

нефтяных и водоносных горизонтов во избежание нефтехимического загрязнения подземных вод, так как существует риск попадания загрязненных отходами нефтегазодобывающей промышленности вод в поверхностные водоемы и в источники питьевого водоснабжения.

В настоящее время ведется разработка альтернативных экологически безопасных химических реагентов, используемых в нефтяной отрасли. Использование таких реагентов снизит риск загрязнения подземных вод токсичными веществами и, следовательно, их внедрение в процессы нефтепромысла необходимо.

Литература

1. Логинов О.Н. Биотехнологические методы очистки окружающей среды от техногенных загрязнений. Уфа: «Реактив», 2000. – 100 с. Мазлова Е. А., Шагарова
2. Экологические решения в нефтегазовом комплексе. – М.: Издательство «Техника». ООО «ГУМА ГРУПП», 2001. – 112 с.
3. Назаров В.Д. – Влияние нефтедобычи на водные объекты // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – №2.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД

Т.С. Павелко

Научный руководитель: старший преподаватель Ю.Ю.Ложкина
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Мировое водопотребление на планете Земля составляет от 7 до 8 млрд. т/сут. Каждодневно происходит непрерывный рост потребления воды в различных сферах жизнедеятельности. Распределение вод на Земле выглядит следующим образом (в % от общего количества мировых запасов воды): Мировой океан – 96,53 %; ледники и снега горных и полярных областей – 1,74 %; подземные воды – 1,69 %; озера – 0,014 %; почвенная влага – 0,001 %; болота – 0,0007 % и речные воды – 0,0002 % [3].

Исследования ученых в настоящее время достаточно точно описывают те факты, в которых говорится, что в результате деятельности человека происходит глобальное антропогенное загрязнение биосферы, в частности, гидросферы. Одна из составляющих данной проблемы – это попадание шахтных вод угледобывающих предприятий в окружающую среду, которое приводит к загрязнению других ресурсов, проблемам с водоснабжением, заболачиванию почв и т.д. Следовательно, их очистка является важнейшим компонентом охраны окружающей среды.

Шахтные воды по составу и показателям условно делятся на 3 класса: нейтральные пресные (рН - 6.5-8.5, минерализация до 1 г/л); солоноватые и соленые с повышенной минерализацией (рН - 6.5-8.8, минерализация свыше 1 г/л); кислые (рН менее 6.5), кислые шахтные воды имеют, в основном, повышенную минерализацию [2].

На территории Кузбасса расположено много угледобывающих предприятий, оказывающих огромное влияние на внешнюю среду, в частности, водные ресурсы. В угольной промышленности наряду с добычей полезных ископаемых предполагается забор воды, объем которой превышает объем потребления ее промышленными предприятиями отрасли. Требования к качеству очистки сточных вод при выпуске их в водоемы, а также при последующем использовании сточных вод

обуславливают широкое применение разнообразных технологий и методов очистки.

Можно выделить следующие виды загрязнения шахтных вод:

1) минеральные загрязнения в шахтных водах, находящиеся в растворенном и взвешенном состоянии. Степень минерализации шахтных вод существенно возрастает с увеличением глубины разработки, что наблюдается на шахтах с высокоминерализованными водами;

2) органические загрязнения (частицы чистого угля, минеральные масла, применяемые для смазки горных механизмов и машин, продукты жизнедеятельности живых организмов, разложение древесины и др.);

3) бактериальные загрязнения шахтных вод, обусловленные наличием в них большого количества микроорганизмов, что является следствием попадания в воду продуктов гниения древесины и живых организмов. Это создает благоприятную среду для роста и развития бактерий, среди которых могут быть и патогенные - вредные для человеческого организма, способные возбуждать различные желудочно-кишечные заболевания (дизентерия, брюшной тиф и т.д.) [1].

Природные воды по степени бактериальной загрязненности в свою очередь делятся на следующие пять видов (табл. 1).

