МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет геологии, геоинформатики и геоэкологии

Кафедра геологии и геохимии полезных ископаемых

РЕФЕРАТ

На тему «Формы воздействия на природную среду при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений»

Выполнил: студент группы НБ-05-2

ГJIОСТЕР

Проверил:

Филиппова. Л.А.

Иркутск 2008 год.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ВВЕДЕНИЕ**…………………………………………………………………………………………3

1. ***ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ***…………………………………………………………......4

1.1 Источники загрязнения окружающей природной среды……………………….4

1.2. Вредные выбросы основных технологических процессов и их опасность……………………………………………………………………….....................8

1.3. Газовыделения при добыче и переработке сероводородсодержащего газа.....................................................................................................................................11

1.4. Опасность локальных выбросов на объектах переработки сероводородсодержащего газа………………………………………………………………………………………………………...12

1.5. Сернистые соединения как загрязнители атмосферы…………………………..13

***2.*** ***ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ***………………………………………………………………………………………...15

2.1. Защита окружающей среды при бурении нефтяных и газовых скважин. ………15

2.2. Защита атмосферы на объектах добычи и переработки природного газа и газа содержащего сероводород………………………………………………………….18

2.3. Источники загрязнения образующиеся при бурении, добыче, транспорте и хранения нефти и газа…………………………………………………………………...22

2.4. Охрана ландшафтов при разведке и эксплуатации месторождений северных районов……………………………………………………………………………………….27

1. ***ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ******ЗА УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ***……………………………………………………….29

3.1. Основные задачи контроля………………………………………………………..29

3.2. Показатели, термины, единицы измерения в системе контроля………………29

***ЗАКЛЮЧЕНИЕ***………………………………………………………………………………..31

***СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ***…………………………………………….32

**Введение**

Ускоренный рост добычи, а соответственно транспорта, переработки использо­вания нефти и газа, объемов разведывательного и эксплуатационного бурения, особенно в шельфах морей и океанов, широкое применение в технологии новых физических принципов, высоких давлений, температур, скоростей, обустройство промыслов технологическими установками большой единичной мощности, соору­жение трансконтинентальных нефтегазопроводов в экологически легко ранимых районах Крайнего Севера и другие принципы значительно повысили экологическую опасность нефтегазовых производств, возможное и фактическое воздействие их на воздух, воду, почву, растения, животный мир и человека. Во многих случаях нефть, газ, их спутники и продукты переработки, многочисленные катализаторы, кислоты, щелочи, ингибиторы и другие опасные вещества, а также отходы и выбросы являются основными загрязнителями окружающей природной среды и ее основных элементов. Изменения в составе и функции этих элементов нарушили, например, естествен­ный круговорот веществ и энергии в природе, заметно изменили в ряде слу­чаев состав воздуха и воды, плодородие почвы, условия жизни и обитания всех живых организмов. Огромная по масштабам техносфера, созданная людь­ми в качестве второй природы, отрицательно воздействует на климат планеты, недра Земли, понижает защитные функции океана как чистилища атмосферы. Под влиянием ее происходят глубокие изменения во взаимоотношениях между обществом и природой, в обменных процессах, которые лежат в основе этого взаимоотношения

***1. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ***

* 1. Источники загрязнения окружающей природной среды.

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.

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 во­доводов, нефте и продуктопроводов; 4) при нарушении герметич­ности колонн в скважинах и технологического оборудования; 5) при сбросе неочищенных промысловых сточных вод в поверх­ностные водоемы и водостоки на поля испарения.

Для некоторых районов характерны естественнее 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.

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. м3/сут); газонеф­тяные— с содержанием газа более 50%, газовые — с 90—100° газа. По дебиту фонтаны делят на слабые (дебит до 500 тыс. м3/сут), средние — 0,5—1 млн. м3/сут и мощные—>1 млн. м3/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. м2. 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 устьевой арматуре (при фонтанокомпрессорной 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.

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 м3.

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.

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. 1 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 м2 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. м3. С учетом объема неутилизированной 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.

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 засолонение 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/м3 и значитель­но превышает предельно допустимую (14—16 мг/м3), а также опасную для рыбной икры (1200—1400 мг/м3) и планктона (100 мг/м3).

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.

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.

Химический состав и объемы вредных выбросов (млн. т) ха­рактеризуются при этом следующими данными:

Двуокись углерода ........ .......... ... 3000

Окись углерода ...................... 50

Пары, газы (углеводороды, окислы азота и др.) ....... 40

Окислы серы ........................ 20

Промышленная пыль .................... 6

Дым (угольный) ...................... 5

Природная пыль .................... 30

Энергетическое использование природных углеводородов реа­лизуется в настоящее время во многих случаях без выделения лег­ких фракций и ценных спутников (гелия, сернистых соединений и т. п.) по многоступенчатой технологии с использованием несовер­шенного оборудования и т. д. В этом одна из причин относительно высокой экологической опасности этих процессов.

Автотранспорт современного столичного города (Парижа, на­пример) за один день выбрасывает в воздух более 50 млн. м3 оки­си углерода и более 200 млн. м3 других продуктов неполного сгорания.Ежегодно от искусственных (не биологических) источ­ников в атмосферу Земли поступает 100 млн. т выбросов.

Первоочередной задачей в области охраны природы на предприятиях нефтяной и газовой промышленности является всемерное и последовательное снижение выбросов вредных веществ в основные элементы биосферы и доведение их в ближайшие годы до установленных норм.

1.2. Вредные выбросы основных технологических процессов и их опасность.

К наиболее распространенным загрязнителям атмосферы при до­быче, подготовке, транспортировке и переработке нефти и газа, а также при их сгорании относятся сернистый ангидрид, сероводо­род, окислы азота, углеводороды и механические взвеси.

Основные вредные выбросы этих веществ при добыче нефти и газа происходят при аварийном фонтанировании, опробовании и испытании скважин, испарениях из мерников и резервуаров, раз­рывах трубопроводов, очистке технологических емкостей, на уста­новках комплексной подготовки и очистных сооружениях.

Сернистый газ, углеводороды, сероводород — основные загряз­нители атмосферы при разработке нефтяных месторождений, содер­жащих сероводород. Большой объем их выделяется с открытых поверхностей очистных сооружений: песколовок, нефтеловушек, прудов дополнительного отстаивания, фильтров, аэротенков (табл.1).

В парообразном состоянии большой объем нефти и конденсата удаляется в атмосферу через неплотности оборудования и арматуры. Установлено, например, что при нормальной работе один на-

*таблица 1*

***Объемы газовыделений с поверхностей очистных сооружений.***

Источник газовыделения Количество выделяющихся газов, г/ч

Углеводороды сероводород

Песколовки 10600 103,3

Нефтеловушки 50700 26,7

Пруды дополнительного отстаивания 135700 7,35

Кварцевые фильтры 28600 14,7

сос в течение 1 ч выделяет до 1 кг газов и паров, а один компрес­сор — до 3 кг.

Источниками сернистого ангидрида, окиси углерода, сажи яв­ляются факельные системы, на которые подаются вредные газопа­рообразные вещества из технологических установок, коммуникаций и предохранительных устройств для сжигания при невозможности их использования в качестве топлива в специальных печах или ко­тельных установках.

Загрязнение атмосферы сернистым ангидридом в основном про­исходит при сжигании высокосернистых нефтепродуктов. Ожидает­ся, что выбросы сернистого ангидрида достигнут в 2000 г. 333 млн. т. При этом на долю производства и сжигания нефти и нефтепродуктов будет приходиться свыше 30%.

В атмосфере газ распределяется крайне неравномерно. В промышленных районах концентрации его составляют 0,00001 — 0,0001; для сельских районов 0,000001; для морей и океанов 10-7—10-8 %. Эта неравномерность обусловлена относительно не­большой продолжительностью существования сернистого ангидри­да и неравномерным распределением основных источников — про­мышленных районов. Над континентальными областями она равна около 10 ч. В течение этого периода сернистый ангидрид распро­страняется в нижней тропосфере на расстоянии до 500 км. В силь­но загрязненной атмосфере продолжительность существования и соответственно расстояние распространения резко уменьшаются .

При трансформации в атмосфере сернистый газ превращается в сульфаты и сернистую кислоту. Реакция перехода в сульфаты особенно быстро протекает в присутствии аммиака. С ростом влаж­ности воздуха растет количество серной кислоты.

Выбросы сероводорода составляют около 3 млн. т/год и опре­деляются в основном процессами деструктивной переработки неф­ти и очистки природного газа. Вредное влияние на человека сероводород оказывает при концентрации — 0,008 мг/м3. В зоне выбросов содержание его значительно выше указанной концентра­ции.

Большое количество сероводорода образуется при многих есте­ственных процессах восстановления сульфатов. Велик удельный вес сероводорода в глобальном балансе серы. Фоновое содержание в тропосфере этого газа обычно не превышает 3—8 мг/м3 , в том числе вблизи естественных источников.

Выбросы в атмосферу окислов азота составляют более 55 млн. т/год. При сжигании топлива окислы азота образуются как за счет азота, содержащегося в самом топливе, так и при реакции атмосферного азота с кислородом воздуха. Для окислов азота, об­разующихся при сгорании топлива, в общем объеме этого загряз­нителя составляет 98%.

Содержание окислов азота в нижней тропосфере обычно равно 2-5×10-7% и представлено в основном окисью азота. В городах оно в 10—100 раз больше и его удельный вес в составе двуокиси азота повышается. Существование окислов азота в атмосфере при фоновых концентрациях составляет 3-4 сут . Оно обычно тем ниже, чем выше загрязнение воздуха, и сильно зависит от содержа­ния углеводородов.

