Голубев В.Г., Жантасов М.К., Джусенов А.У.

«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Шымкент -2022г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Некомерчекое акционерное общество «Южно-Казахстанский университет» им. М.Ауезова

«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

для студентов ОП 6В07210 - «Нефтегазовое дело», ОП 6В07215 - «Эксплуатация иобслуживание обьектов добычи нефти игаза», ОП 6В07216 - «Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Шымкент -2022г.

УДК 622.323.6
ББК 42.3

Голубев В.Г., Жантасов М.К., Джусенов А.У. «Охрана окружающей среды в нефтегазовой отрасли». Конспекты лекций - Шымкент: Южно-Казахстанский университет им. М. Ауезова, 2022. - 148с.

Конспекты лекций посвящены описанию охране окружающей среды в нефтегазовой отрасли. Описанные в конспектах лекций данные позволяют понять и спрогнозировать те загрязнения окружающей природной среды, которые наносит нефтегазовая отрасль. Они необходимы для объективного представления о процессах загрязнения окружающей среды, происходящих в природе на различных стадиях разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. На этом комплексе сведений основывается проектирование мониторинга и основ аудирования с целью недопущения или минимизации антропогенного воздействия нефтегазовой отрасли на окружающую природную среду.

Конспекты лекций предназначены для студентов, научно и инженерно-технических работников, специализирующихся в области охраны окружающей среды нефтегазовой отрасли.

В конспектах лекций даны контрольные вопросы для самоконтроля знаний студента.

Рецензенты:

Надиров К.С. – д.х.н., профессор кафедры «Нефтегазовое дело» ЮКУ им. М. Ауезова.

Дреев В.А. – директор Учебный центра ТОО «С.А.К»

Конспекты лекций рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Южно-Казахстанского университета им. М.Ауезова, протокол №3 от «22» 12 2022 г.

© «Южно-Казахстанский университет» им. М.Ауезова, 2022 г

Содержание

Введение 7

РАЗДЕЛ №1. ПРИРОДНАЯ СРЕДА, СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Лекция 1. Экология как наука. Структура. Понятие об окружающей и геологической среде. Оценка воздействия на окружающую среду 9

Лекция 2. Государственная экологическая политика 13

Лекция 3. Понятие о среде обитания. Биосфера, основные этапы эволюции. Основные экологические законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество - природа» 16

Лекция 4. Ноосфера, проблемы экологического кризиса. Оценка воздействия производственной среды промышленных предприятий на окружающую среду 20

РАЗДЕЛ №2. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТАВ И ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ

Лекция 5. Строение атмосферы. Нормативы качества атмосферного воздуха. Классификация выбросов предприятий нефтегазовой промышленности. 23

Лекция 6. Воздействие вредных веществ на природную среду и человека. Основные принципы очистки воздуха от различных ингредиентов. Расчет количества выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере 26

РАЗДЕЛ №3. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Лекция 7. Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства. .Особенности влияния вредных веществ нефтяного производства на окружающую среду и организм человека 31

Лекция 8. Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях. Экологическое воздействие бурения как основного вида работ в нефтегазовом деле на окружающую среду 37

Лекция 9. Загрязнение окружающей среды при нефтегазовом строительстве**.** Технологические процессы при нефтегазовом строительстве. Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды 43

Лекция 10. Загрязнение окружающей среды при добыче, сборе, подготовке, переработке и транспортировке углеводородов. Блок схема цикла сточных вод с НПЗ 48

Лекция 11. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Классификация природных вод. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод 54

Лекция 12. Показатели качества природных и сточных вод. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в водных объектах. Методы очистки сточных вод 57

Лекция 13. Меры по предотвращению загрязнения моря при бурении скважин, добыче и транспортировке нефти и газа на морских месторождениях. Классификация основных вредных воздействий, загрязняющих морскую среду при бурении скважин на море. Технические средства для сбора и вывоза бурового шлама 67

Лекция 14. Оборудование для опробования и освоения морских скважин. Основные источники загрязнения при морской добыче нефти 69

Лекция 15. Технические средства для очистки бурового шлама и пластового песка от нефти и откачки промышленных стоков. Требования к оборудованию, применяемому при различных технологических процессах добычи нефти на море 72

Лекция 16. Буровые сточные воды и оборудование, применяемое для их сбора и очистки. Подготовка и использование сточных вод для заводнения нефтяных пластов 76

Лекция 17. Основные положения и требования к охране водных источников. Некоторые особенности использования промысловых сточных вод в системе заводнения пластов 77

Лекция 18. Смешение разнотипных вод и их влияние на процесс подготовки воды. Совершенствование подготовки промысловых сточных вод 81

Лекция19. Гидроциклонный способ очистки нефтепромысловых сточных вод. Очистка 84

сточных вод на нефтебазах и нефтеперекачивающих станциях магистральных нефтепроводов.
Лекция 20. Сбор нефти с поверхности рек при аварийных разливах**.** Твердые и жидкие отходы различных производств, их влияние на почву и грунтовые воды. 85
Методы обезвреживания отходов.Утилизация промышленных отходов.Требования к хранилищам отходов. Рекультивация земель
РАЗДЕЛ №5. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН
Лекция 21. Источники нефтяного и химического загрязнения при бурении скважин. Очистка буровых сточных вод для повторного использования. Загрязнения, вызываемые при глушении скважин, и меры по их ликвидации. Нейтрализация сероводорода при бурении скважин 96
РАЗДЕЛ №6. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ, ТРАНСПОРТЕ И ХРАНЕНИИ НЕФТИ И ГАЗА
Лекция 22. Потери нефти и газа на нефтяных месторождениях. Требования, предъявляемые к системам сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях. Источники загрязнений при промысловой подготовке нефти и газа. Внедрение усовершенствованных систем сбора и подготовки нефти, газа и воды. Источники загрязнений при трубопроводном транспорте нефти и пути их снижения 102
РАЗДЕЛ №7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ
Лекция 23. Общие принципы экономической оценки мероприятий по охране природы в нефтяной промышленности.Методологические положения по определению эколого-экономического ущерба от излива сточных вод и нефти. Основные принципы определения ущерба, наносимого различным отраслям в результате установившегося загрязнения… 111
Лекция 24. Основные принципы определения эколого-экономического ущерба от залповых загрязнений окружающей среды.Методика определения эколого-экономической эффективности мероприятий по охране природы. Экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охране окружающей среды 114
РАЗДЕЛ №8. УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
Лекция №25. Основы экологического управления. Экологическая экспертиза. Экологический контроль и мониторинг природно-технических геосистем. Экологическая паспортизация промышленных объектов 120
Лекция 26. Экологический аудит.Концепция устойчивого развития. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Перспективы внедрения систем экологического менеджмента окружающей среды на базе стандартов ИСО серии 140001. 124
Лекция 27. Экологическое моделирование, картографирование и районирование 129
Лекция 28. Экологический мониторинг объектов нефтегазодобывающей инфраструктур 132
Лекция 29. Экологические угрозы проектов по добыче сланцевого газа 137
Лекция 30. Заключение. Аварийные ситуации на нефтепромысловых объектах как причина комплексного воздействия на окружающую среду 139
Система оценки результатов учебных достижений обучающихся 144

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наиболее острыми экологическими проблемами в Республике Казахстан по-прежнему остаются проблемы связанные с изменением климата и озонового слоя, сокращением биоразнообразия, опустыниванием, загрязнением водных ресурсов, воздуха, накоплением отходов производства и потребления.

