

Выбор технологии и оборудования для дезинфекции сооружений питьевого водоснабжения

Догель Д.А.¹, Юхновец Е.А.¹, Азарко А.С.²
(научный руководитель – Романовский В.И.)

¹Белорусский национальный технический университет
г.Минск

²Белорусский государственный технологический университет
г.Минск

Цель работы: провести сравнение различных способов дезинфекции водозаборных скважин выбрать наиболее экологически и экономически эффективный.

Дезинфекция имеет несомненное значение в снабжении безопасной питьевой водой. Уничтожение микробных патогенов имеет существенное значение и очень часто связано с использованием химических реактивов, таких как хлор.

Дезинфекция является эффективно действующей преградой для многих патогенных микроорганизмов (особенно бактерий) во время очистки питьевой воды. Остаточная дезинфекция используется для обеспечения частичной защиты от заражения на низком уровне и от роста бактерий в системе распределения.

Согласно ТКП 45-4.01-181-2009(Обеззараживание воды) в Беларуси в качестве средств обеззараживания необходимо использовать: хлорный газ, гипохлорит натрия, гипохлорит кальция и диоксид хлора. Также может применяться озонирование в качестве первой ступени (предварительное окисление) дезинфекции в процессе водоподготовки.

Согласно действующим нормативным документам в Республике Беларусь дезинфекция стволов скважин, резервуаров чистой воды и трубопроводов питьевого водоснабжения легализовано проводить хлорсодержащими веществами. При этом на практике отдают предпочтение хлорной извести и гипохлориту натрия, в редких случаях используют жидкий хлор и новые хлорсодержащие препараты «Хлороцид» и «Акватабс».

За 2013 год на исследуемых водоканалах Республики Беларусь использовали около 10 т хлорной извести, 15 м³ гипохлорита натрия и 0,25 т хлор содержащего препарата «Аква tabs».

Для более полной оценки различных технологий были рассмотрены и проанализированы стадии жизненного цикла различных дезинфицирующих веществ. Стадии представлены в виде блок-схем с входящими и исходящими потоками. В дополнение на каждой стадии приведена информация по необходимым сырью и энергозатратам.

На основании анализа полученной информации сравним достоинства и недостатки использования хлорсодержащих реагентов и озона.

Рассмотрим достоинства и недостатки использования различных дезинфицирующих реагентов на различных этапах жизненного цикла.

Хлорная известь самая сложная в плане получения. Она требует три основные стадии процесса производства (обжига известняка, получения пушонки, хлорирование пушонки). Процесс получения гипохлорита кальция почти ничем не отличается, кроме составляющих. Гипохлорит натрия получают путем электролиза из обычной соли и это не требует особых затрат. Легче всего получить озон: для этого требуется всего лишь озоногенератор, компрессор и в качестве сырья используется воздух.

Стадии получения хлор-содержащих реагентов представляют собой сложные технологические процессы со значительным потреблением сырьевых материалов и энергозатрат, и оказывающие негативное значительное влияние на ОС.

Что касается использования озона в качестве дезинфицирующего средства, то его получение осуществляется непосредственно на этапе использования, ав качестве сырья используется воздух.

Теперь перейдем к оценке стоимости жизненного цикла, которую приведем для стадии использования реагентов (для озона учитывалась и стадия его получения).

При расчете суммы текущих затрат учитывали:

- затраты на сырье и материалы;
- затраты на заработную плату;
- амортизационные отчисления;

- затраты на технологическую энергию;
- затраты на технический уход за оборудованием;
- затраты на текущий ремонт оборудования;
- затраты на содержание рабочей площади;
- затраты на перемещение установки к месту обработки.

Капитальные вложения представляют собой затраты, которые направляются на создание основных фондов. Они складываются из стоимости зданий и сооружений, оборудования, работы по монтажу, транспортных средств, контрольно-измерительных приборов.

Но при расчете капитальных и текущих затрат дезинфекции хлорсодержащими реагентами не учитывались требования технологий использования хлорсодержащих реагентов (т.е. так, как процесс действительно осуществляется на сегодняшний день). Так, например, при использовании таких распространенных дезинфицирующих веществ как хлорсодержащие практически никогда не обрабатывается внутренняя поверхность скважины от уровня воды до оголовка. В процессе дезинфекции происходит попадание реагентов в водоносный слой. Отработанные растворы зачастую сбрасывают на рельеф местности.

Как правило, дезинфекция осуществляется 1 раз в 2 года, в редких случаях – 2 и 3 раза за год, при этом в данных случаях дезинфекция является плановым мероприятием согласно графикам планово-предупредительных ремонтов, утвержденным руководящим составом водоканалов. Внеплановую промывку и дезинфекцию скважин и резервуаров хранения питьевой воды практически нигде не проводят. Реже проводится дезинфекция после проведения аварийно-восстановительных работ на этих сооружениях.

Анализируя все выше сказанное, можно сказать, что у каждого из способов есть свои плюсы и минусы. Например, дешевизна и простота использования хлорсодержащих реагентов, зачастую граничащая с отклонениями от технологий дезинфекции, сопровождается негативным влиянием на окружающую среду. Не следует забывать также и о заболеваниях, вызываемых хлорсодержащими реагентами.

Эффективности озона в качестве дезинфицирующего вещества противопоставляется относительная дороговизна его использования.

Однако в последнее время озон становится более востребован, что связано с удешевлением озонаторного оборудования, также с развитием науки упрощается технология озонирования. Право выбора зависит от многих факторов и его следует рассматривать в каждой конкретной ситуации.

Формирование цены предложения претендента на основе производственных нормативов

Ермолович А.Н.

(научный руководитель –Корбан Л.К.)

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Конкурентная среда в строительстве представляет собой совокупность участников строительства, участвующих в реализации инвестиционных проектов, их взаимосвязей и взаимодействий, регулируемых государством в ходе конкурентной борьбы. Состояние конкурентной борьбы в строительстве определяется наличием достаточного количества строительных организаций – конкурентов. Важную роль играет государственное регулирование взаимоотношений конкурентов при установлении договорных отношений субъектов хозяйствования, посредством введения конкурсного размещения заказов на строительство объектов.

В 2012 году на рынке подрядных работ было задействовано 7318 строительных организаций, в том числе государственной формы собственности – 532, частной – 6725, иностранных – 87. В каждой из областей кроме г.Минска, функционировало примерно одинаковое количество организаций, что позволяет говорить о равномерном насыщении рынка подрядных услуг.

Изучение статистических данных по процедурам государственных закупок товаров (работ, услуг) за 2013 год позволяет отметить, что:

- всего проведено более 440 процедур закупок, в том числе: открытый конкурс – более 290; электронный аукцион – более 20; процедура запроса ценовых предложений – более 20; биржевые торги – 2; процедура закупок из одного источника – более 100;