По разным оценкам, в атмосферу поступают от 20 до 100 млн. т углеводородов при испарении нефти и нефтепродуктов. В их со­ставе выделяют три класса: насыщенные (парафиновые); нафте­новые и ароматические. Порядка 10—50 млн. т углеводородов выб­расывается автомобильным транспортом. Максимальные концент­рации углеводородов над сушей достигают 10-4, а над океаном —10-5 г/м3.

В результате неполного сгорания топлив в атмосферу поступают полициклические ароматические углеводороды. Они довольно устойчивы, способны накапливаться в окружающей среде и вызы­вать разные виды онкологических заболеваний. Индикаторным ве­ществом на присутствие всей группы полициклических углеводоро­дов является бенз(а)пирен. Особенно много бенз(а)пирена содер­жится в атмосфере городов. Хотя присутствие его обнаруживается практически повсеместно.

Концентрации ароматических углеводородов в воздухе изучены |недостаточно. Вероятно, при фоновых уровнях они не превышают 10-12-10-14 г/м3 .

Распределение аэрозолей по размерам зависит от ряда факто­ров. Частицы радиусом менее 5×10-3 мкм осаждаются на Основными предприятий, хранение, погрузка и транспорт твердой серы и т. д. При химиче­ских превращениях сернистого, углекислого газов и окислов азота в атмосфере образуются вторичные аэрозоли. Общее количество естественных аэрозолей составляет 2×103, а антропогенных — 3×102 млн. т/год. источниками аэрозолей служат сжигание топлива, выбросы газонефтедобывающих и перерабатывающих крупных пылинках. Очень крупные частицы с радиусом >20 мкм под дей­ствием сил тяжести быстро выпадают. Концентрация дисперсной Фазы аэрозолей в промышленных районах колеблется в пределах 0,1—1 мг/м3, в сельской местности составляет обычно 10-2 мг/м3; над океанами —5×10-4 мг/м3. Наблюдается устойчивый рост кон­центрации аэрозолей в атмосферном воздухе.

Даже нетоксичная пыль отрицательно влияет на здоровье лю­дей. Запыленность воздуха на производстве и в населенных пунк­тах нормируется. Предельно допустимые среднесуточные концент­рации пыли в воздухе равны 0,1, а разовые — 0,5 мг/м3.

Нефтяная, газовая и нефтеперерабатывающая промышленности являются также источниками специфических загрязнителей атмо­сферы: углеводородов, выделяющихся в основном при хранении и транспортировке нефти и нефтепродуктов; окиси углерода и других вредных веществ, образующихся при сжигании газов в факелах; отходящих газов регенерации с установок каталитического кре­кинга.

Источниками газовыделения на объектах газовой промышлен­ности являются скважины, газопроводы, аппараты, факелы, предо­хранительные клапаны, емкости, дымовые трубы и постоянно дей­ствующие свечи, аварийные выбросы. Источники разделяются на три группы: первая объединяет фоновые постоянные утечки при­родного газа; вторая — технически неизбежные эпизодические утеч­ки; третья — технологически неизбежные постоянные выбросы.

Мероприятия по инвентаризации всех источников выбросов вредных веществ в атмосферу (четвертая группа) регламентиро­ваны на основе ГОСТ 17.2.3.02—78.

Выбросы вредных веществ разделяются на организованные и неорганизованные. К первым относятся выбросы, которые отводят­ся от мест выделения и улавливаются с помощью специальных ус­тановок. Ко вторым — возникающие за счет не герметичности тех­нологического оборудования, резервуаров и т. п.

Инвентаризации подлежат оба вида выбросов.

* 1. Газовыделения при добыче и переработке сероводородсодержащего газа.

В процессе добычи и переработки нефти, природного газа, кон­денсата, а особенно при широком использовании получаемых из них разнообразных продуктов в окружающую среду выделяется значительное количество различных загрязнителей. В составе за­грязнителей, характерных для объектов газовой промышленности и родственных им производств по переработке сернистых нефтей, обычно выделяют сероводород Н2S, углеводороды H*n*H*m* и продукты сгорания: сернистый газ SО2, окись СО и двуокись СО2 углерода. В составе загрязнителей помимо назван­ных содержатся также меркаптаны RSН, входящие в состав при­родного газа, пары метанола СН3ОН, используемого в качестве ингибитора, диэтиленгликоль С4Н3(ОН)2 и аммиак NН2, приме­няемые для сушки газа и нейтрализации серы, а также сточные воды, пыль, шламы, копоть и т. д.

Известно, что в различных топочных устройствах при сгорании углеводородов в атмосферу в значительных количествах выделяются серный ангидрид SО3, окислы азота N0*x*, сажа и бенз(а)пирен С20Н12.При сжигании природного газа, например, в воздух выде­ляется 2—3 % (от всего объема) сернистого ангидрида и 0,4— 1,2% окислов азота. Продукты сгорания природного газа, кроме того, содержат в своем составе от 15×Ю-4—50×10-4 % окислов азота .

Экологическая опасность выделяющихся в воздух производст­венных объектов веществ характеризуется данными табл. Из таблицы видно, что вещества, в большинстве случаев не контролируемые в настоящее время в составе воздуха и выбросов на объектах нефтяной и газовой промышленности (S0з, N0), по токсичности и опасности для человека нередко превосходят контро­лируемые (SО2, углеводороды). Необходимость комплексного уче­та всех опасных загрязнителей атмосферы производственных объ­ектов обусловлена также тем, что большинство их (окислы азота, сернистый газ, окись углерода и оксиданты) названы в 1972 г. ко­митетом экспертов, наиболее распространенными загрязнителями воздуха Земли.

Большое число источников загрязнений и сложность химическо­го состава выбросов выдвигают необходимость обстоятельной оцен­ки их влияния на условия труда и жизни человека. Вместе с тем для основных производственных объектов газовой промышленнос­ти, разрабатывающих и перерабатывающих сероводородсодержащие газы, таких исследований не проводилось. Газ Оренбургского газоконденсатного месторождения, содержащий от 1,5 до 4,5 % H2S, весьма актуализировал эту проблему. Помимо опасного хро­нического отравления сероводород и другие яды способны изме­нять работу ответственных анализаторных систем организма чело­века, его поведение. Последние имеют важное значение для без­опасности труда и эффективной работы .

Отсутствие информации о количествах вредных выбросов объ­ектами добычи, подготовки и переработки газа не дает возмож­ности пока что оценить их реальное влияние на условия труда и окружающую среду и выдвигает необходимость комплексного изучения и оценки всех источников, опасности их для человека и окружающей среды.

Более полно эти проблемы изучались на примере предприятий, добывающих и перерабатывающих сернистые нефти. Информация о составе и масштабах загрязнений, об опасности, которую они представляют для работающих и окружающей среды, здесь более обширна. В работе , например, приводятся данные по выбро­сам нефетеперерабатывающего завода. Эти выбросы достаточно велики. Вредные вещества, выделяющиеся на НПЗ мощностью 12 млн. т, составляют, т/год:

Углеводороды Сероводород Окись углерода Сернистый ангидрид  
190000 640 219000 115000

Вместе с тем более сложная технология и состав газа на про­изводственных объектах газовой промышленности позволяют пред-

таблица 2

***Количество положительных проб (%) атмосферного воздуха, отобранных в стационарных точках***

Весенне-летний период Осенне-зимний период

Расстояние от

Производственного H2S H2S

объекта, км

1 94 6 94,0 80 0 72,2 55,0 52,5

*2 5* 76,0 80,5 50,5 56,5 26,6 37,5

20 63,5 58,0 35,0 56,1 5, 14,0

полагать, что выбросы предприятий по переработке газа более опасны и экологически значимы, чем выбросы в нефтяной промыш­ленности.

При переработке нефти с содержанием сероводорода около 3 % концентрация Н2S на рабочих местах оказывается в 3—20 раз вы­ше, чем при переработке нефти с 1,5%-ным содержанием серово­дорода. Все пробы на сероводород, отобранные в 1,5 км от НПЗ, являются положительными.

Результаты исследований по изучению загрязнения воздуха в окрестности крупного нефтехимического комплекса приведены в табл. 2.

Добыча и переработка сероводородсодержащих газов, токсич­ность и летучесть компонентов которых выше, чем у нефтей, спо­собствуют выделению больших количеств газа в атмосферу, явля­ются более опасными по загрязнению воздуха и других экологиче­ских объектов по сравнению с природным газом, свободным от Н2S.

* 1. Опасность локальных выбросов на объектах переработки сероводородсодержащего газа.

Объемы добычи, подготовки и переработки природного газа не­прерывно растут. Такое быстрое увеличение добычи предполага­ется обеспечить преимущественно за счет ввода в эксплуатацию месторождений северных, южных и юго-восточных районов СССР. Природный газ этих месторождений во многих случаях содержит токсичный и агрессивный сероводород. Концентрация этого опас­ного яда в составе газов месторождений (%): Оренбургского 1,5— 4,5, Мубарекского — 6, а вновь открытого Астраханского — 30. 'Сложный химический состав газа требует комплексной технологии его переработки и характеризуется большой насыщенностью обору­дования. В процессе переработки происходит разрушение и износ оборудования, в результате чего выделяются в окружающую среду в опасных объемах сероводород и сопутствующие ему токсичные сернистые, азотные и другие соединения. Высокий уровень безопас­ности труда, предотвращение выбросов в окружающую среду пред­полагают глубокое изучение основных источников, их состава и

структуры, объемов, характера превращений, продолжительности существования и распространения вредных веществ в атмосферном воздухе и т. д. .

До исследований в настоящее время отмечался некоторый про­бел в наших знаниях о составе, структуре и свойствах внешней газодинамики на производственных объектах газовой промышлен­ности. Это приводило к тяжелым осложнениям в работе. На при­мере Оренбургского газохимического комплекса авторы предпри­няли попытку восполнить этот пробел. Ниже излагаются основные результаты этих исследований.

