

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**А.А. Марина, Ю.А. Максимова**

Научный руководитель старший преподаватель Ю.А. Максимова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одно из наиболее важных направлений мировой водоохраной системы – защита подземных вод от загрязнения нефтепродуктами и химическими реагентами, используемыми на различных этапах разработки месторождения. Это обусловлено масштабами распространения этих видов загрязнений и высокой токсичностью нефтепродуктов, продуктов их распада и химических реагентов.

Основные источники нефтехимического загрязнения подземных вод следующие:

- проливы и аварийные разливы нефти и нефтепродуктов на участках эксплуатации нефтяных месторождений и при их транспортировке;
- потери нефти и нефтепродуктов на участках их переработки, хранения и отгрузки;
- нарушение герметичности оборудования, вследствие которого происходят проливы и перетоки в затрубное пространство токсичных химических веществ и нефтепродуктов;
- закачка в подземные горизонты огромного количества химических реагентов, используемых нефтедобывающей промышленностью для увеличения нефтеотдачи месторождений.

Основными загрязнителями являются нефть и нефтепродукты, минерализованные сточные и пластовые воды нефтепромыслов, отходы при бурении скважин, отходы водо- и нефтеподготовки, химические реагенты, которые применяют для интенсификации процессов нефтедобычи и бурения.

Наиболее опасными источниками загрязнения являются буровой шлам, отработанный буровой раствор и буровые сточные воды, относящиеся к разряду отходов бурения.

Буровые сточные воды содержат остатки бурового раствора, химических реагентов, нефти. Вследствие их высокой подвижности и аккумулирующей способности к загрязняющим веществам буровые сточные воды являются самым опасным отходом при бурении, способным загрязнить обширные зоны гидросферы.

Буровой шлам — водная суспензия, в состав которой входит выбуренная порода (порядка 60-80%), органические вещества (8%), водорастворимые соли (до 6%), утяжелитель (барит, оксиды железа), глина, нефть. Буровой шлам является загрязнителем в результате присутствия химических реагентов: утяжелителей (барита, оксидов железа), кислот (соляной, уксусной, плавиковой), метанола.

Зона проникновения буровых растворов в пласт может быть весьма значительной, поэтому необходимо использование бурового раствора, не содержащего токсичных добавок, способных ухудшить качество подземных вод; качественное цементирование затрубного пространства. Также глубина спуска кондуктора должна быть выбрана с учетом перекрытия всех водоносных горизонтов. Необходимо исключение в качестве промывочной жидкости сырой нефти и дизельного топлива [2].

Значительное влияние на состояние подземных вод имеют поверхностно-активные вещества (ПАВ). ПАВ, благодаря своим моющим свойствам, вымывают нефть и нефтепродукты из грунта, что приводит к дополнительному загрязнению подземных вод. Различные ПАВ распространяются вместе с подземными водами

довольно на большие расстояния, увлекая за собой нефть, нефтепродукты и канцерогенные вещества. Из-за высокой проникающей способности ПАВ проходят через очистные сооружения водопроводов, попадая в питьевую воду и оказывая отрицательное влияние на организм человека.

Причинами попадания ПАВ в источники водопользования при закачке их в нефтяные пласты в основном являются негерметичность оборудования, отсутствие предохранительных устройств, которые исключают попадание ПАВ в окружающую среду при авариях и нарушениях технологического режима, неправильное хранение тары ПАВ и т.д. [3].

Учитывая отрицательное влияние ПАВ на свойства воды, необходимо строго нормировать сброс сточных вод в водоисточники и соблюдать предельно допустимую концентрацию ПАВ в воде.

В результате утечки, разлива, перетоков нефти по затрубному пространству дефектных скважин в подземных водах могут образовываться нефтяные линзы. При этом воды фильтруются сквозь линзу и загрязняются растворимыми нефтепродуктами.

Растворенные и эмульгированные в воде нефтепродукты относятся к числу трудноокисляемых микроорганизмами веществ.

Изменение химического состава подземных вод проявляется в виде повышения уровня общей жесткости и минерализации, повышенного содержания сульфатов и хлоридов, загрязнения нефтью и нефтепродуктами небольших водотоков, родников или неглубоких скважин.

Для устранения загрязнений подземных вод разработаны методы откачки и биохимической деструкции нефти. Метод откачки используется при образовании нефтяных линз.

Для микробиологического метода (метода биохимической деструкции нефти) выделяются штаммы аборигенных активизированных микроорганизмов, которые отбираются из подземных вод месторождения с наличием загрязнения для биологической очистки подземных вод от нефти и нефтепродуктов. Подземные воды - это благоприятная среда для существования микроорганизмов, способных трансформировать природные органические вещества. Загрязненные подземные воды содержат адаптировавшиеся микробные популяции, которые способны трансформировать загрязняющие вещества в окислительно-восстановительных условиях. Таким образом, наличие активной микрофлоры в подземных водах обеспечивает процессы их самоочищения. Однако естественное самоочищение природных объектов – это длительный процесс, продолжающийся от одного до нескольких десятилетий. Для увеличения скорости биохимической деструкции применяются два метода: метод стимуляции естественной нефтеокисляющей микрофлоры путем создания оптимальных условий для ее развития и метод введения в загрязненную экосистему активных углеводородоокисляющих микроорганизмов вместе с добавками солей фосфора и азота [1].

Методы откачки и биохимической деструкции были применены для очистки подземных вод Камского водохранилища от нефтяного загрязнения.

Очевидно, что нефтегазовая отрасль способна решать экологические проблемы, связанные с ее производственной деятельностью. В природоохранной системе действия должны быть направлены не только на обезвреживание потоков загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, но и на предотвращение их образования. Следовательно, необходимы тщательный контроль за техническим состоянием скважины и применяемого оборудования, изоляция

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 «ТУМА 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