

М.А. Галиев

(Башкирский государственный университет; e-mail: g.mars2016@yandex.ru)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ОХРАНОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ

Анализируется опасность загрязнений водных ресурсов химическими реагентами, применяемыми при нефтедобыче. Даны рекомендации по экологическому надзору за их использованием.

Ключевые слова: нефтедобыча, использование химических реагентов, экологический надзор, охрана водных ресурсов.

М.А. Galiev

ENVIRONMENTAL SUPERVISING THE WATER RESOURCES CONSERVATION WHEN USING CHEMICALS AT THE OIL FIELDS

The danger of water resources contamination with chemicals used in the oil production was analyzed. There are given the recommendations to environmental supervising chemicals usage.

Key words: oil production, chemicals usage, environmental supervision, water resources conservation.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 16 ноября 2016 г.

Для наращивания темпов добычи нефти в России реализуется широкая программа химизации нефтяной отрасли, направленная на снижение себестоимости и повышение качества нефтепродуктов, что создаёт предпосылки для загрязнений применяемыми химреагентами водных ресурсов нефтяных районов.

Из всех химреагентов, используемых в отрасли, нашли наибольшее применение **поверхностно-активные вещества (ПАВ)** – деэмульгаторы нефти, ингибиторы и бактерициды коррозии, ингибиторы парафино- и солеотложения, диспергенты нефти, реагенты для повышения нефтеотдачи пластов и др. Среди разнообразных химических продуктов, применяемых в технологических процессах в нефтедобывающей промышленности, ПАВ традиционно занимают доминирующее положение.

Однако использование в столь широких масштабах данных соединений обуславливает вероятность загрязнения, в первую очередь, поверхностных и подземных вод района нефтепромыслов. Это, в свою очередь, создает угрозу здоровью населения, проживающего в нефтегазодобывающих районах.

Экологическая опасность химических реагентов для водных ресурсов исследована авторами на примере поверхностно-активных веществ.

Проведенные исследования нескольких десятков химреагентов, используемых в технологических процессах нефтедобычи, показали, что загрязнения ПАВ водоисточников оказывают отрицательное влияние на органолептические свойства воды, её самоочищающую способность, на использующие эту воду теплокровные организмы. Кроме того, многие из химреагентов обладают выраженными кумулятивными свойствами (то есть способны накапливаться в организме) [1].

Одной из важнейших особенностей ПАВ, имеющей большое экологическое значение, является их высокая *пенообразующая способность*. Наличие пены в воде затрудняет доступ кислорода в толщу природных вод и тем самым ухудшает процесс самоочищения водоемов. Пена оказывает и эпидемиологическое воздействие, так как в ней концентрируются органические загрязнения, патогенные (болезнетворные) микроорганизмы, яйца гельминтов, а также ПАВ в такой степени, что их содержание в пене может превышать их концентрацию в воде в сотни раз. Кроме того, наличие в воде пены портит внешний вид водоемов. Также установлено, что ПАВ стимулируют размножение и удлинение сроков сохранения бактерий в воде. Это является также причиной снижения эффекта хлорирования воды на водопроводных очистных сооружениях.

При попадании химреагентов в природные воды они сорбируются частицами минерального и органического происхождения, оседают на дно водоема и создают вторичные очаги загрязнения.

Существенной, с экологической точки зрения, является способность различных ПАВ легко проникать через почву, загрязняя грунтовые воды, и распространяться с ними на довольно большое расстояние. Растворы химреагентов, попадая на нефтепромысловую территорию, благодаря своей смачивающей и моющей способности, вымывают нефть и нефтепродукты из почвы и тем самым вызывают дополнительное загрязнение водоемов за счет повышения концентраций нефтепродуктов в воде.

ПАВ увлекают за собой различные загрязнения, содержащиеся в сточных водах (нефтепродукты, микроорганизмы и т.д.), являясь для них своеобразным "буксиром" за счёт снижения адсорбции в грунтах и увеличения десорбции [2]. Они были обнаружены на глубине 30 м от поверхности земли и на расстоянии 300 м от источника загрязнения. Натурные наблюдения показали, что ПАВ медленно разлагаются в почвах и продвигаются с грунтовыми водами на расстояния до 3 км. При этом они увлекают с собой загрязнения (поглощая жидкие и растворяя твердые соединения), содержащиеся в сточных водах (нефтепродукты, масла, углеводороды, канцерогенные вещества, микроорганизмы и т.д.).