Основными источниками вредных выбросов в пределах пром-площадки Оренбургского газоконденсатного месторождения явля­ются: газоперерабатывающий завод ОГПЗ, установки комплекс­ной подготовки газа УКПГ, скважины в период их продувки, обо­рудование устья скважин и внутренние трубопроводы при наличии в них неплотностей.

В экологическом отношении источники' вредных веществ раз­нообразны и рассредоточены на площади около 2000 км2 .

Опасные выбросы содержат сероводород, углеводород, угле­кислый газ и меркаптаны, входящие в состав природного газа и конденсата, а также продукты их окисления: SО2, СО, СО2, сажу, образующиеся при сжигании газа, SО3 — продукт дальнейшего окисления SО2, окислы азота, образующиеся из атмосферного азо­та при сжигании газа, бенз(а)пирен, выделяющийся в воздух при неполном сгорании газов, а также используемые в техноло­гическом процессе метанол, аммиак, диэтиленгликоль и др.

К основным источникам газовыделений на ОГКМ относятся шесть производственных объектов: тепловая электроцентраль (ТЭЦ), предприятия управления буровых работ (УБР), установка комплексной подготовки газа (УКПГ), установка трансгаза и га­зоперерабатывающий завод.

В составе вредных выбросов в каждом из указанных выше ис­точников более девяти компонентов: С*n*Н*2n*+2, Н2S, SО2, SО3, N0*x*, СО2, СО, RSН, СН3ОН и др. Каждый отдельный источник пред­ставляет неодинаковую экологическую и токсикологическую опас­ность для человека, фауны, флоры, воздуха, воды и почвы, имеет разный состав, концентрацию отдельных компонентов, температу­ру к объем. Состав, структура и состояние вредных веществ в вы­бросе свидетельствуют о неодинаковом воздействии их на эколо­гически значимые объекты, химическое превращение (трансфор­мацию) в атмосфере, распространение, накопление и т. д. Влияние одних источников, по этой причине, ограничивается только рабо­чей зоной (утечки), других — рабочей зоной и объемно-простран­ственной средой производственного объекта (дымовые трубы), третьих — рабочей зоной, объемно-пространственной средой и ближней и дальней окрестностью предприятия, месторождения (продувка скважин, свечи и др.).

* 1. Сернистые соединения как загрзнители атмосферы

В ходе научно-технической революции масштабы воздействия за­грязнений на природу стали превышать ее восстановительный по­тенциал. Объем загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве, непрерывно растет. Окружающая природная среда неотразимо и опасно изменяется в региональном и локальном измерении.

Значительная часть месторождений нефти и газа содержит сернистые соединения. Использование природного газа быстро расширяется. Этому благоприятствуют возможность легкой транс­портировки природного газа к потребителю; способность газа рав­номерно смешиваться с окислителем и гореть с более высокой тех­нологической и экономической эффективностью по сравнению с другими видами топлива; все процессы по добыче, подготовке и переработке газа легко автоматизируются и т. д.

Понятно, что с ростом объемов потребления природного газа, а особенно с освоением в крупных масштабах месторождений при­родного газа с большим содержанием сероводорода удельный вклад сероводорода и других сернистых соединений в загрязнение окружающей среды все более увеличивается. Производственные объекты газовой промышленности еще долго будут оставаться источниками опасного загрязнения окружающей среды и особенно атмосферы. Это означает, что обстоятельное изучение различных аспектов загрязнения атмосферного воздуха, а особенно трансфор­мации газов и газовых смесей, состава, структуры и свойств серусодержащих веществ и др. будет весьма актуальным в видимый

период будущего.

По данным ряда исследователей, все возрастающее загрязне­ние атмосферы сернистыми соединениями обязано источникам антропогенного и природного происхождения (табл. 3).

*таблица 3*

Содержание сернистых соединений в атмосфере Земли

***Количество, т/год***

***Источники Общее | Северное полушарие | Южное полушарие***

Искусственные

на суше 73×106 68×106 5×106  
на море З×106 3×108 --

Биологические

на суше 68×106 49×106 19×106  
на море 30×106 13×106 17×106

Сульфаты, рассеянные в 44×106 19×106 25×106

море

Итого 218(100%) 152(70% ) 66(30%)

Количество NО*x* (т/год), выбрасываемое в атмосферу, харак­теризуется следующими данными:

Искусственные источники ................ 53×106

Природные источники .................. 770×106

Количество углеводородов, выбрасываемое в атмосферу, сле­дующее (т/год):

Промышленные отходы. ................. 88×106

Природный метан .................... 1600 ×106

Природные терпены ..................... 1000×106

У природы огромные возможности и многообразные способы самоочищения: осаждение чистка и рассеивание их в высоких слоях атмосферы, вымывание дождями и растворение в водоемах, раз­рушение вредных соединений в химических и биохимических про­цессах и др. . Вместе с тем количество вредных выбросов так велико, что уже в настоящее время значительно превышает за­щитные возможности природы по самоочищению и в ряде случа­ев опасно изменяет химический состав атмосферы, создавая угрозу отравления для жителей больших городов и промышленных цент­ров .

Количество СО (т/год), выбрасываемое в атмосферу, приведе­но ниже:

Промышленные отходы ................. 304×106

Лесные пожары ..................... 11×106

Океаны. ...........................11×106

Реакции терпенов ......................12×106

Существует мнение, что количество антропогенной серы, посту­пающей в окружающую среду, вскоре будет равняться соответст­вующему объему серы природного происхождения . Однако в отдельных районах (к таким относится Оренбургская область), где добывается и перерабатывается природный газ с повышенным содержанием сероводорода, соотношение выбросов сернистых веществ антропогенного и природного происхождения уже в настоя­щее время сдвинуто в сторону антропогенного.

1. ***ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.***

2.1. Защита окружающей среды при бурении нефтяных и газовых скважин

Среднесуточный расход воды на одну бурящуюся скважину составляет в среднем 100—120 м3. Объем сточных вод при этом изменяется от 25 до 40 м3/сут. К основным загрязнителям сточных вод относятся буровые растворы (особо опасны на нефтяной ос­нове), химические реагенты, а также диспергированные глины, выбуренные породы, утяжелители (механическая примесь), сма­зочные масла, буровой шлам, содержащий все химические соеди­нения, использующиеся при приготовлении буровых растворов, в том числе 0,8—7,5% нефти, 15% химических реагентов (УЩР, КССБ, КМЦ и др.), выбуренную породу, 30—90% глин и 10— 30% утяжелителя .

Вместе с буровым раствором в сточных водах содержатся ре­агенты УЩР, КССБ, ПФЛХ, гипан, нитропилнин, хромкан, ВЖС,КМЦ, ПАВ (образует пену, затрудняет самоочищение водоема) и другие токсичные вещества. Биохромная окисляемость сточных вод составляет от 7,3-103 до 5,2-105 мг О2/м3 и окисляемость — от 9,4-104 до 5,2-106 мгО2/м3. Буровые сточные воды, попадая в водоемы или поглощающие скважины, опасно загрязняют подзем­ные пресные воды, другие водоемы и почву и убивают все живое, обитающее в этих средах. Причины опасного загрязнения растворами водоемов (особенно при наличии земляных ) связаны с переливами и выбросами бурящихся скважин, избыточного раствора, образующегося при разбуривании глинистых пород, сбросом растворов во враги и водоемы, перетоками их по погло­щающим горизонтам (пластам), «выдавливании» перемычки между траншеями (глубиной до 5 м) и отбором и др. При этом не вытекающий густой осадок остается в земляном амбаре и при за­твердевании засыпается землей.

Более современным является способ удаления буровых раство­ров на поля орошения, где для захоронения используют бетони­рованные (облицованные) амбары вместимостью 15—20 тыс. м3. Жидкие остатки в «их отстаиваются в течение 2-х и более лет.

Объем «наработки» бурового раствора, а следовательно, и за­грязненные территории вокруг буровой можно значительно сни­зить удалением выбуренной породы (шламоочистными сооруже­ниями) . Для очистки неутяжеленных растворов можно эффектив­но использовать вибрационные сита, гидроциклонные пескоотделители и шламоочистители; для утяжеленных — вибросита, гид­роциклонные установки и центрифуги.

Потери бурового раствора минимальны при очистке его с по­мощью вибросита. Более эффективна трехступенчатая система —вибросито — пескоотделитель — илоотделитель. Объем удаляемого шлама в этом случае в 4 раза меньше объема раствора, нараба­тываемого без механической очистки. Использование илоотдели-теля в третьей ступени в 3,5 раза уменьшает избыточный объем раствора. Потери бурового раствора в этом случае почти в 5 раз меньше объема раствора, «нарабатываемого» при отсутствии та­кой очистки. При этом улучшаются технико-экономические пока­затели буровых работ.

Актуальной научно-прикладной проблемой в бурении остается изыскание наиболее простых и дешевых способов утилизации от­работанных буровых растворов. Наиболее перспективным здесь остается многократное их использование. Этот метод пригоден только при плотной сетке бурящихся скважин.

Эффективно использование отработанных буровых растворов для приготовления на их основе отвержденных смесей для креп­ления и изоляции зон поглощения. В качестве отвердителей мож­но использовать синтетические смолы, цемент, гипс и другие ма­териалы. Образованное таким образом вещество нерастворимо в пластовых флюидах, непроницаемо и устойчиво к коррозии в вод­ных растворах солей — одновалентных металлов. Доказана воз­можность использования обработанного бурового раствора в производстве керамзитового гравия по методу скоростной термооб­работки глинистых пород.

