

МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ БАССЕЙНОВ

Округина И.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Тугужаков Д.Б.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время многие бассейны нуждаются в реконструкции. Их многолетнее использование, устаревшая технология водоочистки, старое оборудование и отсутствие материалов и качественных запасных частей, необходимых для функционирования этого оборудования, затрудняет поддержание в этих бассейнах требуемых технологических и санитарно-гигиенических режимов эксплуатации, которые должны соответствовать действующим в настоящий момент требованиям СНиП и СанПиН.

Все это приводит к острой необходимости в реконструкции существующего бассейна, замене устаревшего оборудования на новое, с применением различных методов обеззараживания воды и их комбинаций.

К существующим методам обеззараживания воды бассейнов относят:

- хлорирование воды;
- добавление кислородсодержащих соединений;
- озонирование воды;
- обработка ультрафиолетовым излучением;
- системы солевого электролиза;
- системы на основе ионизации воды (медь, серебро).

Хлорирование воды - традиционный способ дезинфекции, основан на добавлении в воду хлорсодержащих веществ.

Но хлор образует в воде ряд опасных для человека соединений, кроме этого некоторые хлорные препараты взрывоопасны. Из-за этого современные системы водоподготовки стараются спроектировать так, чтобы максимально сократить использование хлора, однако полностью от него отказаться пока не получается, в т.ч. в силу высокой стоимости и недостаточной эффективности альтернативных способов дезинфекции воды.

Периодически появляются новые технологии водоочистки, но в процессе эксплуатации выявляются существенные недостатки, которые делают затруднительным применение этих систем в качестве основных. В настоящее время нормативы рекомендуют комбинировать различные системы дезинфекции, чтобы достичь максимального дезинфицирующего эффекта, без вреда для здоровья.

Принцип действия систем на основе активного кислорода основан на том, что в воду впрыскивается кислородсодержащий реагент, который в воде разлагается, выделяя кислород, который реагирует с загрязнениями. Предполагалось, что использование таких систем позволит полностью отказаться от хлора, однако в практике оказалось, что системы обладают рядом недостатков, кроме этого существенно дороже хлорных станций.

Во-первых, кислородсодержащий реагент очень быстро разлагается в водной среде, что приводит к тому, что большая часть просто не успевает прореагировать с загрязнениями, в результате приходится впрыскивать заведомо большие дозы реагента, чем это нужно.

Во-вторых, передозировка кислородсодержащего реагента (перекись водорода) приводит к более неприятным последствиям для здоровья, чем передозировка хлора.

В-третьих, кислород (точнее говоря, кислородсодержащий реагент) менее активен, чем хлор, что снижает эффективность дезинфекции и требует увеличения количества реагента. Эти недостатки не позволяют эффективно использовать системы на основе кислорода в общественных бассейнах. В небольших частных бассейнах системы на основе кислорода использовать вполне допустимо.

Преимущества озонаторных установок в том, что растворенный в циркулирующей воде бассейна озон уничтожает фактически все бактерии, вирусы и органические вещества и делает воду блестящей, чистой и свободной от запахов, ассоциирующихся с общепринятой обработкой воды хлором. Образующиеся в результате реакции с озоном оксиды более безопасны, чем хлорамины, образующиеся в результате реакции с хлором.

Озон окисляет значительную часть загрязнений с образованием относительно безвредных оксидов еще в магистрале, до попадания в бассейн, оставляя хлору реагировать с небольшим количеством наиболее устойчивых соединений, для которых требуется длительное время реакции. Такая схема позволит значительно уменьшить количество ядовитых хлораминов и уменьшить количество используемого хлора в несколько раз.

Обработка воды ультрафиолетовым излучением уничтожает микроорганизмы, бактерии и вирусы, разлагает органические вещества. У микроорганизмов не развивается иммунитет к ультрафиолетовому излучению. Кроме этого ультрафиолетовое излучение разлагает соединения хлора (хлорамины).

Обычно ультрафиолетовая дезинфекция применяется в качестве дополнительной системы вместе с химической станцией и позволяет значительно снизить содержание свободного хлора в воде, необходимое для качественной дезинфекции и уменьшить количество хлораминов.

Системы солевого электролиза - весьма оригинальное и современное решение для дезинфекции воды. В этих системах хлорсодержащий реагент вырабатывается из раствора обычной поваренной соли (NaCl) методом электролиза.

Основные преимущества:

- Не требуется дорогой хлорсодержащий реагент, дешевую поваренную соль можно купить в любом магазине, расход соли существенно меньше (на 1 куб.м воды требуется 5 кг соли в пол-года - год);
- Станция полностью автоматическая, оснащена датчиками, определяющими содержание хлора в воде и в зависимости от их показаний вырабатывает необходимое количество хлора для дезинфекции;
- В отличие от станций дозирования, невозможна, с одной стороны, передозировка хлора т.к. ячейка электролиза вырабатывает хлор постепенно, а не впрыскивает импульсами, с другой стороны не произойдет аварийной остановки системы (как в случае хим. станции, если кончится реагент), т.к. соленость воды падает постепенно.

Основная особенность системы – вода в бассейне солоноватая. Минимально необходимая для работы соленость - 5 г/л (примерно как слеза), что в 6-7 раз ниже солености морской воды. Верхняя граница не определена, т.е. можно залить в бассейн морскую воду (35 г/л). Соленая вода сама по себе является антисептиком, что значительно упрощает дезинфекцию.

Основная идея систем на основе ионизации заключается в том, что в систему включаются электроды, которые выделяют в воду ионы меди или серебра (как в аккумуляторе). Ионы реагируют с загрязнениями и происходит дезинфекция.

Основные причины, ограничивающие их массовое распространение:

- воздействие ионов металлов на организм человека до сих пор мало изучено, абсолютно не факт, что их воздействие менее вредно, чем воздействие хим. веществ (фактически Вы плаваете в слабом электролите);
- системы, как правило, очень дороги;
- электроды быстро растворяются, их приходится часто менять, что также недешево;
- системы плохо сопрягаются с дополнительными системами дезинфекции.

Выбор необходимого метода очистки, подбор качественного оборудования, его монтаж, обеспечение требуемого контроля за аппаратурой и его обслуживание – все это поможет сохранить не только требуемое качество воды в бассейне, но и здоровье купающихся. Помимо этого – позволит значительно сократить площади технического помещения и штат обслуживающего персонала, и, соответственно, уменьшить затраты на эксплуатацию.