Выполненные в рамках Программы «Охраны окружающей среды Республики Казахстан на 2005 – 2007 годы» исследования свидетельствуют, что предприятия нефтедобычи в течение 100-летнего освоения нефтегазовых месторождений Казахстана значительно ухудшили экологическую обстановку ряда районов Прикаспия. Загрязнение почвы, многочисленные нефтяные амбары и скважины на побережье, а также танкерный флот являются главными источниками поступления токсикантов в воду Каспийского моря. Отсутствие на предприятиях нефтедобычи эффективной системы утилизации сточных вод приводит к образованию на территории промыслов обширных безжизненных водоемов, содержащих рассольные воды и токсичные химические вещества.

Актуальной проблемой стало радиационное загрязнение территории нефтепромыслов, что обусловлено тем, что пластовые воды многих нефтяных месторождений включают повышенное содержание радионуклидов. Особую озабоченность на территориях нефтедобычи вызывает состояние здоровья населения, четыре поколения которого постоянно проживают в зоне активного загрязнения атмосферы, почвы и водных ресурсов нефтепродуктами.

Курс дисциплины «Охрана окружающей среды в нефтегазовой отрасли» является обязательным для студентов ОП 6В07210-«Нефтегазовое дело» ,ОП 6В07215-«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа», ОП 6В07216- «Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» и включается в учебные планы в цикл базовой дисциплины в качестве компонента по выбору.

Цель изучения дисциплины–подготовка специалистов, обладающих геологическим мировоззрением и мышлением, которые, в условиях все нарастающего антропогенного давления, смогут анализировать и оценивать влияние предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую среду, понимать глубинные процессы этого взаимодействия и позволят принимать обоснованные решения в своей профессиональной деятельности, проводить экологический аудит.

Задачи изучения дисциплины:

1 Формирование знаний по использованию системного подхода при изучении вопросами обеспечения экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов;

2 Формирование знаний об особенностях и способах утилизации промышленных отходов;

3 Применение полученных знаний, навыков и умений в профессиональной деятельности;

4 Обучение использования основных методик очистки буровых сточных вод для повторного использования;

5 Получение навыков подбора оборудования для очистки вредных веществ и методы обезвреживания отходов.

Формируемые результаты обучения по дисциплине:

Дескрипторы уровня согласно ГОСО-демонстрировать знания и понимание в изучаемой области, основанные на передовых знаниях в изучаемой области; применять знания и понимания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы изучаемой области;

- осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;
- применять теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в изучаемой области; навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области;
- знать методы научных исследований и академического письма и применять их в изучаемой области;
- применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в изучаемой области;
- понимать значение принципов и культуры академической честности.

РАЗДЕЛ №1. ПРИРОДНАЯ СРЕДА, СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Лекция №1. Экология как наука. Структура. Понятие об окружающей и геологической среде. Оценка воздействия на окружающую среду.

План лекций.

1.Экология как наука. Структура.
2.Понятие об окружающей и геологической среде.
3.Оценка воздействия на окружающую среду.

1.Экология как наука.

Слово «экология» образовано от греческого «oikos», что означает дом (жилище, место обитания, убежище) и «logos» - наука. В буквальном смысле ***экология*** – наука об организмах «у себя дома». Наука, в которой особое внимание уделяется «совокупности» или характеру связей между организмами и окружающей средой. В настоящее время большинство исследователей считает, что ***экология*** – это наука, изучающая отношения живых организмов между собой и окружающей средой, или наука, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи со средой, в которой они обитают.

Структура экологии.