Опасными остаются загрязнения, образующиеся при глушении скважин. При нагнетании отработанного раствора в скважину при глушении и ремонте из-за чрезмерно высокого давления воз­никают открытые выбросы из скважины, которые загрязняют почву нефтью, нефтепродуктами, глинистым раствором и высокоминера­лизованными водами.

Проникая в продуктивный пласт, буровой раствор повышен­ной плотности засоряет его и призабойную зону, закупоривает (кольматирует) поры, снижает приемистость и продуктивность скважин, изливаясь на поверхность, и сильно загрязняет почву минерализованными жидкостями.

Находят применение для глушения скважин нетоксичные вод­ные растворы фосфорнокислых солей, полимерные растворы плот­ностью 1,7—1,8 г/см3, жидкости на углеводородной основе, гидрофобноэмульсионные растворы на углеводородной основе. По­следние представляют собой эмульсию типа вода в масле, плот­ность которой может изменяться от 0,8 до 2 г/см3. К преимущест­вам этого раствора относятся:

взвешенное состояние твердого компонента, что предотвраща­ет засорение призабойной зоны пласта;

высокая вязкость раствора, позволяющая использовать его для глушения скважин с высоким пластовым давлением;

сохранение неизменных коллекторских свойств пласта при по­вторном использовании;

возможность повторного применения после закачки;

простота технологии приготовления.

Большой вклад в загрязнения окружающей среды при бурении скважин вносят постоянные, периодические и аварийные источни­ки, связанные с конструктивными и другими недостатками эксп­луатируемого бурового оборудования. В числе их:

буровой раствор, разбрызгиваемый при спускоподъемных операциях;

дизельное топливо и смазочные материалы;

воды льяльные, образующиеся после обмыва лебедки и свечей квадрата.

Для сбора всех этих загрязнителей в подвышенном основании предусмотрен разъемный поддон, изготовленный из листовой ста­ли (над превентором в 1,5 м от пола, бурового основания), с бор­том по периметру высотой 0,2 м.

Дизельные помещения и технологические емкости имеют ме­таллический пол со стоком в общий поддон подвышечного осно­вания, оборудованный двумя сливами из шести труб с задвиж­ками. Один слив проложен в емкость с рабочим раствором, его используют при спускоподъемных операциях; второй — направлен в шламовый амбар.

Большой объем льяльных вод образуется при обмыве рабочих насосов и площадок. Растекание этих вод по помещению предот­вращают сооружением борта по периметру каждого насоса. Для слива вод из насосного отделения в шламовый амбар в огражде­нии предусмотрены люки.

Циркуляционная система на буровой включает в себя спарен­ное вибросито СВ2Б для очистки бурового раствора от выбурен­ной породы; пескоотделитель ПГ-1 для вторичной более тонкой очистки бурового раствора; гидравлический перемешиватель бу­рового раствора для поддержания требуемой консистенции. Все указанное оборудование обвязывают желобной системой, трубо­проводами с запорной арматурой по определенной технологиче­ской схеме, герметизируют в местах стыковки узлов, периодически спрессовывают на герметичность (манифольд и хозяйственная линия). Буровой раствор циркулирует по замкнутому циклу.

Для приготовления, утяжеления и обработки бурового раство­ра химическими реагентами используют специальное оборудова­ние и агрегаты. При работе агрегатов возможно загрязнение ра­бочей зоны, окружающей среды за счет потерь сыпучих материа­лов, химических реагентов, утечек раствора, воды через разуплот­нения. Для утилизации предусмотрены поддоны с ограждением по периметру установленного оборудования. Цементировочное оборудование включает: насосный агрегат;

две цементно-смесительные машины СМП-20. Загрязнение производственной и окружающей среды возможно при затаривании цемента в бункер смесителя, приготовлении це­ментного раствора, цементировании скважин и др. Цементировоч­ное оборудование имеет устройство для отвода льяльных вод в шламовый амбар.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды при ис­пытании продуктивного горизонта предусмотрено: сжигание на факеле полученного притока газа, направление притока нефти или пластовой воды в специальные емкости и их утилизация. По мере накопления продукции, образующейся при испытании сква­жин, пластовую воду отводят в места захоронения, .нефть исполь­зуют в качестве топлива.

Охрану окружающей среды при бурении скважин а нефть и газ осуществляют в виде разноплановых мероприятий

1.. Для предупреждения нефтегазопроявления и открытых вы­бросов применяют промывочные жидкости с параметрами, соот­ветствующими геолого-техническому наряду (ГТН).

Промывочную жидкость по удельному весу и вязкости конт­  
ролируют: в емкостях не реже 1 раза в неделю; при разбуривании газоопасных горизонтов через каждые 30 мин.

При необходимости промывочный раствор дегазируют вакуум­ным дегазатором ДВС-2. Перед вскрытием горизонта на буровой установке создают запас химических реагентов, утяжелителя, об­садных труб и др. Для герметизации устья при нефтегазопроявлениях, скважину оборудуют превенторной установкой (требование ЕТП), обвязку которой выполняют по утвержденной схеме и со­гласованной с органами Госгортехнадзора и Военизированной ча­стью по предупреждению и ликвидации нефтяных и тазовых фон­танов.

При вскрытых продуктивных и водонапорных горизонтах в слу­чае вынужденного простоя устье скважины герметизируют превен­тором при спущенном бурильном инструменте для периодических промывок с целью выравнивания параметров глинистого раствора. При наличии признаков газопроявления в процессе бурения на скважине выполняют работы в соответствии с «Инструкцией по предупреждению нефтегазопроявлений и открытых фонтанов в бу­рении» и «Инструкции по действию обслуживающего персонала при нефтегазопроявлениях».

2. Для предотвращения загрязнения окружающей среды горю­че-смазочными материалами дизельное топливо и другие горюче-смазочные вещества, необходимые для работы буровой установки, хранят в специальных емкостях, которые перед заполнением ис­пытывают на прочность, оборудуют мерными трубками, дыхатель­ными и предохранительными клапанами. Обвязка емкостей трубо­проводами и запорной арматурой обеспечивает возможность использования каждой емкости в отдельности и перекачку топлива из одной емкости в другую. После монтажа топливопровод спрес­совывают воздухом. В местах возможных утечек (запорная арма­тура и др.) предусмотрены металлические поддоны. Отработанные дизельные масла накапливают в специальных емкостях и вывозят на регенерацию.

3. Для защиты окружающей среды от химических реагентов, цемента и глинистого порошка все химические вещества (УЩР, КССБ, КМЦ, СМАД, кальцинированная сода и др.) доставляют на буровые в заводской упаковке, полиэтиленовых мешках или резино-кордовых контейнерах и хранят в специальных помещениях. После растворения в воде химические реагенты вводят в раствор без потерь и остатков. Бумажную и другую тару от цемента, ба­рита, графита, мела и т. п., полиэтиленовые мешки от химических реагентов вывозят в специальных контейнерах на пункты утили­зации.

4. Для защиты окружающей среды от выбуренной породы, из­быточного глинистого раствора и многократно обработанной ме­ханической воды выбуренную породу и избыточный глинистый раствор отводят или вывозят в специально отведенные для утили­зации и захоронения места, согласованные с районной санэпид-станцией. Шлам и песок с вибросит и пескоотделителя по проемам и направляющим желобам отводят в амбар. Раствор, теряемый вместе со шламом, излишний буровой раствор, образующийся при цементировании скважин, отводят в амбар с последующим захо­ронением. По специальной методике рассчитывают объемы выбу­ренной породы и керна, утерянного вместе с шламом <на виброси­тах бурового раствора, и отдельно объем излишнего раствора при цементировании скважин.

2.2. Защита атмосферы на объектах добычи и переработки природного газа и газа содержащего сероводород.

Для уменьшения загрязнения воздушного бассейна газодобывающими предприятиями предусматривают различные технологиче­ские и организационно-технические мероприятия. На месторожде­ниях, в газе которых содержится сероводород, им уделяется осо­бое внимание. К основным таким мероприятиям относятся: пра­вильный выбор материалов для оборудования, трубопроводов, арматуры, средств КИП и автоматики, работающих в средах, со­держащих кислые газы; герметизация системы по добыче, транс­порту и промысловой подготовке газа и углеводородного конден­сата; применение систем автоматических блокировок и аварийной остановки, обеспечивающих отключение оборудования и установок при нарушении технологического режима без разгерметизации системы; применение в качестве топлива и для различных техно­логических нужд газа, прошедшего осушку и сероочистку на газоперерабатывающем заводе или локальных установках на про­мыслах; применение закрытой факельной системы для ликвида­ции выбросов сероводорода при продувке скважин, трубопроводов,

- при ремонте технологических установок и т. п. с последующим его сжиганием в факелах.

Анализ выбросов показывает, что основное количество попа­дает в атмосферу при продувке скважин, выходящих из бурения; после капитального ремонта и при различных исследованиях. Единственным мероприятием, позволяющим снизить содержание сероводорода, является уменьшение продолжительности про­дувки,

Для уменьшения загрязнения атмосферы углеводородами и другими компонентами, содержащимися в газе, предусматривают сжигание газа в факелах. В практике эксплуатации объектов неф­тяной и газовой промышленности применяют следующие факель­ные системы: низкого давления, которые обслуживают цехи и ус­тановки, работающие под давлением <0,2 МПа; высокого давле­ния, которые обслуживают установки, работающие под давлени­ем >0,2 МПа; локальные аварийные, которые работают под низ­ким давлением, исключающим прием газов в газгольдер.

Факельные газы из систем «низкого и высокого давления по воз­можности собирают в газгольдер для дальнейшего целевого ис­пользования. Для надежной работы факелов необходимо обеспе­чивать безаварийные условия.

