

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ**

**Назаренко А.В.,**

**научный руководитель кандидат технических наук Дубровская О.Г.**

***Сибирский федеральный университет  
Инженерно-строительный институт***

Обработка воды бассейнов складывается из решения нескольких принципиальных задач. Исходя из того, насколько эффективно и полноценно выбранная технология их решает, можно судить о ее целесообразности и обоснованности. Основные задачи продиктованы требованиями российского стандарта обработки воды плавательных бассейнов и являются обязательными:

- 1) эффективная дезинфекция;
- 2) обеспечение бактерицидного последствия обработанной воды (продолженный эффект);

*дополнительные задачи:*

- 1) устранение органических загрязнений;
- 2) удаление водорослей;
- 3) борьба с биообрастаниями.

Основная проблема подавляющего большинства реагентных методик (в частности, хлорирования и бромирования) состоит в необходимости нейтрализации продуктов реакции дезинфектанта с органическими/неорганическими примесями, накапливающимися в замкнутом цикле водоснабжения бассейна.

Продукты этих реакций зачастую чрезвычайно токсичны и представляют опасность для человека, вызывая негативные реакции со стороны дыхательной системы (провоцируют возникновение астмы), кожные реакции (аллергия, сыпь, зуд, сухость, покраснение), раздражение слизистых (покраснение и резь в глазах, раздражение носоглотки). Кроме того, некоторые вторичные продукты этих дезинфектантов, попадая в организм человека, способны оказывать канцерогенное (в частности, вызывая рак мочевого пузыря) и мутагенное действие.

Эти вещества могут присутствовать как в растворенном виде – в воде бассейна, так и в газообразной форме - в воздухе, оказывая воздействие не только на купальщиков, но и на людей, находящихся в помещении рядом с бассейном (если бассейн закрытый). Свое токсичное воздействие они оказывают вне зависимости от пути попадания в организм человека, причем гораздо больший вред способны нанести при вдыхании и при контакте кожи с обработанной водой, так как именно этим путем они проникают напрямую в кровеносную систему и разносятся по всему организму.

Использование так называемых «ударных обработок» дополнительными химреагентами для устранения побочных продуктов зачастую не только не решает проблему, а лишь усугубляет ее, увеличивая количество растворенных в воде продуктов взаимодействия.

Кроме того, эти меры вызывают колебания показателей воды (рН, жесткость, минерализация и т.д.) – что может негативно влиять как на эффективность дезинфекции, так и на работу оборудования системы водоподготовки бассейна – и в результате опять требуют внесения дополнительных средств для коррекции показателей.

Использование фильтрующих загрузок с активированным углем для нейтрализации побочных продуктов далеко не всегда способно эффективно справиться с поставленной задачей.

Все реагентные методы малоэффективны против водорослей и практически неэффективны против биообрастаний и требуют применения дополнительных средств.

Подавляющее большинство реагентных методов чувствительны или влияют на показатели воды – рН, жесткость, минерализацию, что соответственно требует постоянной их коррекции.

Все реагентные методы нацелены на работу с уже подготовленной водой – в случае, если в исходной воде будут иметь место нежелательные примеси (например, железо или марганец), реагентные методы не способны воздействовать на эти факторы и потребуются дополнительные меры по их устранению.

Затраты на многочисленные дополнительные реагенты существенно увеличивают стоимость содержания бассейна, что опровергает расхожее мнение о «доступности и дешевизне» данных методов. То же самое касается и декларируемой производителями «простоты» этих методов, которая на деле оборачивается серьезными проблемами для потребителей.

Использование «активного кислорода» как самостоятельного средства дезинфекции недостаточно эффективно и требует обязательного сочетания с другими методами. В больших общественных бассейнах он может являться лишь дополнительным средством, «консервантом», сдерживающим рост бактерий или использоваться для ударных обработок.

Методика бромирования широкого распространения в России не получила. Отчасти это продиктовано значительной разницей в стоимости бромсодержащих реагентов и большим их расходом по сравнению с хлором.

Методика хлорирования по-прежнему остается наиболее распространенной, в первую очередь, по причине относительной надежности, а также сильного лобби производителей химии, которые как в России, так и во всем мире пока имеют подавляющую долю рынка.

Тем не менее, наличие большого количества побочных эффектов, опасных для человека, привело к появлению в последние десятилетия тенденции отказа от традиционного хлорирования и переходу на сочетание различных методов (в основном с УФ-обработкой или озоном), что позволяет снизить количество применяемых хлорреагентов. УФ-облучение "дожигает" хлорамины; уничтожает запах хлораминов; не бывает передозировки; у бактерий не развивается "привыкания" к реагенту; не меняет химического состава воды.

Однако соединения типа "хлороформ" мало поддаются УФ-облучению; существует необходимость в замене ламп; метод не обладает длительным действием, желательна дохлорирование.

На сегодняшний день основной задачей исследования является подбор и рекомендации оптимальных методов очистки оборотной воды плавательных бассейнов с оформлением технологической схемы и выбором конкретного оборудования. При этом рекомендованная схема кондиционирования должна иметь высокие показатели эффективности очистки и отвечать требованиям экологической безопасности.