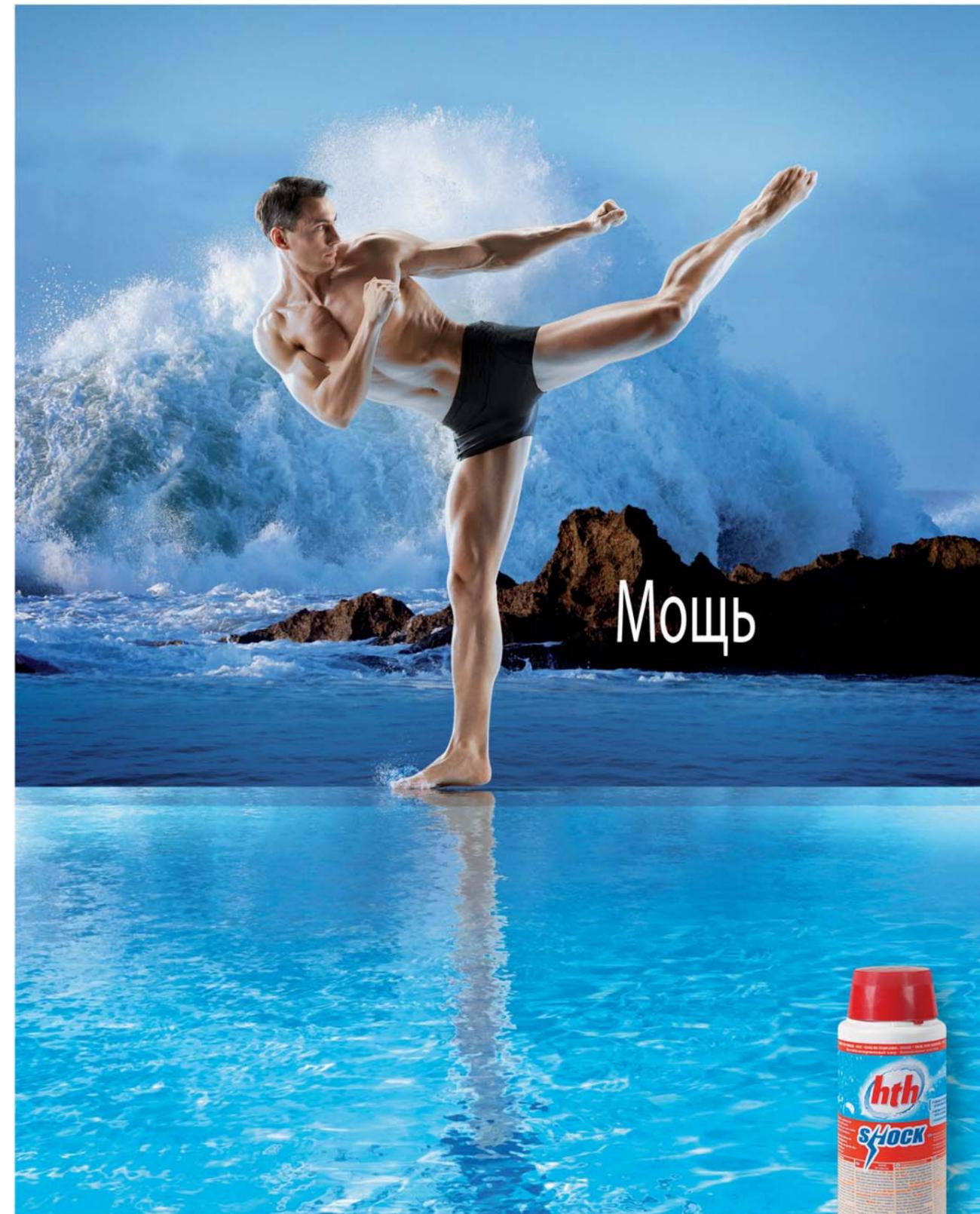


ний и продуктов метаболизма водорослей при ударном хлорировании в воде образуется опаснейшее хлорорганическое соединение — хлороформ. Хлороформ является токсичным веществом, его предельно допустимая концентрация (ПДК) в воде бассейна 0,1 мг/л. Загрязненная хлорорганическими веществами вода провоцирует большое количество болезней человека, среди которых пневмония, гастрит, болезни печени, мочевого пузыря, прямой кишки, онкологические заболевания. Употребление загрязненной хлорорганикой воды опасно не только при питье: эти вещества способны проникать сквозь неповрежденную кожу при плавании. Так как в этом случае площадь контакта кожи с водой максимальна, то количество канцерогенных веществ, попадающих в организм «поверхностным» путем может быть очень существенным. Если органы санитарно-эпидемиологического контроля обнаруживают в воде бассейна хлороформ в концентрации выше предельно допустимой, бассейн закрывается и дается предписание на полную смену воды. Из практики очистки питьевой воды известно, что путем уменьшения дозы хлора можно существенно снизить количество образующегося при хлорировании воды хлороформа. Но заметный положительный результат может быть достигнут только при концентрациях хлора менее 1 мг/л. Возникает вопрос: а как же удалять из воды хлорамины? Как уже говорилось, прежде всего нельзя допускать накопления в воде бассейна

большого количества дихлораминов и трихлораминов. Аммиак попадает воду с выделениями купающихся, и для нас очень важно быстро изъять эти компоненты из воды. В этом нам могут помочь напорные фильтры, но только в том случае, если процесс фильтрации организован надлежащим образом. Как известно, основополагающим расчетным параметром для них является скорость фильтрации. Определяется эта скорость количеством воды, проходящей через фильтр, и площадью фильтрующей загрузки. Согласно отечественным нормативам эта скорость не должна превышать 18 м/час, так как при скорости выше резко возрастает количество загрязнений, проходящих сквозь слой фильтрующей загрузки и не задерживающихся в нем.