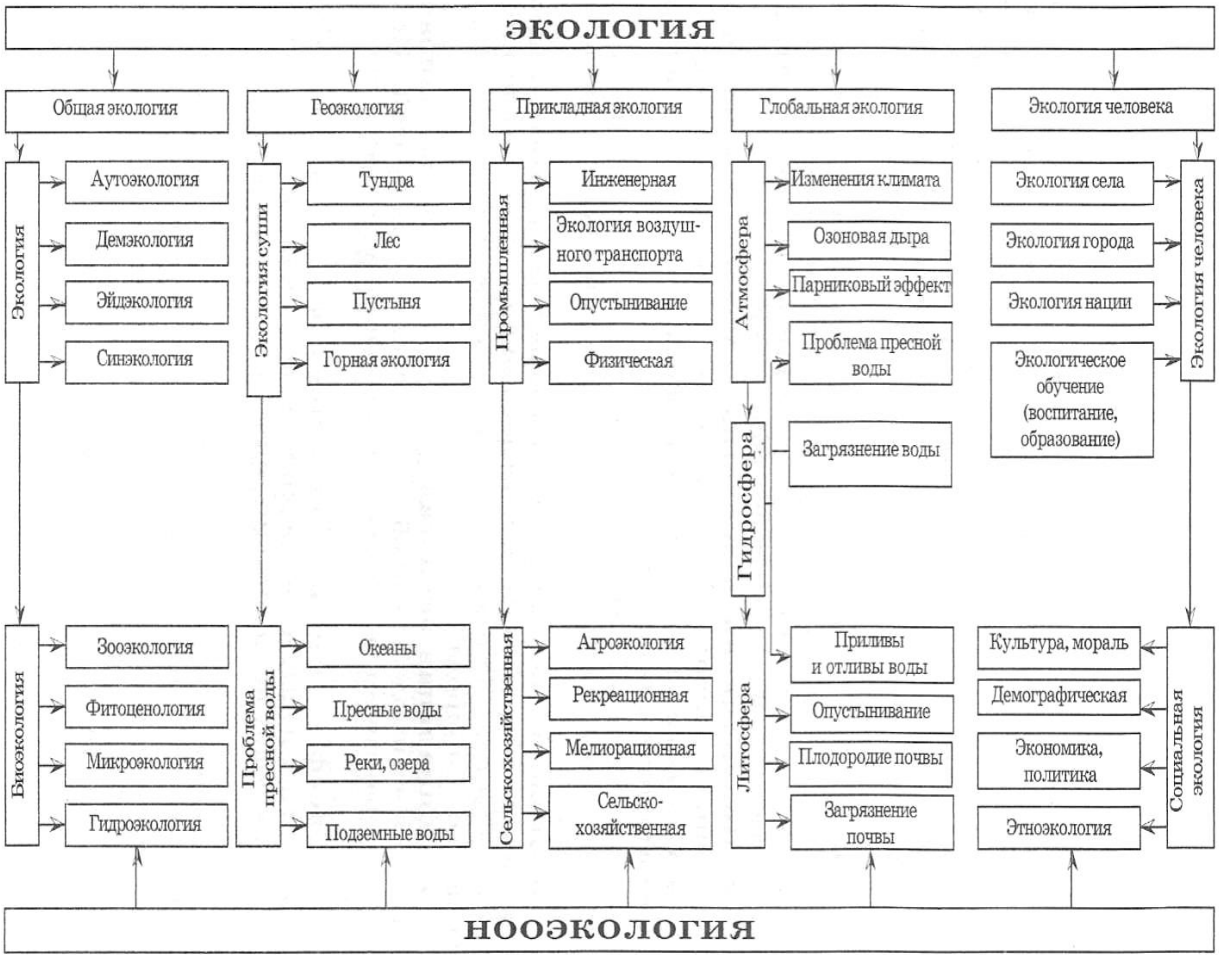


Рисунок 1.1- Общая структура экологии

2 Понятие об окружающей и геологической среде.

Инженерная экология – комплексная научная дисциплина, изучающая взаимодействие промышленного производства с окружающей природной средой и обеспечивающая создание и рациональное функционирование природно-промышленных систем.

Основная задача – разработка и практическое осуществление технически возможных, экономически целесообразных и экологически необходимых мероприятий, обеспечивающих рациональное использование и охрану природных ресурсов и недр с учётом интересов настоящих и будущих поколений.

Нефтегазодобывающее производство находится в тесном взаимодействии с окружающей природной средой.

Окружающая середа (ОС)- среда обитания и производственной деятельности человека.

Основные компоненты ОС:

− географическое положение,

− рельеф,

− климат местности,

− минеральные, энергетические и водные ресурсы,

− почва, воздух, животный и растительный мир.

Охрана окружающей среды – это мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населенных пунктов, рациональное использование земель и вод, предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна, сохранения лесных массивов, заповедников, охранных зон и т.п.

Геологическая среда - верхняя часть литосферы и подземной гидросферы, активно взамодействующая с компонентами ландшафта и находящаяся под влиянием хозяйственной деятельности человека. Геологическая среда является лишь составной частью окружающей среды.

Основные компоненты ГС:

− недра, горные породы;

− подземные воды, размещенные в недрах и горных породах;

− полезные ископаемые и другие интересующие человека объекты.

Охрана геологической среды *или* ***недр*** - это осуществление комплекса мероприятий, направленных на предотвращение потерь нефти в недрах вследствие низкого качества проходки скважин, нарушений технологии разработки нефтяных залежей и эксплуатации скважин, риводящих к преждевременному обводнению или дегазации пластов, перетокам жидкости между продуктивными и соседними горизонтами, разрушению нефтесодержащих пород, обсадной колонны и цемента за ней.

3 Оценка воздействия на окружающую среду.

Антропогенное воздействие на геологическую среду:

1. Сельскохозяйственное использование земель. − уничтожение или резкое сокращение естественного растительного покрова, в том числе, ликвидация лесов;

− активизация ветровой и водной эрозии вследствие распашки земель;

− воздействие на режим и состав подземных вод агрохимическими мероприятиями (использование удобрений и пестицидов);

− засоления почв и грунтов вследствие гидротехнической мелиорации (осушение или орошение земель).

2. Поиски, разведка и разработка полезных ископаемых.

− нарушение природного равновесия изучаемых площадей, загрязнение подземных вод (горные работы и бурение);

− строительство карьеров при открытых методах разработки сопровождаются нарушением почвенного покрова, созданием отвалов из вскрыши и непродуктивных пород, что становится причиной запыления атмосферы, нарушения режима подземных вод;

− газовые выбросы в процессе эксплуатации угольных шахт, а также образование просадок и провалов в пределах шахтного поля;

– консервация или ликвидация отработанных шахт и штолен, а также карьеров (возвращение в выемки отвалов, ранее снятого почвенного покрова, если это делалось, а также создание водоемов, пахотных земель или лесонасаждений на этих площадях).

3. *Разведка и разработка нефтегазовых месторождений*.

− перетоки вод и углеводородов (УВ);

− загрязнение почв, поверхностных и подземных вод выбросами нефти, газа и конденсата, минерализованных вод;

− проседание земной поверхности при длительной эксплуатации месторождений;

− аварийные выбросы нефти и газа;

− строительство и эксплуатация нефте- и газопроводов, морская транспортировка нефти;

− ликвидация вредных отходов производства, требующих специальных мероприятий (переработка, захоронение в глубокие горизонты).

4. Гидротехническое строительство.

− изменение режима грунтовых вод (в том числе, подтопление прилежащих площадей);

− активизация процессов инфильтрации;

− заболачивание, возможность загрязнения подземных вод;

− увеличение нагрузки на недра.

Общие представления о системе ОВОС.

Оценка воздействия на окружающую природную среду *(ОВОС)* выполняется с целью выявления и принятия необходимых и достаточных мер по

предупреждению возможных нериемлемых для общества экологических и связанных с ними социальных последствий при релизации проекта разработки нефтяного (газового) месторождения.

Оценка степени влияния на окружающую среду проектируемой разработки нефтяного или газового месторождения выполняется в составе общего проекта разработки (технологической схемы разработки) и проекта обустройства нефтяного (газового) месторождения. Результаты ОВОС выполняются в виде отдельного документа и рассматриваются с привлечением вневедомственной государственной экспертизы и компетентных групп (экспертов).

