

## **ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Кутжанова А.Н., Колесников А.С., Аликулов А.С.**

РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова», (160012, Казахстан, г.Шымкент, пр-т Тауке хана 5), e-mail: *Askan\_78@mail.ru*

**Нефтяная и газовая промышленности остаются потенциально опасными по загрязнению окружающей среды и ее отдельных объектов. Возможное воздействие их на основные компоненты окружающей среды (воздух, воду, почву, растительный, животный мир и человека) обусловлено токсичностью природных углеводородов, их спутников, большим разнообразием химических веществ, используемых в технологических процессах, а также все возрастающим объемом добычи нефти и газа, их подготовки, транспортировки, хранения, переработки и широкого разнообразного использования.**

**Ключевые слова:** нефтяная и газовая промышленность, загрязнение окружающей природной среды, токсичность, углеводороды

## **SOURCES OF ENVIRONMENTAL THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE OIL AND GAS INDUSTRY**

**Kutzhanova A.N., Kolesnikov A.S., Alikulov A.S.**

RSE on the RB "South-Kazakhstan State University named after M.AUEZOVA" (160012, Kazakhstan, Shymkent, pr Tauke Khan, 5), e-mail: *Askan\_78@mail.ru*

**Oil and gas industry is still potentially dangerous contamination of the environment and its individual objects. The possible impact of the main components the environment (air, water, soil, flora, fauna and human) due to the toxicity of natural hydrocarbons, their satellites, a large variety of chemicals used in technological processes, as well as the increasing volume of oil and gas extraction, preparation, transportation, storage, processing and wide varied use.**

**Keywords:** oil and gas industry, environmental pollution, toxicity, hydrocarbons

Источники загрязнения природной среды можно классифицировать: по происхождению - искусственные - антропогенные (удельная значимость 90% общего объема) и естественные; по месту поступления - континентальные, морские и атмосферные; по временному признаку - постоянные, эпизодические, разовые, случайные; по пространственно-временному признаку - фиксированные и нефиксированные.

При современных способах разработка около 40-50% разведанных запасов нефти и 20-40% природного газа остаются неизвлеченными из недр. Около 1-16,5% нефти и продуктов ее переработки теряются в процессах добычи подготовки, переработки и транспортировки.

Все технологические процессы в нефтяной промышленности (разведка, бурение, добыча, сбор, транспорт, хранение и переработка нефти и газа) при соответствующих условиях могут нарушить естественную экологическую обстановку. Нефть, углеводороды нефти, нефтяной и буровой шламы, сточные воды, содержащие различные химические соединения, способны опасно воздействовать на воздух, воду, почву, растительный, животный мир и человека. Они в больших количествах проникают в водоемы и другие экологические объекты: 1) при бурении и аварийном фонтанировании разведочных нефтяных и газовых скважин; 2) при аварии транспортных средств; 3) при разрывах водопроводов, нефти и продуктопроводов; 4) при нарушении герметичности колонн в скважинах и технологического оборудования; 5) при сбросе неочищенных промышленных сточных вод в поверхностные водоемы и водостоки на поля испарения.

Для некоторых районов характерны естественные выходы нефти на поверхность земли. Один из береговых пунктов в Южной Калифорнии, например, был назван по этому признаку «Нефтяным мысом». Такие выходы обычны в Карибском море, Мексиканском и Персидском заливах. В нашей стране они наблюдаются для ряда месторождений Азербайджана, Коми АССР (г. Ухта) и др. Нефть этих источников имеет специфический состав, который четко отличает ее от добываемой, транспортируемой нефти и т. п. Нередко эти выходы проявляются в виде грифонов на поверхности морей и океанов или истечений нефти на донных или береговых участках рек [1].