К сожалению, этот норматив часто нарушается. Причины разные: ошибки проектирования, неоправданная экономия на технологическом оборудовании или элементарная безграмотность. При этом следует учитывать, что введение коагулянта перед напорными фильтрами (контактная коагуляция) при скоростях фильтрации свыше 18 м/час неэффективно, так как коллоидные частицы коагулянта при таких скоростях не прилипают к зернам фильтрата, а выносятся в бассейн. Также очень важно обеспечить точную дозировку коагулянта. Не следует забывать и о том, что периодически необходимо проверять состояние фильтрующей загрузки фильтров и при необходимости проводить мероприятия по восстановлению ее фильтрующей способности. В конечном итоге неудовлетворительно работающая система фильтрации приводит к накоплению в воде бассейна веществ, содержащих аммиак, и как следствие к образованию хлораминов. Естественно, когда в воде бассейна появляется большое количество хлораминов, необходимо проводить «шоковое» хлорирование. Но при этом не следует забывать, что этим самым мы боремся с последствиями болезни, а не с ее причиной. И если не устранить причину, болезнь становится хронической и периодически обостряется. В заключение хотелось бы отметить, что система водоподготовки бассейна — комплексная система. И если один из компонентов этой системы работает неудовлетворительно, то это обязательно отразится на работе всей системы в целом, а значит, скажется и на качестве конечного продукта — воды в чаше бассейна. «



Мощь



Работа о воде — это задача, которую **hth** решает вместе с вами. Если вода в вашем бассейне позеленела или помутнела, **hth shock** позволит вернуть ей кристальную прозрачность и чистоту. Признанный экспертами как самое мощное дезинфицирующее средство на рынке, **hth shock** мгновенно растворяется и не содержит циануровой кислоты. Сегодня, благодаря **hth shock**, вам больше не нужно сливать воду из вашего бассейна.

**hth для бережной заботы о воде**

Производитель: Lonza (Франция)

**AM АКВАМАСТЕР**  
www.aquamaster.ru

Дистрибьютор в России: ООО Аквастер • Россия, 119590, Москва, ул. Улофа Пальме, д. 1, секция 1\*  
Тел.: (495) 641 24 70 • www.aquamaster.ru