Система ОВОС включает:

− подготовку информации о состоянии окружающей среды;

− прогнозирование и оценку возможного воздействия хозяйственной деятельности связанной с разработкой нефтяного или газового месторождения на данной территории;

− цель и необходимость осуществления проекта;

− способы осуществления проекта;

− характеристику современного состояния окружающей среды;

− меры по уменьшению отрицательного воздействия на окружающую среду;

− снижение аварийных ситуаций и мероприятия при ликвидации в случае их возникновения.

Оценка степени влияния на окружающую среду включает в себя такую составную часть как определение характера и степени воздействия разработки нефтяного месторождения на геологическую среду (ОВГС).

ОВГС **-** это определение характера и степени воздействия разработки нефтяного месторождения на геологическую среду (ГС).

Система ОВГС предусматривает:

– оценку ожидаемых эколого-экономических последствий этого воздействия, которая должна свести до минимума деградацию геологической среды;

− восстановление нарушений ГС;

− обеспечение эколого-экономической сбалансированности использования ГС;

− создание благоприятных условий для жизни людей, находящихся в районе месторождения;

− обоснование геоэкологической безопасности разработки месторождения в экстремальных ситуациях.

При ОВГС техногенные воздействия на геологическую среду в районе месторождения следует подразделять на два класса:

1. *Воздействие в естественных условиях* (при консервации месторождения);

2. *Воздействия при разработке месторождения.* В этом случае решение задачи включает выполнение следующих операций:

− характеристика техногенного воздействия;

− характеристика водных объектов;

− характеристика геологических условий;

− характеристика гидрогеологических условий.

Оценка состояния геологической среды дополняется экологическим мониторингом, который будет рассмотрен отдельно.

Контрольные вопросы:

1 Какова структура экологии?
2. Что понимается под окружающей и геологической средой?
3 Как оценивается воздействие на окружающую среду?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3 Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.
4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция №2. Государственная экологическая политика. Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды.

План лекций.

1 Государственная экологическая политика.
2 Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды.
3.Стандартизация и экология.

1. Государственная экологическая политика является одним из важнейших факторов управления социально-экологической ситуацией. Под государственной экологической политикой следует понимать систему специфических политических, экономических, юридических и иных мер, предпринимаемых государством с целью управления экологической ситуацией и обеспечения рационального использования природных ресурсов на территории страны, целью которой является обеспечение гармоничного, динамично-сбалансированного развития экономики, общества, природы.

Выделение экологической политики в самостоятельный элемент общей государственной политики (подобно военной, культурной, экономической, социальной, научно-технической, информационной и т.д.) в развитых странах произошло в 70-е-80-е гг. вследствие нарастания кризисных явлений в области экологии. Ее основу составляет официально принятая общая концепция разрешения экологической проблемы, которая непосредственно определяет содержание как собственно государственной экологической политики, так и подход органов власти к экологическим аспектам всего комплекса проблем социально-

экономического развития страны. В настоящее время государственная экологическая политика РК определяется концепцией устойчивого развития, что закреплено Указами Президента РК от 4 февраля 1994 г. "О государственной стратегии РК по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития". Основные принципы, задачи и мероприятия экологической политики определяются: законодательством РК (Конституция РК; закон "Об охране окружающей природной среды" и др.); программами Правительства РК в области структурной перестройки экономики и экономического роста; целевыми программами; государственными стандартами и иными нормативными актами.

К основным направлениям современной экологической политики РК в настоящее время можно отнести, в частности; формирование нового правового и экономического механизма регулирования влияния хозяйственной, военной и иной деятельности на окружающую среду; совершенствование природоохранного законодательства и его адаптация к новой социально-экономической модели; развитие стандартизации, сертификации и лицензирования в сфере экологии с учетом требований по включению РК в международную систему экологической безопасности; создание единой системы государственного экологического мониторинга; стимулирование внедрения экологически чистых и ресурсосберегающих технологий; развитие института экологической экспертизы; развитие предпринимательства в сфере экологии; расширение участия граждан в принятии решений в сфере экологии; укрепление международного сотрудничества в области защиты природы; создание системы непрерывного экологического образования и т.д.

Экологическая политика и принципы ее осуществления лежат в основе формирования, развития и совершенствования системы природоохранного законодательства.

Природоохранным законодательством называется совокупность юридических норм, принятых государством и направленных на охрану и сбережение природных ценностей, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, обеспечение, формирование и улучшение качества окружающей среды в интересах настоящих и будущих поколений.

По своей структуре природоохранное законодательство состоит из головного (основного) закона и отраслевых законодательных актов. Основной природоохранный закон носит комплексный характер, т.е. он по своему содержанию охватывает не один или группу, а всю совокупность объектов либо всю окружающую природную среду в целом. Характерной чертой этого закона является соединение природоохранного интереса с хозяйственной деятельностью, влияющей на природную среду, экологизацию промышленной деятельности, подчинение требованиям охраны здоровья.

2. Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды. Охрана окружающей природной среды обеспечивается различными способами - биологическими, химическими, физическими, механическими, санитарно - гигиеническими и т.д. Правовая охрана окружающей среды один из способов природоохранной деятельности, в которой проявляется экологическая функция

государства.

Она состоит в издании и применении законов, постановлений, иных нормативных актов, направленных на охрану окружающей природной среды. Правовой способ охраны окружающей среды включает: объекты природы, подлежащие охране; закрепительные, ограничительные, разрешительные меры охраны;

- контроль за их соблюдением и. выполнением;
- меры ответственности и возмещения вреда.

Правовые меры охраны природы осуществляются на базе двух групп нормативно-правовых предписаний.

К первой относятся правовые нормы, которые входят в состав предохранительного законодательства. Это законы, постановления, которые содержат общие экологические требования по охране земель, воздуха, вод, лесов, животного и растительного мира и т.п. Такие требования воздействуют на хозяйственные отношения через хозяйственное законодательство путем его экологизации.

Вторую группу составляют правовые нормы хозяйственного законодательства, иных отраслей законодательства, отражающие экологические требования.

На основе эколого-хозяйственных норм разрабатываются технические нормы и стандарты, в которых реализуются природоохранные императивы. По указанным нормам и стандартам ведется планирование, проектирование, строительство и эксплуатация производственных и иных объектов.

3.Стандартизация и экология. Стандартизация и экология тесно взаимосвязаны, т.к все предельные концентарции вредных веществ должны быть стандартизированы. В стандартизации разрабатываются стандарты.

Стандарты качества окружающей среды - это совокупность единых требований к состоянию природных и промышленных объектов. В них предусмотрены меры, позволяющие обеспечить оптимальное состояние окружающей среды, ее качество, которые состоят из технических, экономических, организационных норм, определяющих качественные параметры окружающей среды.