Высокая проникающая способность ПАВ через грунты и другие их свойства обусловили их достаточно высокую проходимость через очистные сооружения водопроводов в питьевую воду.

Комплексные экологические исследования в районах нефтепромыслов, использующих химреагенты, показали, что при определенных условиях происходит загрязнение данными веществами поверхностных водоемов и подземных вод. Анализ показал, что основные причины попадания химреагентов в природные воды следующие: различные аварийные ситуации, нарушение герметичности оборудования и коммуникаций, несоблюдение правил охраны окружающей среды и т.п.

Результаты исследований позволили укрупненно классифицировать загрязнения химреагентами водных ресурсов на прямое (сброс в водные объекты избыточных реагентов, спуск в водоемы сточных вод и буровых растворов, содержащих химреагенты и т.д.) и косвенное (негерметичность скважин, создание хранилищ сточных вод, захоронение тары из-под реагентов и т.д.).

Источники загрязнений химреагентами водных ресурсов по длительности их воздействия классифицированы на постоянно (земляные амбары и котлованы – воздействие на водные объекты в течение нескольких лет) и периодически действующие (аварии, переливы, разливы при ремонтных работах и т.д.). Загрязнения водных ресурсов можно классифицировать на воздействия "сверху" (фильтрации и разливы из амбаров, прудов, обваловок, при авариях) и "снизу" (через порывы скважин и др.).

Из изложенного выше видно, что охрана и контроль состояния водных ресурсов при использовании химреагентов в процессе добычи нефти – исключительно важная экологическая проблема.

Природоохранными органами при согласовании проектов разработки и обустройства предприятий (объектов) нефтедобычи, использующих химреагенты, приемке объектов в эксплуатацию, а также при текущем экологическом надзоре должны быть проверены их соответствие требованиям действующих экологических норм и правил и определены те изменения и дополнения, которые могут предупредить загрязнения водных ресурсов нефтью, сточными водами нефтепромыслов и химреагентами.

Проекты разработки и обустройства нефтяных месторождений или их отдельных участков, на которых предусматривается применение опасных для объектов окружающей среды химреагентов, должны подлежать экспертизе и согласованию с органами Федерального агентства по недропользованию России (Роснедра), Министерства природных ресурсов и экологии (Минприроды России), Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор России), Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор России). При экспертизе проектов рекомендуется учитывать данные Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), которая повсеместно проводит аналитические исследования "фоновых" (по отношению к нефтепромыслам) уровней загрязнения водных объектов не только предприятиями нефтедобычи, но и другими промышленными предприятиями, а также объектами аграрного комплекса.

В данных проектах вопросы охраны окружающей среды должны быть выделены в специальный раздел. В необходимых случаях раздел охраны окружающей среды может быть выделен в самостоятельный проект. В пояснительной записке проекта должны быть приведены данные о физико-химических свойствах химреагентов, рекомендованных к применению в конкретном технологическом процессе, степени их биоразлагаемости, классах токсичности и опасности, предельно допустимых концентрациях в воде, почве, атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны.

Как показали проведённые автором исследования экологических вопросов использования химреагентов на ряде нефтепромыслов, а также опыт экспертизы проектов разработки месторождений с их использованием, для того, чтобы правильно и в полном объёме спроектировать мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнений данными веществами, необходимо располагать полной географической, геолого-гидрогеологической и производственной характеристиками района. Проектировщики должны представить в природоохранные органы следующие материалы: гидрогеологическую карту участка; карту четвертичных отложений; геологические профили, полностью отражающие направление подземных водотоков; физико-гидрогеологическую карту с обозначением рек, ручьёв, озёр, прудов, болот, колодцев, родников, оврагов и др.; обзорную карту с нанесением населенных пунктов, инженерно-коммунальных сооружений, нефте- и водоводов и др.; карту расположения эксплуатационных, нагнетательных и других скважин; спецкарты – карту обводнения, карту внутреннего и внешнего контура нефтеносности и т.д.

Раздел проекта "Охрана окружающей среды" должен предусматривать целый ряд планировочных, организационных, технологических и технических мероприятий, исключающих опасности загрязнений химреагентами, нефтью и сточными водами водных ресурсов, почвы и атмосферного воздуха районов нефтепромыслов. Основным направлением при этом является организация силами нефтедобывающего предприятия систематического лабораторного контроля, в первую очередь, за качеством поверхностных водоемов и подземных вод по специально разработанной программе.