Наличие жидкой фазы в газах, направляемых на сжигание, значительно усложняет эксплуатацию факельных систем вследст­вие возможного скопления значительных объемов жидких углево­дородов при их выделении из газа при понижении температуры во время движения газа к факельному стволу. Жидкость, осевшая на внутренних поверхностях факельной системы, перемешивается потоком газа и аккумулируется или выбрасывается через факел.

Если в факельной системе находятся газы легче воздуха, они не задерживаются внутри стояка и замещаются воздухом в ре­зультате противотока. По мере того как газы улетучиваются, воз­дух проникает в стояк. Для предотвращения проникновения воз­духа в факельную систему в нее постоянно подают газ. На прак­тике для этой цели используют азот, природный газ.

При эксплуатации факельных систем существует потенциаль­ная опасность распространения фронта пламени от факельного ствола в факельные трубопроводы и даже до технологической установки. Для предотвращения распространения пламени уста­навливают на подводящих к факельному стволу газопроводах огнепреградитель или гидрозатвор. В отечественной промышленно­сти в настоящее время применяют главным обгразом сухие огнепреградители. Действие их основано я а гашении пламени в узких каналах, через которые свободно проходит горючая смесь, а пламя распространиться не может.

За рубежом факельные стволы оборудуют приспособлениями для бездымного сжигания газов, значительно увеличивают высоту факельных стволов, сжигают залповые выбросы в подземных шахтах и осуществляют другие мероприятия.

Работу факельной установки считают удовлетворительной, ес­ли происходит полное и бездымное сгорание газов.

Бездымное сжигание газов обычно достигают при смешивании их с водяным паром или подачей распыленной воды.

Подсчитано, что при сжигании газа с относительной молеку­лярной массой 15, содержащего до 10% непредельных углеводо­родов, достаточно подать пар в количестве около 0,4 кг/кг, для газа с молекулярной массой 42, содержащего 65% непредельных углеводородов,— 5,3 кг/кг. Количество пара, необходимое для без­дымного горения, возрастает пропорционально содержанию непре­дельных углеводородов до 30%. Дальнейшее увеличение их содержания почти не влияет на расход пара.

Следует отметить следующие существующие горелочные уст­ройства, обеспечивающие бездымное горение газа: с принудитель­ной подачей воздуха и его засасыванием струей газа или пара; с использованием эффекта засасывания воздуха в пламя при введе­нии в поток газа обтекаемых тел различной конструкции; с ис­пользованием впрыскивания в факел пара или воды; с дроблени­ем струи газа на несколько струй для получения более развитой поверхности контакта газа и воздуха.

Основное условие бездымного сгорания — хорошее смешение пара (воды), воздуха и газа. В ряде случаев для этого применя­ют простейший способ: .ввод пара по одной линии с газом. Исполь­зуют и более сложные способы. Водяной пар подают через кон­центрические отверстия сопла, направленные в ядро пламени, впрыскивается в сопло Вентури с подсосом воздуха.

Способ подачи пара влияет на его расход. Факельные системы установок подготовки газа и конденсата должны оснащаться средствами КИП и автоматики для дистанционного и автоматиче­ского зажигания и контроля за наличием пламени.

В настоящее время ведутся работы по созданию эффективных способов улавливания и утилизации загрязнений и разработки но­вых, более эффективных технологических процессов с замкнутым циклом. Прослеживается тенденция создания комплексных про­цессов обработки газа. Это позволит значительно сократить коли­чество применяемого оборудования, улучшить обработку газа, уменьшить вероятность загрязнения окружающей среды. Различ­ные изменения в процессе получения серы направлены на увели­чение числа ступеней конверсии, повышение эффективности кон­версии, коагулирование и удаление сернистого тумана, образую­щегося между реакторами, а также на усовершенствование конт­рольно-регулирующего оборудования установок.

Разрабатываются методы снижения содержания серы в оста­точном газе, выходящем из установки получения серы, и новые процессы для получения пригодной для быта серы или таких про­дуктов, как серная кислота, сульфат натрия и др.

На работу установок значительное влияние оказывают примеси в поступающем кислом газе. Избыток двуокиси углерода в кис­лом газе вызывает резкое (на 52%) увеличение выбросов серы в атмосферу в результате увеличения сероокиси углерода и сероуг­лерода в реакционной печи. Значительное количество этих соеди­нений не превращается в серу и в каталитических конверторах.

При высоком содержании инертных компонентов (углеводоро­дов, аммиака) возникает необходимость увеличения подачи возду­ха для сжигания. При этом выбросы серы в атмосферу увеличива­ются на 63%, растет также при этом и выброс окислов азота. Пары воды не оказывают такого резкого влияния, как избыток ам­миака, углеводородов, или двуокиси углерода, однако и в этом случае выбросы серы увеличиваются на 30%.

Разработано несколько новых усовершенствованных катализа­торов процесса Клауса, которые, по имеющейся в литературе ин­формации, повышают степень превращения сероокиси углерода и сероуглерода в серу. Но, если в поступающем газе содержится большое количество углеводородов, то даже при использовании лучших катализаторов выбросы сероокиси углерода и сероуглерода из установок Клауса значительны.

Большое влияние на работу установок по производству серы оказывает управление процессом.

Оптимальным считают вариант, когда процесс полностью конт­ролируется системой диспетчерского телеуправления. В этом ва­рианте в диспетчерскую постоянно поступает информация о нали­чии серы на заводе, о суммарном выбросе серы в атмосферу, о со­ставе отходящих газов со всех установок. Таким образом, диспет­чер немедленно узнает об отклонениях в процессе регенерации се­ры и может его откорректировать.

Все это позволяет повысить степень извлечения серы. Но для получения максимального эффекта необходимо применение уста­новок доочистки отходящих газов. В настоящее время разработа­но несколько десятков процессов доочистки отходящих газов. Их делят на четыре основные группы: 1—низкотемпературные, осно­ванные на реакции Клауса («Клауспол-1500», «Таунсенд», «Суль-френ» и др.); 2 — абсорбционные с предварительным сжиганием отходящих газов («Акваклаус», ФИН-2 и др.); 3 — адсорбцион­ные; 4 — основанные на каталитической конверсии сернистых со­единений в сероводород («Скот», «Бивон») или в сернистый ан­гидрид

Французским институтом нефти разработан процесс «Клаус­пол-1500», в котором применяют полиэтиленгликоль, растворяю­щий как сероводород, так и двуокись серы, но не растворяющий серу и сам не растворяющийся в расплавленной сере. Катализато­рами в этом процессе служат натриевые или калиевые соли эфира поликарбоксильной кислоты с растворителем. Реакция протекает при температуре около 130 °С. Получаемая при этом жидкая сера отводится прямо из нижней части абсорбера. Содержание серы в отходящих газах составляет 1500×10-6 кг/сут, а в последней моди­фикации процесса — 150×10-6 кг/сут («Клауспол-1500»).

В разработанном в США процессе «Таунсенд» обрабатываемый газ контактирует с водным раствором органического вещест­ва типа триэтиленгликоля. В этом растворе происходит одновре­менно выделение кислых примесей и превращение сероводорода в элементарную серу. Получаемая сера частично сжигается в котле-утилизаторе с образованием сернистого ангидрида, который ис­пользуется для насыщения поглотителя.

К недостаткам рассмотренных процессов относится то, что они обеспечивают очистку отходящих газов только от сероводорода и сернистого ангидрида, не затрагивая других сернистых соедине­ний. В абсорбционных процессах предусматривается предваритель­ное пропускание отходящих газов через печь дожига, в результа­те чего все сернистые соединения превращаются в сернистый ан­гидрид, извлекаемый затем различными абсорбентами.

Так, в процессе «Акваклаус» (США) применяют щелочной раствор, который содержит фосфат натрия, для лучшего растворе­ния сернистого ангидрида и образования Nа2SО3. Газ после очист­ки содержит сернистого ангидрида менее 50×10-6

В разработанном Французским институтом нефти процессе ФИН-2 для поглощения сернистого ангидрида используют амми­ачную воду. Получаемый насыщенный раствор обрабатывают по восстановительному способу ФИН, а газ ЗСЬ направляют в ката­литический реактор ФИН-1 для превращения его в серу.

В других разработках в качестве абсорбента применяют вод­ный раствор нитрата натрия и лимонной кислоты. Более 99% сер­нистого ангидрида, абсорбированного из потока газа, удается в таком варианте уловить в виде элементарной серы, остальное ко­личество— ввиде сульфата натрия. Содержание сернистого ан­гидрида в газе после доочистки составляет около 0,1%.

На протяжении ряда лет для обработки газов находят приме­нение молекулярные сита. Объясняется это тем, что такие сорбен­ты обладают способностью к очень тонкой очистке газа. Поглотительная способность их выше по сравнению с углеродными сор­бентами и силикагелями.

При регенерации таких абсорбентов выделенные сернистые со­единения направляются на установки получения серы.

В процессе «Скот» (США) осуществляется каталитическая гидрогенизация — гидролиз всех сернистых соединений до серово­дорода. Процесс ведут при 300°С с использованием катализатора кобальта—молибдена, нанесенного на окись алюминия. Охлаж­денный после восстановления газ поступает в аминовую абсорб­ционную колонну. На выходе газ содержит около 300×10-6 кг/сут сероводорода и следы других сернистых соединений.

Рациональный метод очистки необходимо выбирать с учетом следующих требований: минимального увеличения себестоимости основной продукции, использования минимальных площадок для установки, применения недорогих и недефицитных реагентов; воз­можности непосредственного использования конечных продуктов или удобной их переработки; полной автоматизации процесса в установке для очистки и гибкости к возможным колебаниям ре­жимов; минимального количества сернистых соединений в выбра­сываемых из установки газах, обеспечения хорошего рассеивания в атмосфере.