В качестве критериев оценки состояния окружающей среды служат показатели естественного ненарушенного состояния природных комплексов или фоновые параметры среды. Нормативные показатели, характеризующие меру возможного воздействия на природу, устанавливают на основе специальных исследований или в результате экспертных оценок. Исключить попадание вредных веществ в окружающую среду в силу экономических и технологических причин невозможно, поэтому приходиться вводить нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ.

Все существующие нормы ПДК представляют собой компромисс между допустимым и реально существующим уровнем загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Нормативные показатели, использующиеся для

мониторинга, делятся на две основные группы: санитарно-гигиенические и экологические.

Санитарно-гигиенические показатели устанавливаются исходя из требований экологической безопасности населения, но они не учитывают реакции других организмов на загрязнение. Поэтому для оценки состояния природной среды используют также экологические критерии, которые рассматриваются как мера антропогенного воздействия на экосистемы и ландшафты. К ним относятся индикаторы состояния воздуха, вод, почв и биогеоценотического покрова в целом, а также важное место занимают биоиндикаторы. Сочетание разнообразных критериев дает возможность получить комплексную оценку экологической ситуации. Существует много подходов к решению данной задачи, но в целом поиск комплексных показателей состояния окружающей среды остается сложной и до конца не решенной задачей.

Контрольные вопросы:

1 Что понимается под государственной экологической политикой?
2 Какими способами осуществляется охрана окружающей природной среды?
3 Стандарты качества окружающей среды
4 Экологические критерии для оценки состояния природной среды.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.
4 http://www.ekokomitet.kz
5 http://www.award.kz.
6 http://www.oos.kz.

Лекция №3. Понятие о среде обитания. Биосфера, основные этапы эволюции. Основные экологические законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество - природа».

План лекций.

1 Понятие о среде обитания.
2 Биосфера, основные этапы эволюции.
3 Основные экологические законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество - природа».

1 Понятие о среде обитания.

Для обозначения совокупности экологических условий широко используются понятия «окружающая среда» и «среда обитания». При этом прежде всего подразумевается среда жизни человека.

Под *средой в* экологии понимают всю совокупность тел и сил внешнего по отношению к живому организму мира. Термин *среда обитания* применяют, когда хотят обозначить характерные для какого-нибудь вида растений или животных естественные условия жизни. А широко используемое понятие *окружающая среда* соответствует той части экологической среды, с элементами которой организм непосредственно взаимодействует. Чаще всего это понятие используют применительно к человеку, имея в виду окружающую человека среду.

Экологические факторы - это такие свойства компонентов экосистемы и ее внешней среды, которые оказывают непосредственное воздействие на особей данной популяции, а также на характер их отношений друг с другом и с особями других популяций.

Классификация факторов среды. Экологические факторы классифицируют по нескольким критериям. *Внешние* факторы воздействуют на организм, популяцию, экосистему, но не испытывают непосредственного обратного действия: солнечная радиация, атмосферное давление, скорость течения, ветер. В отличие от них *внутренние* факторы связаны со свойствами самой экосистемы и образуют ее состав: численность популяций, пища, концентрации веществ и т.п.

Часто важно оценить значимость факторов, выделить главные и второстепенные. Те из них, без которых невозможны жизнь и развитие организма - пространство, пища, вода, тепло, свет, кислород, - определяются как *условия существования.* Количественная оценка условий существования, характеризующая их доступность для организмов и подчиняющаяся законам сохранения, позволяет квалифицировать их как *ресурсы.* Другие факторы, действующие не обязательно постоянно, но влияющие на различные проявления жизнедеятельности и распространение организмов, называют *факторами воздействия.* По природе источников и характеру действия факторы среды разделяют на абиотические и биотические.

Абиотические факторы - факторы неорганической (неживой) природы. Это свет, температура, влажность, давление и другие климатические и геофизические факторы; природа самой среды - воздушной, водной, почвенной; химический состав среды, концентрации веществ в ней. К абиотическим факторам относят также физические поля (гравитационное, магнитное, электромагнитное), ионизирующую и проникающую радиацию, движение сред (акустические колебания, волны, ветер, течения, приливы), суточные и сезонные изменения в природе. Многие абиотические факторы могут быть охарактеризованы количественно и поддаются объективному измерению.

Биотические факторы - это прямые или опосредованные воздействия других организмов, населяющих среду обитания данного организма. Все биотические факторы обусловлены внутривидовыми (внутрипопуляционными) и межвидовыми (межпопуляционными) взаимодействиями.

Особую группу составляют *антропогенные факторы,* порожденные деятельностью человека, человеческого общества. Часть их связана с хозяйственным изъятием природных ресурсов, нарушением естественных ландшафтов. Это вырубка лесов, распашка степей, осушение болот, промысел растений, рыб, птиц и зверей, замена природных комплексов сооружениями,

коммуникациями, водохранилищами, свалками и пустырями. Другие антропогенные воздействия обусловлены загрязнением природной среды (в том числе и среды обитания человека) - воздуха, водоемов, земли побочными продуктами, отходами производства и потребления. Преобладающая часть антропогенных факторов, связанная с производством, с применением техники, машин, с влияниями промышленности, транспорта, строительства на природные экологические системы и окружающую человека среду, носит название *техногенных факторов.*

2 Биосфера, основные этапы эволюции.

Биосфера (греч. bios — жизнь, sphaira — шар, сфера) — сложная наружная оболочка Земли, населенная организмами, составляющими в совокупности живое вещество планеты. Это одна из важнейших геосфер Земли, являющаяся основным компонентом природной среды, окружающей человека.

Все процессы, происходящие на нашей планете, как природные, так и антропогенные - по сути своей представляют движение химических элементов, превращение, преобразование их соединений.

Возникновение жизни из неживого (косного) вещества было химическим процессом, который осуществляется в строго определенной последовательности и закономерности. Воззрения Э. Геккеля (1834-1919) стали основой истоков химической гипотезы эволюции, согласно которым сначала появились соединение углевода под действием чисто химических и физических причин. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких «комочков», способных к росту и накоплению вещества. Рост происходил до определенного предела, за которым следовало деление. В результате дифференцировки «комочков» в них возникало ядро. Появилась ядерная клетка - исходная форма для живых существ на земле.

Концепция А.И. Опарина и его последователей основана на представлениях о восстановительной (метан, аммиак), окислительной (фотохимическое расщепление H_2O и CO_2) и нейтральной (CO_2 и N_2) составляющих первичной древней атмосферы Земли.