Для регулярного контроля качества подземных вод, а в случае загрязнения – для своевременного обнаружения источников и причин загрязнений, необходимо, чтобы всё месторождение, использующее ПАВ, было охвачено сетью наблюдательных скважин, при этом также должны быть использованы имеющиеся скважины на водозаборах, колодцы и родники данной территории.

При составлении сети наблюдательных скважин проектировщики должны решить и в проектах обосновать места их расположения, количество, глубины, конструкции, обустройство и т.д. Кроме того, в программе организации контроля за состоянием подземных пресноводных горизонтов должны быть указаны способы и частоты отбора проб воды из наблюдательных скважин, предполагаемые глубины отбора, а также планируемые методы анализа воды на содержание химреагентов и других загрязнителей.

Представленные проекты обустройства нефтяных месторождений или их отдельных участков, на которых предусматривается применение химреагентов, должны обеспечивать следующие **водоохранные мероприятия**:

а) замкнутую систему сбора, подготовки и закачки обратно в пласт отделяемой от нефти воды и сточных вод с кустовых насосных станций;

б) автоматическую остановку насосов и отсечку водоводов, закачивающих растворы химреагентов, в случае падения или превышения давления выше рабочего;

в) качественное обвалование нефтяных и нагнетательных скважин, узлов приготовления растворов химреагентов и других объектов нефтепромыслов с целью локализации возможных разливов растворов реагентов;

г) цементирование обсадных колонн всех скважин с подъёмом цемента до устья;

д) оборудование нагнетательных скважин дополнительной колонной труб с устройством пакера, предохраняющего от попадания химреагентов в затрубное пространство скважин, а далее в подземные пресноводные горизонты;

ж) организацию системы долговременных режимных наблюдений за качеством поверхностных и подземных вод района нефтепромысла и т.д.

В технологической части проекта промышленных сооружений по использованию химреагентов должны предусматриваться:

- проверка герметичности колонн нагнетательных скважин не менее 2-х раз в год;

- использование в системе поддержания пластового давления сточных вод, образовавшихся при промывке тары, в которой поставляются химреагенты;

- сжигание шлама, содержащего химреагенты, на специально подготовленных площадках или в специальных установках и т.д.

Задачами текущего экологического надзора при использовании химреагентов являются

- проверка осуществления всех запроектированных мероприятий по охране водоёмов;

- выявление всех возможных причин, источников и путей загрязнений поверхностных и подземных вод химреагентами;

- контроль эффективности мероприятий и решений по охране водных ресурсов от загрязнения;

- контроль качества поверхностных водоёмов и подземных вод;

- контроль качества отбора проб воды и проведением анализов ведомственными лабораториями нефтедобывающих предприятий, а также своевременности представления результатов анализа воды в местные инспектирующие природоохранные органы.

Предприятия нефтедобычи обязаны осуществлять систематический учёт аварийных проливов растворов химреагентов, сточных вод и нефтепродуктов, происходящих на нефтепромыслах, с фиксированием их и обязательным сообщением обо всех случаях в местные органы экологического надзора.

При обследовании нефтедобывающего предприятия рекомендуется обращать внимание на недопустимость замены химреагентов, применение которых установлено проектом, без специального согласования с инспектирующими органами. Необходимо осуществлять контроль за соблюдением нефтедобывающими предприятиями технологических режимов и плановых объёмов использования реагентов, а также за использованием химреагентов только по их прямому назначению, для этого следует обязать предприятие вести учёт в специальном журнале поступления и расхода реагентов. Кроме этого, рекомендуется вести систематический учёт герметичности насосно-компрессорных труб и пакеров нагнетательных скважин и регулярно проводить обследования устьев как названных скважин, так и скважин с незацементированными кондукторами или некачественными цементными кольцами.

Используемые на нефтепромыслах химические реагенты представляют достаточно высокую опасность для окружающей среды и здоровья населения нефтяных районов, что обуславливает необходимость выполнения комплекса мер по обеспечению защиты от загрязнений объектов окружающей среды. При этом, к сожалению, приходится констатировать, что для большинства используемых на нефтепромыслах химреагентов к настоящему времени не определены предельно допустимые концентрации их содержания в воде, почве и атмосферном воздухе.

Литература

1. *Карамова Л.М., Галиев М.А.* Нефть и здоровье. Т. 1. Уфа: УФНИИ МТиЭЧ, 1993. 279 с.
2. *Можяев Е.А.* Загрязнение водоёмов поверхностно-активными веществами. М.: Медицина, 1976. 148 с.