Для уменьшения выбросов сероводорода и углеводородов с по­верхностей испарения очистных сооружений рекомендуют исполь-,зовать нефтеловушки (закрытого типа и с отсосом на сжигание) сгерметизированные колодцы.

2.3. Источники загрязнения образующиеся при бурении, добыче, транспорте и хранения нефти и газа.

Нефтегазодобывающие производства потребляют большое коли­чество воды в технологических целях, во вспомогательных процес­сах и для бытовых нужд. В настоящее время для поддержания пластового давления в пласт закачивается более 1 млрд. м3 воды, в том числе 700—750 млн. м3 пресной. С помощью заводнения се­годня добывается более 86 % всей нефти. При этом около 700 млн. т пластовых вод откачивается из коллекторов вместе с нефтью. Сброс в водоем единицы объема такой воды делает 40— 60 объемов чистой воды непригодными для употребления.

Обычно при площадном заводнении требуется 10—15 м3 воды на 1 т добытой нефти (иногда 25—30 м3). При законтурном и внутриконтурном заводнении расход воды значительно меньше и составляет в среднем от 1,5 до 2 м3 на 1т нефти.

Пресные воды открытых водоемов предпочтительны для завод­нения нефтяных пластов как легкодоступные и не требующие сложной специальной подготовки до закачки их в нефтяные зале­жи. По этой причине для заводнения пластов Самотлорского, Ромашкинского, Шпаковского и других месторождений используются воды рек и пресноводных водоемов.

Огромные объемы сточных вод с высокими концентрациями токсичных веществ способны нанести непоправимый ущерб поверх­ностным и подземным водам, другим объектам окружающей сре­ды. Повышенная опасность их обусловлена также такими ядови­тыми и вредными загрязнителями, как нефть и нефтепродукты, химические реагенты, кислоты, щелочи, поверхностно-активные вещества, а также твердые минеральные частицы. При этом опасное загрязнение природных вод возможно как при сбросе в них неочи­щенных вод, так и при разливе, смыве, переносе собственно загрязнителей в водоемы, водотоки, грунтовые и подземные воды. Такие случаи довольно часто возникают в процессе бурения нефтяных и газовых скважин, при проникновении фильтрата

пласты, поглощении промывочной жидкости цементных раство­ров, при перетоках нефти или пластовых минерализованных вод из нижележащих горизонтов в вышележащие и наоборот.

Наибольшую опасность представляют безусловно аварийные выбросы и открытое фонтанирование нефти, газа и минерализован­ных пластовых вод, а также нарушения герметичности систем сбо­ра и транспорта нефти на суше и особенно на море. В результате таких аварий в моря, реки, озера, могут попадать буровой раствор, выбуренная измельченная порода, нефть, горюче-смазочные мате­риалы, химические реагенты, ПАВ, утяжелители, сточные воды, буровой шлам и другие вредные вещества. Все возрастающие объ­емы буровых, эксплуатационных работ, водного транспорта нефти и нефтепродуктов в пределах затопляемых участков суши, а так­же на море значительно увеличили эту опасность. Проблема пред­отвращения загрязнения морей, океанов и других водоемов стала особенно актуальной в связи с проведением в больших объ­емах работ по разведке и освоению морских месторождений нефти и газа.

Источники загрязнения вод весьма разнообразны. Еще большее разнообразие характерно для состава, структуры и свойств загряз­няющих веществ. Важно с учетом этого основные источники за­грязнителей водоемов рассмотреть подробнее в связи с основными технологическими процессами, операциями и видами работ.

Бурение скважин, как известно, сопровождается дисперсионным разрушением горных пород, образованием бурового шлама, удале­нием его промывочной жидкостью. Буровой шлам, промывочные жидкости и реагенты, используемые при их обработке, а также утяжелители являются основными источниками химического за­грязнения водоемов и почвы.

В процессе бурения на территории буровых установок в земля­ных амбарах накапливается большой объем буровых сточных вод. Предельно загрязненные диспергированной глиной, нефтью, мас­лами, солями и т. д., эти воды на современных буровых в основном не подвергаются никакой очистке. Сброс их в открытые водоемы или подземные горизонты приводит к интенсивному и опасному за­грязнению среды.

Химический состав и физико-химические свойства буровых сточ­ных вод также весьма разнообразны и зависят от состава и свойств разбуриваемых пород, применяемых промывочных жидкостей и т. д. Это означает, что они также могут глубоко и погубно вли­ять не только на водоемы, но также на воздух, почву, фауну и флору.

Механические примеси сточных вод состоят преимущественно из диспергированной глины, породы и утяжелителя. Содержание их колеблется в пределах от 100 до 1600 мг/л. Бихроматная окисляемость равна 95—5200 мг О2/л, общая минерализация 1000— 47700 мг/л. Они содержат во многих случаях от 8 до 210 мг/л нефтепродуктов и 53—3052 мг/л органики. Сточные воды буровых являются опасными по химическому составу загрязнителями окру-

жающей среды. Сброс их в водоемы без предварительной очистки недопустим.

Большую опасность для флоры и фауны представляет токсич­ный буровой шлам. Исследования показали, что в процессе буре­ния углеводороды, утяжелители, химические реагенты (УШР, ПФЛХ, нитролигнин, хромпик, ПАВ, Са(ОН)2, Ыа2СО3 и другие) насыщают выбуренную породу на различной глубине. Образцы шлама, как показал анализ, содержат 0,8—7,5 % нефти, до 15 % общей органики (нефть УЩР, КССБ, КМЦ, ПФЛХ и т. д.) и до 37 % утяжелителя. Выброс его в окружающую среду без специаль­ных мер по обезвреживанию также недопустим.

Опасность для фауны, флоры и почвы представляют также ми­нерализованные пластовые воды. Загрязнение ими природной сре­ды имеет место при переливах из бурящихся скважин, утечках из выкидных линий и перетока по пластам. В зависимости от мине­рализации, температуры, солевого состава и т. д. ущерб, наноси­мый природе этими водами, может быть невосполнимым.

Особо важное значение для предотвращения загрязнения прес­новодных горизонтов имеют правильный выбор конструкции сква­жины и качество цементирования колонн. Конструкция сважины должна изолировать все горизонты с пресной водой от продуктив­ных нефтяной и газовой залежей, когда отсутствует специальная изоляция заколонного пространства. Высота подъема тампонажного раствора должна быть выше башмака кондуктора. Эффективно перекрытие колоннами всех горизонтов, содержащих пресную воду, особенно когда давление воды в них ниже или выше гидроста­тического. Число отводных колонн при этом определяется с учетом характера несовместимости условий бурения скважины.

При использовании одноколонной конструкции скважины с уста­новкой башмака в устойчивых отложениях необходимо перекры­вать водоносные горизонты, имеющие гидравлическую связь с поверхностью. В случае многоколонной конструкции перекрывают кондуктором верхние горизонты с низкими давлениями. Для изо­ляции нижних высоконапорных водоносных горизонтов используют дополнительную колонну.

При цементировании отводных колонн эффективно применять наружные камеры, предотвращающие проникновения нефти, газа и минерализованных вод по затрубному пространству в продуктивные пласты. При этом можно использовать тампонажные портландцементы, основными продуктами затвердевания которых являются гидросиликаты и гидроалюминаты кальция, не опасные для загряз­нения воды.

Буровые растворы содержат токсичные (хром и фенолсодержащие), нетоксичные (натрий углекислый, бикарбонат натрия) ре­агенты и органические вещества (крахмал, декетин и др.).

Жидкие и твердые отходы этих растворов по окончании бурения должны утилизироваться захоронением их после химического и бактериологического обезвреживания в непроницаемые глинистые среды.

Для предотвращения фильтрации сточных вод сточные амбары экранизируются специальными полимерными материалами (поливинилхлорид, синтетическая резина) или оборудуются специальны­ми средствами по сбору и повторному использованию сточных вод, отработанных растворов и шлама.

Опасность загрязнения природных вод характерна также для процессов добычи нефти и газа. Основными загрязнителями воды в данном случае, помимо сточных вод, являются нефть, конденсат,метил, этилмеркаптан, кислоты, щелочи и др.

Основная часть загрязняющих веществ поступает в водоемы, на территорию производственных объектов из следующих основ­ных узлов промыслового оборудования.

1. Устья скважины и прискважинные участки, где разлив неф­ти часто происходит из-за нарушений герметичности устьевой ар­матуры, а также при проведении работ по освоению скважин и капитальному ремонту.

2. Мерники и трапы групповых и индивидуальных сборных установок, где утечки и разливы нефти возможны при переполне­нии мерников в процессе очистки мерников и трапов от грязи и парафина.

3. Сборные участковые и промысловые резервуарные парки, где разлив нефти часто происходит при спуске сточных вод из резервуаров с осадками и парафиновыми отложениями, переливах нефти через верх резервуаров.

Территория промыслов и водоемы могут загрязняться также нефтью, выбрасываемой через неплотности в оборудовании, про­мысловых нефтесборных и нагнетательных трубопроводах.

Основное количество газа теряется на компрессорных станци­ях (до 30%), а легкие углеводороды нефти улетучиваются из от­крытых мерников на скважинах и групповых установках, из тех­нологических и товарных резервуаров, на пунктах подготовки и обессоливания нефти (до 18%).

Сточные воды, как наиболее существенный загрязнитель на нефтепромыслах, нефтебазах, газохранилищах, перекачивающих насосных и компрессорных станциях и наливных пунктах, подраз­деляются на: пластовые, подтоварные, промывочные воды резерву­аров, атмосферные, производственные сточные, балластные и про­мывочные воды нефтеналивных судов, хозяйственно-фекальные стоки и осадки, образующиеся в резервуарах и очистных сооруже­ниях.

