



ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ СВЯЗАННОГО ХЛОРА В БАССЕЙНАХ



Несмотря на появление новых технологий, самым распространенным методом дезинфекции воды на сегодня все еще остается хлорирование. Безусловно, этот метод имеет ряд достоинств, однако присущие ему недостатки все-таки требуют искать более совершенные методы обеззараживания воды.

Текст и фото: Пресс-служба представителя правообладателя в Российской Федерации — компанией LIFETECH L.I.C.

В данной статье описывается опыт внедрения современной технологии минимизации содержания связанного хлора в бассейнах спортивного комплекса Kraví Hora (Брно, Чехия).

Высокое содержание связанного хлора в воде является частой проблемой не только для тех, кто возводит общественные бассейны, но и для тех, кто их эксплуатирует. Соблюдать предельно допустимую концентрацию хлора в воде зачастую

удается только ценой повышенного объема разбавляющей воды. Это вызывает повышение затрат на оплату услуг водоснабжения и водоотведения, а также на оплату стоимости используемой электроэнергии, необходимой для подогрева прибывающего количества воды. При этом в финансовом анализе затрат необходимо принимать во внимание ежегодно растущие тарифы организаций — поставщиков коммунального хозяйства.

Комплекс спорта и отдыха Крави Хора был запущен в эксплуатацию в 2004 году. Благодаря уникальному месту расположения и эффективно архитектурному решению спортивный комплекс, представленный как открытым, так и закрытыми бассейнами, используется круглогодично, открывая свои двери в зимние месяцы в качестве ледового катка. Уже сразу после своего открытия Комплекс сфокусировал на себе внимание общественности благодаря многочисленным положительным отзывам посетителей, фиксирующих череду завоеванных призовых номинаций.

Однако в тени многочисленных публикаций о Комплексе остался вопрос качества используемой воды, хоть и являющийся одним из наиболее важных факторов для бассейнового комплекса. Между тем, с момента открытия Комплекса был выявлен ряд проблем с удержанием концентрации связанного хлора в приемлемых пределах, а не только ниже лимита 0,3 мг/л, установленного чешскими нормами предельных концентраций хлора в воде.

Одной из причин повышенного содержания хлора в воде, помимо прочего, послужили недостатки решения, примененного для процесса рециркуляции воды, при котором к одному контуру фильтрации были подсоединены все три бассейна — плавательный, для отдыха и джакузи. Однако в целом можно сказать, что проблемы со связанным хлором в воде всех бассейнов были вызваны качеством используемой технологии рециркуляции воды только отчасти.

В начале 2007 года было найдено комплексное решение, основанное на технологии, именуемой LifeOX®, которая базируется на так называемом принципе усовершенствованных процессов окисления.

Эта технология, изначально разработанная чешской компанией, специализирующейся на разработке высокотехнологичного оборудования для методов комбинированного воздействия озонированием и ультрафиолетовым облучением, была направлена на устранение диоксинов из промышленных сточных вод, но после диверсификации производства, вызванного изменением кривой спроса чешских потребителей, она оправдала себя при подготовке воды для бассейнов. Технология использует последствия синергического эффекта физико-химическим воздействием озона и УФ-излучения. Преимуществами этой технологии являются, прежде всего:

- сильнейший эффект дезинфекции: озон под фотолитическим воздействием ультрафиолетовых лучей трансформируется в так называемые ОН-радикалы, которые являются наиболее действенным окислительным (дезинфицирующим) реагентом из присутствующих в природе. ОН-радикалы немедленно реагируют с загрязнением и ликвидируют даже патогенные бактерии, которые устойчивы к воздействию хлора;
- высокая эффективность разложения органических веществ: ОН-радикалы также очень эффективно элиминируют органические вещества, которые в любом случае привносятся в воду посетителями бассейна, причем без возникновения химических остатков. Этим они отличаются от хлора, создающего с органическими веществами соединения связанного хлора, часть из которых является опасной для здоровья человека. Технология выполняет, таким образом, работу по обеззараживанию вместо хлора и предотвращает благодаря этому возникновение связанного хлора. При применении технологии остаточный хлор выполняет функцию дополнительного дезинфицирующего средства, обеспечивая чистоту воды в ванне бассейна;
- активным разложением связанного хлора: ОН-радикалы совместно с УФ излучением непосредственно разлагают соединения связанного хлора и тем самым активно понижают его концентрацию в воде. Бесспорным преимуществом технологии является также то, что вода после обработки по технологии не содержит никакого озона — он полностью трансформирован в ОН-радикалы