Фонтаны делят на нефтяные и газовые. При этом за нефтяные принимают фонтаны с большим дебитом нефти (1500-2000 т/сут и более) и меньшим количеством газа (750 тыс. м<sup>3</sup>/сут); газонефтяные - с содержанием газа более 50%, газовые - с 90-100% газа. По дебиту фонтаны делят на слабые (дебит до 500 тыс. м<sup>3</sup>/сут), средние - 0,5-1 млн. м<sup>3</sup>/сут и мощные - >1 млн. м<sup>3</sup>/сут. Во всех случаях огромный экологический вред и опасность фонтанов для основных объектов природной среды (атмосферы, водоемов, почвы, недр и т. д.) очевидны. Вместе с тем отрицательные последствия каждого из них в одних и тех же условиях неодинаковы. Фонтан в штате Риверс залил нефтью поверхность земли площадью около 607 тыс. м<sup>2</sup>. В пределах аварийного участка земли были выделены четыре зоны с разной степенью загрязнения: 1 - сильно загрязненная; 2 - со средней степенью загрязнения; 3 - слабо загрязненная; 4 - с незначительными следами загрязнения распыленной нефтью. В первой зоне глубина проникновения нефти достигла 90 см.

В процессе бурения, добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа непрерывное загрязнение окружающей природной среды вызвано утечками углеводородов через неплотности во фланцевых соединениях (сальниках, задвижках), разрывами трубопроводов, отбором проб, опорожнением сепараторов и отстойников. Основная часть нефти и сточных вод на территории промысла накапливается и поступает в водоемы из устья скважин и прискважинных площадок; разлив нефти в этих случаях возможен через неплотности в устьевых сальниках (при насосной эксплуатации), в устьевого арматуре (при фонтанокompрессорной эксплуатации), при ремонтных работах и освоении скважин тартанием и откачкой поршнем; мерников и трапов групповых и индивидуальных сборных установок (разлив нефти из переполненных мерников, при очистке мерников и трапов от грязи и парафина). При переполнении трапов возможно попадание нефти в газовую и факельную линию с последующим опасным загрязнением территории и сточной воды; сборных участковых и промысловых резервуарных парков (разлив нефти происходит при спуске сточной воды из резервуаров, при неполной очистке резервуаров от грязи и парафина и переливе нефти через верх резервуара). Обычно в резервуарных парках все эти загрязняющие вещества поступают в канализацию и значительно увеличивают загрязнение сточной воды [2].

Наиболее типичные утечки нефти из резервуаров обусловлены коррозией их днища под действием воды. Постоянный автоматический контроль содержимого в резервуаре позволяет своевременно обнаруживать даже небольшие утечки нефти и нефтепродуктов и устранять их.

О потенциальной опасности резервуарных парков для окружающей среды можно судить по их общему и единичному объему. Самый большой резервуар в Венесуэле, например, врытый в землю для хранения нелетучего жидкого топлива, имеет вместимость 1750 млн. л. В Пенсильвании разлив нефти из одного резервуара, деформированного при обвале насыпи, составил 13500 м<sup>3</sup>.

В нашей стране и за рубежом имеется опыт использования подземных резервуаров, образованных в солевых и других малопроницаемых геологических отложениях. При применяемых технологиях строительства зарегистрированы случаи загрязнения водоемов и почвы фенолом, образующимся при выщелачивании ем- костей. Большинство хранилищ не исключают утечек, испарения, фильтрации нефти, газа, конденсата.

Строительство трубопроводов, особенно в северных районах, оказывает влияние на микроклимат тундры и лесотундры. Проходка траншей локально изменяет режим питания растительного покрова влагой, нарушает теплофизическое равновесие, растепляет

вечномерзлые грунты, приводит к гибели чувствительный к механическому и другому воздействиям растительный покров малоземельной тундры [3].

Большую опасность для окружающей среды представляют трубопроводы. Утечки нефти, газа, конденсата, сточной воды, метанола и других загрязнителей на участках трубопроводов, расположенных под судоходными трассами морей, рек и каналов, наиболее подверженных механическим повреждениям из-за размывов, оползней, волочения якоря, углубления дна и т. д., нередко обнаруживают через 12 ч и более после начала их проявления. Опасные утечки загрязняющих веществ остаются иногда незамеченными в течение длительного времени и наносят большой ущерб всем экологически значимым объектам окружающей среды.

Подсчитано, что в среднем при одном порыве нефтепровода выбрасывается 2 т нефти, приводящей в непригодность 1000 м<sup>2</sup> земли.