Появление развитой жизни было началом формирования биосферы.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что первый этап возникновения жизни рассматривается современной наукой как этап химической эволюции. В условиях высоких температур, повышенной вулканической деятельности, солнечного излучения из метана, аммиака и водорода образовались простые органические соединения. В первичном океаническом «бульоне» в результате взаимодействия циановодорода и альдегидов в присутствии аммиака были синтезированы аминокислоты, одновременно происходило образование простых сахаров (рибозы, дезоксирибозы). В водной среде образовались основные компоненты нуклеиновых кислот, предположительно две из основных четырех нуклеиновых кислот: аденин и гуанин. Эмпирическую формулу молекулы аденина $C_5H_5N_5$ можно представить в виде пяти объединенных молекул циановодорода HCN.

Рибоза и дезоксирибоза в сочетании с основаниями нуклеиновых кислот (аденин, гуанин, цитозин, тимин) образовали нуклеозиды, которые, в свою очередь, в сочетании с фосфатами - нуклеотиды - простейшие составляющие нуклеиновых кислот.

Следующий этап - полимеризация «малых» молекул в более крупные, т.е. образование собственно нуклеиновых аминокислот и белков, сопровождающееся выделением воды - дегидратацией.

Все эти процессы, однако, предшествуют биологической эволюции, которая началась с образования клеток и одноклеточных организмов.

3 Основные экологические законы, регулирующие взаимоотношения в системе «общество - природа».

Существуют законы регулирующие взаимоотношения в системе «общество-природа»:

1. *Закон обратной связи взаимодействия общество—биосфера П. Дансеро (1957) или закона бумеранга,* иначе — *четвертого закона Б. Коммонера (1974):* «ничто не дается даром»
2. *Закон незаменимости биосферы.* Его формулировали многие исследователи, такие, как В.И. Вернадский, Д.П. Марше, Э. Реклюидр.
3. *Закон обратимости биосферы П. Дансеро (1957):* биосфера стремится к восстановлению экологического равновесия тем сильнее, чем больше давление на нее.
4. П.Дансеро (1957) сформулировал закон *необратимости взаимодействия человек—биосфера:* возобновимые природные ресурсы делаются невозобновимыми в случае глубокого изменения среды, значительной переэксплуатации, доходящей до поголовного уничтожения или крайнего истощения, а отсюда превышения возможностей их восстановления.
5. *Закон убывающей отдачи А. Тюрго — Т. Мальтуса:* повышение удельного вложения энергии в агросистему не дает адекватного пропорционального увеличения ее продуктивности (урожайности). Данный закон стал азбучной истиной сельскохозяйственной экологии.
6. *Закон или правила демографического насыщения:* в глобальной или регионально изолированной совокупности количество народонаселения всегда соответствует максимальной возможности поддержания его жизнедеятельности, включая все аспекты сложившихся потребностей человека.
7. *Закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов:* все природные ресурсы и естественные условия Земли конечны.
8. *Закон падения природно-ресурсного потенциала* такой рынок, несомненно, сформируется, что уже и происходит. При приближении природно-ресурсного потенциала к общественно неприемлемому уровню сменится технология и изменится общественная реакция или окончательно сформируется новая общественно-экономическая формация.
9. Н.Ф. Реймерс (1994) делает вывод, что экологический кризис в 90-х годах XX в. явно усиливается. Не соблюдая *закон оптимальности* и вытекающее

из него *правило меры преобразования природных систем,* люди вызывают к жизни *правило неизбежных цепных реакций «жесткого» управления природой*

10. Техногенные изменения вызывают действие *закона внутреннего динамического равновесия* и увеличения энергетических затрат.

Экономические цели, к которым стремятся люди, нередко оказываются в тени мощных цепных реакций. Так, если бы была осуществлена переброска части стока северных рек Сибири в Среднюю Азию, то закон внутреннего динамического равновесия и другие законы были бы нарушены настолько глубоко, что могла бы произойти широкорегиональная катастрофа.

В настоящее время положение весьма зыбкое, и многие ученые полагают, что человечество, если оно хочет сохранить цивилизацию, должно решить экологические проблемы в ближайшее время.

Контрольные вопросы:

1 Абиотические факторы.
2 Биотические факторы.
3 Дать определение понятию биосфера.
4 На чем основана концепция А.И. Опарина и его последователей?
5 Перечислить законы регулирующие взаимоотношения в системе «общество-природа».

Список литературы:

1 Коровник В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов-н\Д.: изд-во «Феникс», 2001.
2 Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. - М.: Высшая школа, 2002.
3 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И.Мазура - М: Высшая школа, 1997.
4 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В.Белова - М.: Высшая школа,-1991.
5 http://www.oos.kz
6 http://www.award.kz

Лекция №4. Ноосфера, проблемы экологического кризиса. Оценка воздействия производственной среды промышленных предприятий на окружающую среду.

План лекций.

1 Ноосфера, проблемы экологического кризиса.
2 Оценка воздействия производственной среды промышленных предприятий на окружающую среду.

1 Ноосфера, проблемы экологического кризиса.

Ноосфера (греч. nous - разум и sphaira - шар) - сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность

становится определяющим фактором развития (эта сфера обозначается также терминами "антропосфера", "социосфера", "биотехносфера"). Понятие "Ноосфера" было введено в начале 20 в. Э.Леруа, который трактовал ее как "мыслящую" оболочку, формирующуюся человеческим сознанием. Ноосфера - новая, высшая стадия эволюции биосферы, становление которой связано с развитием человеческого общества, оказывающего глубокое воздействие на природные процессы.

Согласно В. Вернадскому, "в биосфере существует великая геологическая, быть может космическая сила, планетное действие которой обычно не принимается во внимание в представлениях о космосе... Эта сила есть разум человека, устремленная и организованная воля его как существа общественного". Становление человечества как геологической силы привело к новым формам обмена веществом и энергией между обществом и природой. Вернадский, показав зависимость изменения состава, массы и скорости миграции химических элементов в биосфере от производственной деятельности, подчеркивал необходимость контроля человеком обмена веществ и энергии между обществом и природой как пути, ведущему к Н. Понятие "ноосфера" отражает необходимость разумного управления природными процессами на основе осмысления законов природы. Человечеству еще предстоит на основе интеграции множества наук создать стройную теорию Ноосфера - теорию самоорганизации материального и духовного мира. Развитие общества должно осуществляться сообразно природным закономерностям. Концепция ноосферы служит методологической ориентацией коэволюции человека и природы, открывает возможность согласования человеческой деятельности и природных ритмов.