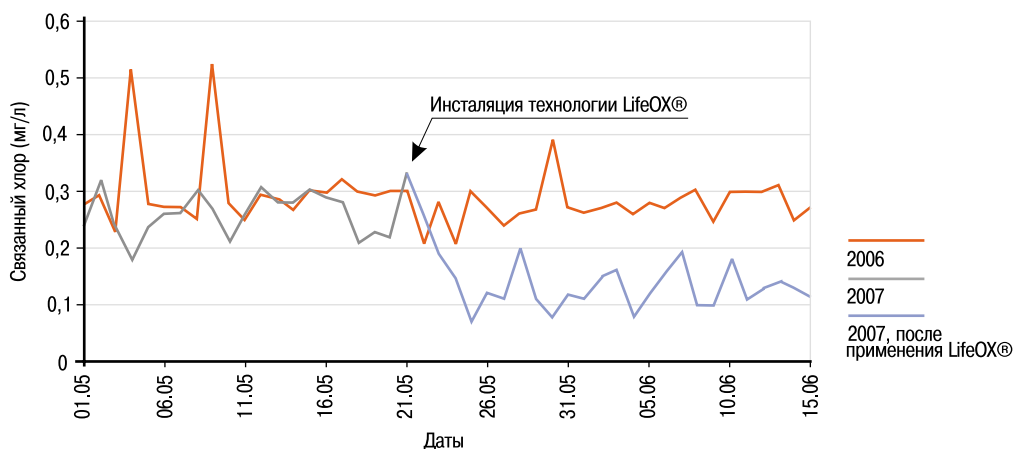
МНЕНИЕ

Эвжен Хрубеш, директор комплекса SRA Kravi Hora

Основные результаты установки технологии LifeOX — это прежде всего стабилизация и резкое понижение содержания связанного хлора даже при максимальной нагрузке бассейнов посетителями, улучшение санитарного обеспечения благодаря применению УФ реактора с лампами среднего давления и озонирования, а также общее визуальное впечатление от чистой воды.

Из-за вместительности нашего комплекса спорта и отдыха поначалу возникли затруднения в полном удовлетворении спроса, повысившегося после инсталляции новой технологии, которая, несомненно, способствовала повышению уровня комфорта и спокойствия наших посетителей, в результате чего они более часто проводят у нас свое свободное время.

Рисунок 1
Понижение концентрации связанного хлора до и после реализации технологии LifeOX®



и израсходован для дезинфекции и окисления. Таким образом, нет необходимости контролировать концентрацию озона в воде и обеспечивать защиту от окислительного воздействия озона. А время «жизни» самих ОН-радикалов настолько скоротечно (микросекунды), что они никогда не покидают пространство УФ-реактора.

АНАЛИЗ ДОСТИГНУТЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСА СПОРТА И ОТДЫХА КРАВИ ХОРА

Целью применения новой технологии в Комплексе спорта и отдыха Крави Хора являлось достижение эффективного понижения концентрации связанного хлора в воде до предельного уровня в 0,3 мг/л. Такая цель была сформулирована в договоре и ею было обусловлено финансирование всего проекта со стороны эксплуатирующей компании, представляющей интересы балансодержателя бассейна.

Инсталляция технологии проходила без прекращения работы бассейна в течение ночи

с 21 мая на 22 мая 2007 года и уже по итогам замера показателей после первого дня эксплуатации бассейна были достигнуты первые положительные результаты, ожидаемые при заключении контракта. Через три дня после установки, упала средняя ежедневная концентрация связанного хлора с 0,33 мг/л до 0,15 мг/л, а в последующие дни испытательной эксплуатации она понизилась до среднего значения в 0,13 мг/л. Понижение концентрации связанного хлора на протяжении испытательной эксплуатации можно наблюдать на приведенном графике (см. рисунок 1).