Наиболее тяжелым и опасным по последствиям является загрязнение подземных и наземных пресных вод и почвы. К основным их загрязнителям в глобальном масштабе относятся нефть, буровой и нефтяной шламы и сточные воды.

Образующийся при бурении скважин буровой шлам может содержать до 7,5% нефти и до 15% органических химических реагентов, применяемых в буровых растворах. В относительно большом объеме шлам накапливается нередко и при подготовке нефти. В этом случае шламы могут содержать до 80-85% нефти, до 50% механических примесей, до 67% минеральных солей и 4% поверхностно-активных веществ. Все эти токсичные, вредные вещества весьма опасны для окружающей среды и всех ее обитателей.

Основными же загрязнителями природной среды при бурении и эксплуатации скважин остаются буровые и промысловые сточные воды.

Объем их во всех развитых нефтедобывающих странах мира быстро растет и намного превышает объем добываемой нефти. В 1980 г. в нашей стране только нормативно очищенные воды составили 786 млн. м<sup>3</sup>. С учетом объема неутрализованной воды эту цифру, по-видимому, нужно удвоить.

Основные проблемы по охране окружающей среды в нефтяной промышленности должны решаться сегодня путем увеличения оборотного водоснабжения, рекультивации земель и внедрения эффективных технологических мероприятий по повышению надежности работы нефтепромысловых объектов и сооружений.

Характерными остаются разливы нефти в результате аварий на нефтегазосборных коллекторах и технологических установках, ликвидация которых нередко затягивается и выполняется некачественно. Из-за отсутствия системы канализации на некоторых КНС и ДНС промысловые стоки сбрасывают в близлежащие водоемы или болота, загрязняют их и

грунтовые воды. На бурящихся кустовых скважинах могут разрушаться обваловки земляных амбаров для сбора отработанного бурового раствора и шлама в водоемы [4].

Для всех производственных объектов нефтяной и газовой промышленности остается актуальной проблема полной утилизации пластовых вод. Обусловлено это тем, что во многих случаях пластовые воды весьма агрессивны, вызывают интенсивную коррозию нефтепромыслового оборудования и сооружений, нарушают герметичность колонн в скважинах, в результате чего происходят утечки сточных вод при их сборе, подготовке и закачке, а также засоление почвы и грунтовых источников питьевых вод, гибель растительности.

Устранение утечек во многих случаях затруднено из-за недостатка эпоксидных смол, лаков, кордовых волокон, герметизирующих смазок, центробежных насосов типа 1ДН в антикоррозионном исполнении, стальных задвижек и др.

Удельный вес источников загрязнения (%) следующий: суда (танкеры)-41, наземный транспорт-1,2, нефтеперерабатывающие заводы - 2,5, нефтебазы-5,1, морские сооружения - 7,5 и другие источники - 42,71. Концентрация нефти в сточных пластовых водах колеблется в пределах 15-1000 мг/м<sup>3</sup> и значительно превышает предельно допустимую (14-16 мг/м<sup>3</sup>), а также опасную для рыбной икры (1200-1400 мг/м<sup>3</sup>) и планктона (100 мг/м<sup>3</sup>).

По данным А. М. Рябчикова (1973 г.), потери нефти в мире при ее добыче, переработке и использовании превышают 45 млн. т/ч год, что составляет около 2% годовой добычи. Причем из них 22 млн. т теряются на суше, около 7 - в море и до 16 поступают в атмосферу из-за неполного сгорания нефтепродуктов при работе автомобильных, авиационных и дизельных двигателей.

Предполагается, что потенциально возможный аварийный выброс нефти в Северном море может длиться около 100 суток и иметь максимальный дебит до 10 000 т/сут. В самом худшем случае количество разлитой нефти может составить 1-2 млн. т. Около половины этой нефти, как показали расчеты, испарится в атмосферу, которой будет причинен ощутимый ущерб. Около 0,5-1,0 млн. т тяжелой нефти останется в морской воде и может вызывать тяжелые экологические последствия для подводных обитателей.