Дальнейшее развитие биосферы и ее переход в ноосферу происходит за счет основной движущей силы – научной мысли, т.е. человек – сила развития природы. Эта сила далеко не всегда позитивна и в большинстве случаев приводит к негативным последствиям при нашей безрассудной деятельности.

Общая характеристика глобального экологического кризиса: с 1950 по 1995 г. по В.Л.Советкину, вредные выбросы возросли в 18 раз, 25% площади океана покрылось пленкой нефти, сброс в океан бытовых отходов достиг 6,5 млн. тонн, фосфора 6 млн., свинца 2 млн., ртути – 5 тыс., пестицидов 50 тыс. тонн. В результате этого продуктивность океана упала на 15-25%. Уровень загрязнения многих промышленных центров ныне превышает десятки ПДК.

Примером тому могут служить экологические проблемы, связанные с бытовыми и промышленными отходами. Сейчас решение этих проблем принимает все большую и большую значимость. В нашей стране складирование на свалках - основной способ обращения с отходами, а это приводит к загрязнению окружающей среды

2 Оценка воздействия производственной среды промышленных предприятий на окружающую среду.

*Оценка воздействия на окружающую среду (*далее - ОВОС) производится в целях определения экологических и иных последствий вариантов принимаемых управленческих и хозяйственных решений, разработки рекомендаций по

оздоровлению окружающей среды, предотвращению уничтожения, деградации, повреждения и истощения естественных экологических систем и природных ресурсов.

ОВОС разрабатывается для проектной документации, регламентирующей создание (развитие, реконструкцию, консервацию, ликвидацию) конкретных масштабных и (или) экологически опасных объектов и сооружений намечаемой деятельности, и в комплекте с ней представляется на согласование в государственную экологическую экспертизу.

В соответствии с методологией Международной организации по оценке влияния, процесс ОВОС представляет собой последовательный переход по следующим стадиям:

- скрининг (screaning), в рамках которого определяется, необходимо ли оценивать проект с точки зрения воздействия на окружающую среду и насколько детально;
- скоппинг (scopping) - выявление проблем и сфер влияния, которые представляются важными, а также установление источников информации для ОВОС;
- оценка альтернативных проектов, в результате которой выявляется наиболее предпочтительный, благоприятный для окружающей среды способ достижения заявленных в проекте целей;
- оценка воздействия - определение и прогнозирование степени экологического, биологического и социального влияния проекта;

На этапе оценки воздействия анализируются количественные показатели воздействия, а именно:

- интенсивность воздействия (поступление загрязняющих веществ в единицу времени);
- удельная мощность воздействия (поступление загрязняющих веществ на единицу площади);
- периодичность воздействия во времени (дискретное, непрерывное, разовое воздействие);
- длительность воздействия (год, месяц и т. д.);
- пространственные границы воздействия (глубина, размеры и форма зоны воздействия);
- управление экологическим воздействием — установление мероприятий, необходимых для устранения, минимизации, или компенсации неблагоприятных последствий от введения программ, реализации проекта и т.д.

Контрольные вопросы:

1 Дать определение понятию ноосфера.
2 Учение В. Вернардского.
3 Дать определение понятию глобальный экологический кризис.
4 Что представляет собой процесс оценки воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1 Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. - М.: Высшая школа, 2002.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
4 Хван Т.А. Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия». - Ростов-н/Д.: Феникс, 2003.
5 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
6 Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. М. ФАИР-ПРЕСС, 2002.
7 http://www.award.kz.
8 http://www.ekokomitet.kz.
9 http://www.oos.kz.
10 http://www.ecotechbiog.ru.

РАЗДЕЛ №2. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТАВ И ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ

Лекция №5. Строение атмосферы. Нормативы качества атмосферного воздуха. Классификация выбросов предприятий нефтегазовой промышленности.

План лекций

1 Строение атмосферы.
2 Нормативы качества атмосферного воздуха.
3 Классификация выбросов предприятий нефтегазовой промышленности.

1 Строение атмосферы.

Атмосфера - газовая оболочка Земли. Ее масса составляет около $5{,}9 \cdot 10^{15}$ тонн. Во многих отношения она напоминает слой жидкой воды, покрывающей в виде морей и океанов три четверти земной поверхности. Знания об атмосфере необходимо рассматривать воедино с позиций и географии, и физики, и химии.

Как подчеркивал академик В.А. Легасов, для понимания роли атмосферы для жизни на Земле необходимо проследить кинетическую модель атмосферы, базирующуюся на кинетической теории газообразного состояния вещества, с учетом массопереноса, теплопереноса в атмосфере и роли химических превращений в этих явлениях.

Атмосфера имеет слоистое строение и состоит из нескольких сфер, между которыми располагаются переходные слои - «паузы». В сферах изменяется количество воздуха и его температура. Области минимума и максимума температур - «паузы», а промежуточные области - сферы. Так, тропопауза

отделяет тропосферу от стратосферы; стратопауза - стратосферу от мезосферы и т.д.

Наиболее плотный слой воздуха, прилегающий к земной поверхности, носит название тропосферы. Протяженность ее по высоте в средних широтах составляет 10 - 12 км над уровнем моря, на полюсах 7 - 10 км, над экватором 16 - 18 км. В ней сосредоточено четыре пятых всей массы атмосферы. Температура в тропосфере по высоте уменьшается на 0,6°С на каждые 100 м и колеблется от +40 °С до –50°С.

Далее температура от границы 30 км начинает повышаться и на высоте 50 км достигает +10°С (стратопауза). В мезосфере снова происходит понижение температуры до 180 К. Выше мезосферы (область пониженных температур) расположена термосфера (или ионосфера). Здесь снова происходит потепление - на высоте 150 км температура достигает 200 - 240°С, на уровне 200 км - 500°С, а на высоте 500 - 600 км превышает 1500°С.

Рассмотренный температурный срез атмосферы во многом определяется характером химических превращений в этих областях.

В отличие от температуры, атмосферное давление неуклонно уменьшается с высотой. Особенно резко оно падает в нижних высотах. Такая особенность объясняется сжимаемостью атмосферы в отличие от гидросферы: на уровне моря давление составляет 760 мм ртутного столба, на высоте 100 км $P = 2{,}3 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст., а на высоте 200 км $P = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст.

2 Норматив качества атмосферного воздуха - критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека..."

Качество атмосферного воздуха - совокупность физических, химических и биологических свойств атмосферного воздуха, отражающих степень его соответствия гигиеническим и экологическим нормативам качества атмосферного воздуха.