Достигнутые результаты примечательны не только эффективным воздействием примененной технологии на содержание связанного хлора, но, прежде всего то, что оно было получено при существенном понижении объема разбавляющей воды. На протяжении трех недель перед установкой средний расход разбавляющей воды определялся показателем — 91,98 литр/посетитель. В течение испытательной эксплуатации объем разбавляющей воды

Рисунок 2
Пример инсталляции оборудования по технологии LifeOX® в SRA «KRAVI HORA»



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ LifeOX® В SRA «KRAVI HORA»

Параметр	Евро/день	Евро/11 рабочих месяцев
Экономия воды	47,55	15 693,62
Экономия энергии	30,15	9 949,50
Итого экономия	77,71	25 644,30
Расход эл. энергии	13,57	4 478,10
Расходы по сервису		1 591,37

Таблица 1



постепенно снижался. Коэффициент среднего расхода разбавляющей воды на протяжении трех недель испытания упал до уровня в 55,07 литр/посетитель. Таким образом, произошло понижение на 40,1%.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ РЕШЕНИЯ

Вышеуказанные значения наглядно демонстрируют тот факт, что применение новой технологии имеет воздействие не только на химические параметры воды, но и существенно влияет на экономику эксплуатации бассейна. Если принять во внимание размеры платы за водоснабжение и водоотведение, а также плату за пользование электроэнергией, потребленной для подогрева разбавляющей воды общественного бассейна, то можно довольно просто рассчитать финансовые показатели экономии затрат потребителя или эксплуатирующей организации бассейна. В таблице 1 на упрощенном расчете выведены показатели экономии по определенным позициям на примере чешского Комплекса спорта и отдыха Крави Хора в чешских кронах.

Таким образом, можно констатировать, что окупаемость реализации новой технологии колеблется в случае (SRA «Kravi Hora») в пределах полутора-двух лет. Необходимо, конечно, оговориться, что расчет проекта понижения содержания связанного хлора в воде имеет более сложно определяемые показатели экономии для эксплуатации бассейна. В частности, должны приниматься в расчет затраты на улучшение качества воздуха в зале бассейна. Компоненты связанного хлора испаряются и концентрируются в воздухе. Эти вещества имеют сильное коррозионное воздействие на металлы. Понижение концентрации связанного хлора в воде приводит также к понижению концентрации данных веществ в окружающей атмосфере бассейна. Следствием этого является значительное уменьшение коррозионного воздействия, а также улучшение сенсорных свойств воздуха.

Сегодня на SRA «Kravi Hora» уже ушел в прошлое хорошо знакомый «хлорный» запах, который на самом деле вызван испарением соединенного связанного хлора и который у каждого ассоциируется с бассейном.

Также одним из неопределимых вкладов, который трудно перевести в финансовые показатели и учесть при расчете экономии затрат является спокойствие посетителей бассейна. Вероятно, они могут и не осознавать, что купание в воде без связанного хлора щадит их здоровье, но, несомненно, заметят, что купаться в такой воде намного приятнее. И, конечно же, люди расскажут о качестве воды в бассейне своим знакомым, что привлечет новых посетителей, у которых раньше отбивали охоту посещать бассейн, например, раздражающее воздействие воды или запах в зале бассейна. А это, согласитесь, уже другие финансовые показатели, которые обычно используют при подсчете прибыли.

СИТУАЦИЯ НА СЕГОДНЯ

В самом конце прошлого года удалось, наконец, отсоединить джакузи от общего контура фильтрации и обеспечить для нее собственную фильтрующую систему. Это привело к еще более существенному понижению концентрации связанного хлора в плавательном бассейне и в бассейне для отдыха. Сейчас она колеблется намного ниже уровня 0,1 мг/л. Даже значения ниже 0,05 мг/л в период работы уже не являются исключением! &

SRO «Kravi Hora» В ЦИФРАХ

Плавательный бассейн: 560 м²;
 Бассейн для отдыха: 80 м²;
 Джакузи: 18 м³;
 Мощность рециркуляции: 206 м³/ч;
 Посещаемость в среднем: 818 чел./день.

Рисунок 2

Пример установки оборудования по технологии LifeOX® в SRA «Kravi Hora»