В мире все возрастает потребление нефти и нефтепродуктов это обусловило в последние годы значительный рост танкерного флота, а соответственно числа морских катастроф и выбросов в моря и океаны больших количеств нефти, нефтепродуктов и сбросовых вод.

Разливы и сбросы нефти и нефтепродуктов с судов происходят: во время загрузки и разгрузки нефти на конечных пунктах, сбросы с судов в портах, акваториях, переливы из танкеров (17%), сбросы, в том числе с балластными водами (23%), при аварийном

столкновении и посадке их на мель (5%), сбросы с берега, включая сточные воды (11%), из городов (5%), приток с речными водами (28%), приток из атмосферы (10%); поступление при бурении на шельфе (1%). В опасных объемах нефть и загрязненные ею воды выбрасываются во время балластировки, очистки танков и закачки углеводородов в трюмы. Моря и их прибрежные зоны загрязняются также при разработке шельфовых месторождений нефти и газа. Из 6 млн. т нефти антропогенного происхождения, которая попадает в море в течение года, выбрасывается судами, 26%-привносится реками и 6% -в результате катастроф океанических супертанкеров. Вся поверхность Мирового океана покрыта в настоящее время нефтяной пленкой толщиной 0,1 мкм.

Защита окружающей среды предполагает заблаговременную количественную оценку уровня ее загрязнения нефтью. Отсутствие научно обоснованного метода прогноза ожидаемых изменений в экологическом состоянии природы вынуждает проводить в настоящее время в больших масштабах природоохранные мероприятия без достаточного обоснования и с малой эффективностью. Учитывая, что полностью удалить пролитую нефть и исключить разливы нефти и нефтепродуктов пока невозможно, оценка вероятности предполагаемых разливов, их последствий для экологической обстановки является необходимым условием для определения оптимального объема и вида профилактической работы. Загрязнение окружающей среды возможно при добыче и промысловой обработке газа. Вредные жидкие отходы в данном случае представлены дренажными водами, содержащими значительное количество метанола, поступающего от установки регенерации. Загрязнителями атмосферы на объектах дальнего транспорта являются природные газы от газоперекачивающих агрегатов, их спутники, одоранты и др[5].

Мощным источником опасных загрязнителей воздушного бассейна в нефтяной и газовой промышленности продолжают оставаться продукты сгорания нефти, конденсата, природного и нефтяного газа в факелах. Несмотря на то, что использование ресурсов нефтяного газа на предприятиях нефтяной отрасли возросло с 64,5 до 85%, этот источник среди загрязнителей в ряде случаев доминирует. При продувке магистральных газопроводов к потенциальным загрязнителям вод и грунтов относятся: углеводородный конденсат, минеральные смазочные компрессорные масла, метанол, органические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие детергенты. Огромное количество загрязняющих веществ выбрасывается в воздух, водоемы и почву в процессе использования нефти, газа, продуктов их переработки. Это обусловлено малыми к. п. д. современных двигателей внутреннего сгорания, несовершенством энергетических и других технологических установок. Большой объем загрязнений поступает в воздух в процессе

очистки нефти от серы и сернистых соединений, при сжигании попутных газов, обессоливании и обезвоживании нефти, сепарации газа, стабилизации конденсата и т. д.

Известно, что степень загрязнения нашей планеты на 40% определяется в настоящее время объемами вредных выбросов в США. При этом 60% вредных веществ поступает в атмосферный воздух с автотранспорта 16 - промышленности, 14 -электростанций, 6 - труб отопительных систем и 4 - при переработке отходов.

### **Список использованной литературы**

1. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем: Учебник/ Под ред. д-ра хим. наук, проф. Доломатова М.Ю., д-ра техн. наук, проф. Теляшева Э.Г. М.: Химия, 2002. – 608с.
2. Зайнуллин Х.Н., Миниغازимов Н.С., Расветалов В.А., Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов Уфа: Экология, 1999.-300с.
3. Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Экологические характеристики нефтяных шламов// Химия и технология топлив и масел. 1999.№1.С.40.
4. Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки. Москва, 2001.
5. Туманова Н.А. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М.: ВИНТИ, 1995. №2. - С. 32.