Таблица 1

Степень бактериальной загрязненности вод

Вода	Коли индекс	Коли-титр, мл.
сильнозагрязненная	Свыше 10000	0,1
загрязненная	1000	1
слабозагрязненная	100	10
удовлетворительная	10	100
хорошая	Менее 3	333

К основным методам очистки шахтных вод относятся: механический, химический, физико-химический, биологический.

Механические методы (процеживание, осветление, фильтрование, выделение твердой фазы под действием центробежных сил) применяются для очистки вод от крупных загрязнений: проволоки, ветоши, кусков дерева, угля, а также песка, земли, взвешенных органических веществ, масел и нефтепродуктов и др.

Химические методы применяются для нейтрализации кислых и щелочных стоков, очистки от растворенных в воде солей тяжелых металлов (кадмия, хрома, свинца и т.д.), фенола, цианидов, крезола. При этом используют различные реагенты, служащие для изменения химического состава загрязнителей или формы их нахождения в стоках (коагулирование, флокулирование, нейтрализация, обеззараживание).

Физико-химические методы включают в себя извлечение и обезвреживание вредных примесей путем изменения агрегатного состояния воды, воздействия на стоки ультразвуком, ультрафиолетом, магнитными полями и т.д. Данные методы применяют для очистки вод от различных видов загрязняющих веществ в растворенном, взвешенном, коллоидном и иных видах состояния.

Но наиболее эффективным методом очистки шахтных вод всё-таки является биологический метод, который используется для очистки от растворенных в воде органических загрязняющих веществ (фенолов, роданидов и т.д.). Есть несколько

типов биологических устройств по очистке сточных вод - это биофильтры, биологические пруды и аэротенки. Применения биологического метода позволяет добиться высокого уровня очистки шахтных вод. Данный метод является полностью экологичным и безопасным [4].

Литература

1. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности [Электронный ресурс]: справочное пособие / Л.Ф. Долина. – Д.: Молодеж. комиссия, 2000. – Электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/788/1/mining.pdf>.
2. Монгайт И.Л. Очистка шахтных вод / Монгайт И.Л., Текиниди К.Д., Николадзе Г.И. – М.: Недра, 1978. – 173 с.
3. Павелко Т.С., Кабанова Г.М., Ложкина Ю.Ю. Рациональное использование осадков сточных вод // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения, под общ. ред. М.В. Темлянцева, Новокузнецк. – 2015. с. 348–350.
4. Серпокрылов Н.С., Щербаков С.А. Повышение эффективности очистки шахтных вод // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2011.

РАСЧЁТ ЗОН САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ОДИНОЧНОГО ВОДОЗАБОРА В ПОСЁЛКЕ АНГАРСКИЙ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

А.Е. Поскотинов, Д.И. Васильев

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Важнейшим мероприятием по защите подземных вод хозяйственно-питьевого назначения от загрязнения является организация зон санитарной охраны (ЗСО). В границах ЗСО соблюдается специальный режим водопользования, исключающий возможность поступления загрязняющих веществ в эксплуатируемый водоносный горизонт. Защита осуществляется с помощью систем ограничений и запрещений на некоторые виды хозяйственной деятельности и использования территории.

Границы ЗСО 2-го и 3-го поясов устанавливаются для конкретной схеме расположения скважин и параметров водозабора. При расчете учитываются гидрогеологические, гидрохимические и местные санитарные условия района, а также особенности загрязнения (химическое и микробное). При изменении схемы водозабора, его производительности и других условий его эксплуатации необходимо пересмотреть границы ЗСО.

Расчёт ЗСО водозаборов подземных вод на территории населённых пунктов требует обоснования точности гидродинамических расчётов. Результаты расчёта определяют границы освоенных территорий, на которых должен действовать режим ограничения хозяйственной деятельности, затрагивающий интересы различных хозяйствующих субъектов. В работе рассматривается влияние естественного уклона фильтрационного потока на результаты расчёта зон санитарной охраны.

Расчет ЗСО проведен для действующей водозаборной скважины № 1 (443) ООО «Водные ресурсы» в пос. Ангарский в Богучанском районе Красноярского края. Исходные данные для расчёта приведены в таблице 1.