В состав пластовых входят воды, образующиеся при бурении, опробовании и испытании скважин, добываемые совместно с не­фтью, отделяемые от нее на центральных пунктах сбора и подго­товки нефти, где сбрасывается основной объем пластовых вод из емкостей термохимических установок, ЭЛОУ и УКПН. В общем объеме сточных вод пластовые воды составляют 82—84%, атмо­сферные— в зависимости от природно-климатических условий ме­сторождений — до 1,5%. По мере увеличения срока эксплуатации нефтяного месторождения объем пластовых вод непрерывно рас­тет.

В составе сточных вод пластовые воды наиболее минерализованы. При все большей закачке пресных вод в нефтяные пласты минерализация пластовых вод снижается. Помимо минеральных солей пластовые воды содержат нефть, песок, глинистые частицы, в некоторых случаях значительные количества двухвалентного же­леза, сероводорода или углекислого газа.

Подтоварные воды — стоки, образующиеся при обводнении нефтепродуктов и нефти за счет влаги, поступающей в резервуар из воздуха через дыхательный клапан. Эти стоки сбрасываются при дренаже резервуаров.

При зачистке и промывке резервуаров образуются промывоч­ные воды.

В период дождей и таяния снега атмосферные воды скаплива­ются в пределах обвалованной территории в резервуарных парках, на сливо-наливных эстакадах.

Производственные сточные воды поступают от насосных стан­ций, лабораторий, котельных, гаражей, бондарных, разливочных камер, камер пуска и приема скребка, технологических площадок, установок пропарки бочек и в виде утечки загрязненной воды и нефтепродуктов из технологического оборудования.

Балластные и промывочные воды нефтеналивных судов, образуются из балластных вод, а также при промывке танков наливных баржей и танкеров.

Стоки и загрязненные воды, образующиеся при промывке ре­зервуаров, танков после этилированного бензина, в санпропускни­ках с прачечными для стирки, при обезвреживании спецодежды, - а также ливневые стоки из обвалования резервуарных парков, где хранится этилированный бензин, называют спецстоками.

Осадки в резервуарных и очистных сооружениях образуются в результате отложения тяжелых фракций нефти, смол и всевозмож­ных примесей, насыщенных нефтью и нефтепродуктами, а также твердых минеральных примесей; в период зачистки они разбавля­ются водой и сбрасываются в шламонакопители или на специаль­ные площадки, где их периодически сжигают.

По минерализации сточные воды можно разделить на соло­новатые с плотным остатком от 1 до 6 г/л, соленые — от 6 до 150 г/л и рассольные — от 150 до 250 г/л, по солевому составу — на жесткие (хлоркальциевые) и щелочные (гидрокарбонатнонатриевые).

Жесткая сточная вода, как правило, имеет высокую минерали­зацию и значительное содержание хлоридов кальция. Плотность ее равна 1,2 г/см3. Щелочность обусловлена присутствием бикарбона­тов натрия.

Минерализация щелочной сточной воды меньше, чем жесткой, и составляет 0,7—60 г/л, плотность ее не более 1,07 г/см3. Чем ниже минерализация, тем выше щелочность сточной воды.

Основными объектами нефтепромыслов, на которых формиру

*ТАБЛИЦА 4*

**Характеристика загрязнений сточных вод нефтепромыслов**

Загрязнитель Воды от резервуарных Воды от УКПН

Нефть, мг/л 150—4000 0 010  
Соли, мг/л 100—240 90—120  
в том числе:

хлориды 55—150 50—70  
железо 2—120 0,45  
Взвешенные вещества, мг/л 50—1700 150—200  
Деэмульгаторы, г/л --- 8

Сероводород, мг/л 300—400 ---

5,5—8,5

ются сточные воды, являются установки комплексной подготовки нефти (УКПН), реализующие процессы обессоливания, деэмульсации, стабилизации и обезвоживания нефти, а также промысловые нефтерезервуарные парки. Сточные воды нефтепромыслов выделя­ются из нефти в промысловых резервуарных парках и на УКПН оборотных систем водоснабжения, промысловых объектов при про­дувке их, а также из атмосферных вод, стекающих с обвалованных площадей, резервуарных парков, бетонированных производствен­ных площадок. Усредненный состав их загрязнений характеризует­ся данными (табл. 4).

Фактический состав и концентрации загрязнителей веществ в стоках нефтепромыслов изменяются в еще более широком диапа­зоне. Содержание капельной и пленочной нефти, например, колеб­лется от 350 до 2700 мг/л, эмульгированной нефти от 50 до 350 мг/л.

Исследованиями ВНИИ нефти установлено, что в процессе обез­воживания и обессоливания нефти в пластовую воду из водонефтяной эмульсии переходит значительная часть деэмульгаторов, 34% дисолвана, 61 % ОЖК, 50% проксалона-305 и 23 % дипрок-самина-15.

Поверхностное натяжение на границе нефть — пластовая вода снижается, что резко повышает эффективность вымывания и про­цесса, заводнения пластов в целом.

На нефтебазах, магистральных перекачивающих станциях и Других предприятиях транспорта нефти и нефтепродуктов в соста­ве сточных вод в промышленную канализацию сбрасывается зна­чительное количество нефти и нефтепродуктов (до 400—1500 мг/л) и механических примесей (100—600 мг/л). Дождевые воды, стекающие с площадок, загрязненных нефтью (с территорий резервуар­ных парков и сливно-наливных пунктов, например) содержат 40—100 мг/л эмульгированной нефти и более 300 мг/л (а в отдельных случаях до 3000 мг/л) механических примесей (взвешенных частиц). Перед выпуском в водоемы такие воды подлежат обяза­тельной очистке.

Основными загрязнителями природных вод на предприятиях газовой промышленности являются производственные, бытовые и атмосферные сточные воды. Наибольшую опасность для всех эко­логически значимых объектов представляют сильно загрязненные стоки сероочистки и осушки газа, содержащие в относительно больших концентрациях амины, гликоли, сероводород и другие ядовитые вещества. Необходима очистка стоков от этих опасных загрязнителей с использованием специальных методов, так как содержащиеся в них вещества и продукты, образующиеся при окислении, ядовиты для живых организмов и бактерий (аэробных и анаэробных).

В состав производственных сточных вод объектов добычи и транспорта газа входит пластовая конденсационная вода средней минерализации хлоркальциевого или гидрокарбонатнонатриевого типа с содержанием примесей хлоридов, сульфатов, солей аммо­ния, двух- и трехвалентного железа, значительно превышающим ПДК, и загрязненная конденсатом, фенолами и другими токсичны­ми веществами. Из загрязнителей сточная вода содержит также минеральные масла, метанол, диэтиленгликоль, органические ки­слоты (образующиеся при деструкции в процессе его регенерации), поверхностно-активные вещества (типа ОП-7, ОП-10, превоцела и т. д.), различные кислоты и щелочи (используемые для водоподготовки и очистки технической аппаратуры) и другие компоненты.

В технологических процессах современной нефтяной и газовой промышленности, как видно, в больших объемах используются вредные, ядовитые вещества и материалы, являющиеся опасными загрязнителями природных вод и окружающей среды, что обусло­вливает особую экологическую значимость указанных отраслей на­родного хозяйства.

2.4. Охрана ландшафтов при разведке и эксплуатации месторождений северных районов.

При освоении нефтяных и газовых месторождений в северных районах оказываемое воздействие обусловливает состояние вечномерзлых пород, в большинстве случаев находящихся под защи­той почвенно-растительного слоя, мохово-торфяного покрова и леса. Глубинные изменения в состоянии биосферы могут произой­ти в процессе бурения скважин, при сооружении наземных строе­ний и различных коммуникаций

Вечная мерзлота оказывает большое влияние на состояние надмерзлотной части. Это связано прежде всего с сезонными из­менениями активного слоя, наиболее уязвимого в переходные (межсезонные) периоды. Нарушение поверхности и увеличение теплового потока в грунт ведет к вытаиванию подземных льдов, образованию глубоких каналов и даже оврагов. Термокарстовые процессы вызывают образование просадок, провалов, а также переходных тепловых и других процессов.

В результате этих процессов нарушается экологическое равнове­сие, происходит разрушение природных ландшафтов с полной или; длительной, утратой их биологической продуктивности.

В зимнее время замерзший грунт служит опорой строитель­ных объектов. Летом этот слой вблизи скважин представляет со­бой жидкую массу, на которой «плавает» дерново-моховой слой.

При прокладке грунтовых дорог нарушается растительный покров, образуется глубокая колея, полосы. В летнее время грунт таких полос прогревается значительно интенсивнее, чем на участ­ках с ненарушенным дерновым покровом. При уклоне больше 2— 3° жидкая масса приходит в движение, нарушается ее монотон­ность. Поток устремляется в более низкие места, разрушает или затопляет моховой покров. Это приводит к образованию оврага: на месте колеи. Нарушение целостности мохового покрова на площадках скважин, строящихся объектов ведет к образованию непроходимых вязких болот.

Корневая система растительности в условиях мерзлых грунтов проникает в почву на 10—15 см. Она легко разрушается при дви­жении гусеничного транспорта при перетаскивании буровых.

Особенно существенные нарушения в природе происходят при уничтожении растительного покрова на неустойчивых ландшаф­тах и склонах. Нарушение растительного покрова здесь приводит к активному вытаиванию льдов, водонасыщению протаивающих отложений, нарушению их структуры, к течению растительной массы по поверхности льдонасыщеняого грунта.

Большой ущерб природной среде наносится в процессе строи­тельства скважин. При существующей амбарной системе очистки буровых растворов промывочная жидкость после использования разливается по тундре, уничтожает растительность и нарушает теплофизическое состояние вечномерзлых пород .

Большой ущерб поверхностному слою наносится буровзрывными работами в мерзлых грунтах, проводимыми при сооружений-амбаров под воду, глинистый раствор.

При проводке скважин на территории буровой скапливается большое количество технической воды, загрязненной различными химическими реагентами, глиной, смазочными маслами и др. При большом скоплении и движении сточных вод погибает растительность, создается опасность отравления животных и птиц.

Для снижения опасности сточных вод, содержащих ядовитые химические добавки, необходим строгий контроль за их составом. Это относится особенно к буровым предприятиям нефтяной про­мышленности и в условиях Севера. Густая сетка нефтяных сква­жин способствует тому, что буровые сточные воды густой сетки скважин здесь не только не очищаются на их пути в водоемы, но могут еще в большей степени загрязняться, контактируя с различ­ными материалами буровых площадок.

При обустройстве промыслов интенсивно вырубаются значи­тельные участки леса. Это приводит, с одной стороны, к увеличе­нию влажности почвы, понижению температуры почвы и повышению уровня многолетней мерзлоты, с другой — к сокращению пастбищ, лесотундры, охотничьих, ягельных и грибных угодий. Вырубка леса происходит преимущественно в переходной зоне от тундры к тайге. В результате этого границы лесов тундры сдви­гаются на юг по коридорам вырубок трассы нефтегазопроводов.

Корневая система северных лесов расположена близко к по­верхности земли. Гибель древесной растительности в этих услови-.ях может произойти в результате неправильной эксплуатации земельных участков, ведет к вытаиванию земли, к повреждению корней.

Воздействие человека на природу Севера может привести к значительным изменениям в биогеоценозах и, прежде всего, к ис­чезновению растительного покрова. Восстановление его потребует огромных материальных средств и длительного (десятки, сотни лет) времени. Это предъявляет особые требования к производст­венно-техническим системам, большому и разнообразному комп­лексу природоохранительных мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды и рациональному использованию лриродных богатств.

В области техники и технологии необходимо значительно по­высить коэффициенты нефтегазо- и конденсатоотдачи, разрабо­тать новые виды гусеничных машин с низким удельным давлени­ем на грунт, комплексное оборудование, минимизирующее потери газа и конденсата, потребности и расход свежей воды, широко внедрить замкнутые циклы водоснабжения, обеспечить высокое ; .качество строительства и надежной эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин, гарантирующее сохранение ; вечномерзлых пород и защиту подземных вод от загрязнения. Неизбежную гибель растительного покрова при прокладке траншей

следует компенсировать специальным засеванием семян вдоль трассы трубопровода, а в зимнее время необходимо убирать загрязненный снег во избежание опасного растепления грунта.

Для восстановления и охраны нарушенных компонентов при­родной среды важно во всех случаях обеспечить максимальное сохранение основных компонентов природной среды особенно лес­ных массивов и мохо-ягельного покрова тундры. Для этого необ­ходимо своевременно и в достаточном объеме по всем объектам выполнять работы по рекультивации., комплексно оценивать хи­мическую рецептуру промывочных жидкостей и новых тампонажных материалов, их опасность для природной среды. Все произ­водственные объекты должны подключаться (обеспечиваться) к комплексной системе фильтров, отстойников и других очистных

сооружений.

Новые нормы проектирования магистральных трубопроводов СНИП П-45—75, введенные с 1/1 1976 г., в значительно большей степени, чем действующие ранее, регламентируют требования по защите окружающей среды. Более высокие требования предъ­являются к надежности сооружений. При проектировании перехо­дов через водоемы, например, предусматривается увеличение толщины стенок труб и др. Вместе с тем в них учитывается возмож­ность изменения дренажа при строительстве трубопроводов и последующее повышение уровня воды, могущее послужить причи­ной гибели различных форм растительности и животного мира и др.

Полная, четкая и строгая регламентация требований, стандар­тов и норм по охране окружающей среды Севера — необходимое условие ее сохранения и восстановления. Она должна быть раз­работана в утверждена в виде закона в ближайшее время.

1. ***ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ******ЗА УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ***

3.1. Основные задачи контроля.

Актуальной научно-практической задачей является разработ­ка для основных объектов нефтяной и газовой промышленности единой научно обоснованной системы контроля, которая позволя­ла бы контролировать и выявлять выделение вредных веществ-загрязнителей атмосферного воздуха и других природных объек­тов, связь количественных показателей выбросов с технологией, метеорологическими параметрами. Полученные при этом данные должны служить научной основой для:

прогнозирования вероятности образования опасных концент­раций вредных веществ в основных экологических объектах;

изучения условий образования, характера распределения и  
концентрации вредных веществ в воздухе, воде и почве;

определения размеров загрязненных участков, опасных зон,  
 возможных последствий и т. д.

3.2. Показатели, термины, единицы измерения в системе контроля.

Промышленные выбросы можно подразделять на организованные и аварийные.

Организованные выбросы — это выделения газа, нефти или жидкости через специально оборудованные приспособления (дымо­вые трубы, факелы, свечи, дефлекторы, вентиляционные шахты и т. д.). Они могут быть регулируемыми и нерегулируемыми, вы­брасываться со сжиганием или без сжигания.

Аварийные выбросы — это выделения газа или жидкости (нефть, нефтепродукты, сточные воды и т. д.), происходящие в ре­зультате разрушения герметичности технологического оборудова­ния, коммуникаций.

Вредные вещества могут выделяться также через неплотности (сквозные дефекты, отверстия в стенке конструкции или местах траций для многих загрязняющих атмосферу веществ. В Италии закон о перечне вредных веществ максимально допустимых кон­центраций был принят только в 1971 г. и т. д.

Стандарты для оценки качества воздуха, утвержденные в 1972 г. в США, устанавливают: ПДК основных загрязнителей, угрожающих здоровью людей, и ПДК загрязнителей, могущих создать опасность для обитания людей, а также растений и жи­вотных и опасно воздействовать на металлы и строительные ма­териалы.

В некоторых странах (США) утверждены стандарты на при­боры для измерения концентрации загрязняющих веществ: окиси углерода, двуокиси серы и фотохимических окислителей в возду­хе.

Перечень вредных веществ — потенциальных загрязнителей ат­мосферного воздуха, на которые в СССР установлены ПДК, на­считывает более шестисот. Ускоренно растет число производств, для которых установлено число предельно допустимых выбросов (ПДВ)—этого наиболее важного современного показателя эко­логической опасности различных производственных объектов. Комплексно разрабатываются: методы оценки безопасных сред­них концентраций, действующих на человека на длительном от­резке времени; критерии опасности длительного загрязнений, воз­духа для живых организмов и внешней среды; устраняются раз­личия между разовыми и среднесуточными предельно допустимы­ми концентрациями и т. д.

Наша страна одна из первых стала применять для оператив­ного контроля уровня загрязнения основных объектов окружаю­щей среды (воздух, вода, почва) искусственные спутники земли. Оснащенные специальной аппаратурой для изучения состояния земной поверхности и атмосферы спутники и другие космические аппараты позволяют собрать актуальные сведения о состоянии воздушного бассейна, морей, океанов, почвы в течение небольшого промежутка времени, передать результаты наблюдений в центры сбора и анализа информации. Исследования, проведенные на ко­раблях типа «Союз» и космической станции «Салют», дали бога­тый фактический материал для разработки природоохранных ме­роприятий, новых методов изучения окружающей среды.

Заключение

И так мы рассмотрели основные виды форм воздействия на природную среду при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. Подводя итог можно отметить, что создание благоприятных предпосылок для снижения загрязнения окружающей среды возможно только объединенными усилиями правительства, законодателей и производителей национального продукта. Назрела необходимость в создании механизма сотрудничества между природоохранными организациями и промышленниками, направленная на совместную подготовку и реализацию экологических программ и проектов, поиск источников их финансирования, оперативный обмен информацией в данной области. Более того, было бы целесообразным изменить методы расчета эффективности производства таким образом, чтобы этот показатель находился в прямой зависимости от экологической безопасности.

Техническое и технологическое отставание отечественной продукции от зарубежных аналогов не позволяет винить в отраслевых экологических проблемах одних только нефтяников. Проблемы эти лишь наиболее ярко проявляются в сфере их деятельности. В связи с этим необходимо подчеркнуть, что повышение экологической эффективности нефтегазового производства является комплексным вопросом, решение которого зависит от общего состояния экономики России. Необходима долгосрочная государственная программа технического переоснащения нефтегазового комплекса, которая бы предусматривала и решение существующих экологических проблем в соответствии с современными мировыми стандартами.

В нефтегазовой отрасли, как и в целом по России, необходимо скорейшее решение ряда принципиальных задач. К их числу относится обеспечение стабилизации и последующего коренного улучшения состояния окружающей среды за счет «экологизации» экономической деятельности, т.е. ввод хозяйственной деятельности в пределы емкости экосистем на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, внедрение системы экологического управления и менеджмента, включающей в себя создание такого механизма, который целенаправленно будет ориентировать все субъекты предпринимательства на соблюдение природоохранных требований, требуется системных подход, оптимизирующий весь материально-производственный цикл – от сырья до готового продукта и утилизации отходов производства. Этот цикл должен включать в себя создание замкнутой промышленной схемы малоотходного и экологически приемлемого производства.

В период переходной экономики российский нефтегазовый комплекс оказался одной из самых устойчивых и стабильных отраслей экономики, хотя внешние (падение цен на нефть) и внутренние (экономический кризис) причины легли тяжелым бременем и на нефтегазовый комплекс страны. Но и в этих условиях наши предприятия берут на себя инициативу решения экологических проблем и осуществления природоохранных проектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Г.Е.Панов «Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности»

П.А.Хаустов «Охрана окружающей среды при добыче нефти»

Шишмина Л.В. «Экология нефтегазодобывающего комплекса»