Предельно допустимая концентрация — максимальная концентрация примеси в атмосфере, почве или воде, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии (прямом или косвенном) или на протяжении всей жизни человека (или других живых организмов, для которых они установлены) не оказывает вредного воздействия на него (включая отдаленные последствия) и на окружающую среду в целом. Эта величина обоснована клиническими и санитарно-гигиеническими исследованиями и носит законодательный характер.

В РК, как правило, ПДК соответствуют самым низким значениям, которые рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Для атмосферного воздуха устанавливаются два значения норматива: максимальная разовая в пределах 20-30 мин. и среднесуточная величина ПДК. Например, NO_2 соответственно 0,085 и 0,04 мг/м^3; SO_3-0,30 и 0,005; С — 0,100 и 0,030; СО—3,0 и 1,0; сажа —0,150 и 0,050 мг/м^3. Максимальная разовая величина ПДК не должна допускать неприятных рефлекторных реакций человеческого организма (насморк,

ощущение запаха и др.), а среднесуточная — токсичного, канцерогенного, мутагенного воздействия.

3 Классификация выбросов предприятий нефтегазовой промышленности.

Нефтегазодобывающая отрасль – одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Она отличается большой землеемкостью, значительной загрязняющей способностью, высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов. Химические реагенты, применяемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды и примеси к ним являются вредными веществами для растительного и животного мира, а также для человека.

Выбросы предприятий нефтегазовой отрасли классифицируется по воздействию:

- на атмосферу;
- на гидросферу;
- на почву.

Нефтегазодобыча опасна повышенной аварийностью работ, т.к. основные производственные процессы происходят под высоким давлением. Промысловое оборудование и трубопроводные системы работают в агрессивных средах.

В атмосферу, водоемы и почву в мире ежегодно выбрасывается более 3 млрд. т. твердых промышленных отходов, 500 км^3 сточных вод.

Номенклатурный состав ядовитых загрязнений содержит около 800 веществ, в том числе мутагены (влияют на наследственность), канцерогены, нервные и кровяные яды (функции нервной системы), аллергены и др.

Только предприятия нефтедобывающей промышленности РК в последнее время ежегодно выбрасывают в атмосферу более 1.5 млн т загрязняющих веществ, сжигают около 4 млрд м^3 нефтяного газа, оставляют неликвидированными десятки амбаров с буровым шламом, забирают из водоемов 440 млн м^3 пресной воды.

Нерегулируемый в экологическом смысле рост объемов добычи нефти, газа и других топливно-энергетических ресурсов обусловил опасные деградационные процессы в литосфере: обвалы, землетрясения, провалы, местные подвижки земной коры и т.д., что отрицательно влияет на распределение геомагнитного и гравитационного полей Земли.

Потери нефти в мире при ее добыче, переработке и использовании превышают 45 млн. т. год, что составляет около 2% годовой добычи. Причем, из них 22 млн. т. теряется на суше, около 7 млн. т. – в море и до 16 млн. т. поступает в атмосферу из-за неполного сгорания нефтепродуктов при работе автомобильных, авиационных и дизельных двигателей.

Наибольшее количество выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, приходится на долю факелов, особенно при аварийных ситуациях. Расчеты показали, что 75% количества выбросов составляют оксид углерода: CO. При неполном сгорании нефтяного газа, он поступает в верхние слои атмосферы, где окисляется до CO_2 и участвует в создании «парникового» эффекта.

Выброс загрязняющих веществ (ЗВ) от объектов добычи нефти создает на месторождении зоны, где приземные концентрации превышают ПДК в 3-10 раз.

В настоящее время масштабы воздействия на природу стали превышать ее восстановительный потенциал.

Объем загрязняющих веществ в воздухе и воде, почве непрерывно растет. Окружающая природная среда необратимо и опасно изменяется. Промышленные объекты являются источниками выбросов в атмосферу окислов серы и окислов азота и обусловливают повышенный риск выпадения, так называемых, кислотных дождей. Природная среда не только сама изменяется, но и изменяет большое разнообразие биологических видов (биоценозов).

Таким образом, во всех видах производственной деятельности предприятий нефтегазовой отрасли окружающая природная среда используется как источник потребляемых природных ресурсов и как природная емкость для хранения углеводородного сырья и для сброса непригодных для дальнейшего использования на данном этапе развития производственных отходов.

Контрольные вопросы:

1 Дать определение понятию атмосфера.
2 Состав и строение атмосферы.
3 Качество атмосферного воздуха.
4 Норматив качества атмосферного воздуха.
5 Предельно допустимая концентрация веществ в воздухе РК.
6 Нефтегазодобывающая отрасль с точки зрения экологии.

Список литературы:

1 Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М: Высшая школа, 2005.
2 Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. М ФАИР-ПРЕСС, 2002
3 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
4 Хван Т.А. Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия». - Ростов-н/Д.: Феникс, 2003.
5 http://www.ecotechbiog.ru.
7 http://www.award.kz.
8 http://www.oos.kz.
9 http://www.ecotechbiog.ru.

Лекция №6 Воздействие вредных веществ на природную среду и человека. Основные принципы очистки воздуха от различных ингредиентов. Расчет количества выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере.

План лекций.

1 Воздействие вредных веществ на природную среду и человека.

2 Основные принципы очистки воздуха от различных ингредиентов.
3 Расчет количества выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере.

1 Воздействие вредных веществ на природную среду и человека.

Вредным называется вещество, которое при контакте с организмом человека может вызывать травмы, заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений, а при контакте с окружающей средой вызывает изменения на биологическом и химическом уровне.

Вредные вещества воздействуют на атмосферу, гидросферу и почву, а также на организм человека.

В основном существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места. Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство

Всякий водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ - загрязнителей, ухудшающих качество воды. Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по-разному, в зависимости от подходов, критериев и задач. Так, обычно выделяют химическое, физическое и биологические загрязнения.

Загрязнения почвы трудно классифицируются, в разных источниках их деление даётся по-разному. Если обобщить и выделить главное, то наблюдается следующая картина по загрязнению почвы:

1) Мусором, выбросами, отвалами, отстойными породами.

2) Тяжёлыми металлами. Cd (кадмий), Cu (медь), Cr (хром), Ni (никель), Co (кобальт), Hg (ртуть), As (мышьяк), Mn (марганец).

3) Пестицидами.

4) Микотоксинами.

Данные загрязнения не являются антропогенными, потому что они выделяются некоторыми грибами, однако по своей вредности для организма стоят в одном ряду с вышеперечисленными загрязнениями почвы.

5) Радиоактивными веществами.

6) Кислотными дождями.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало выражать разнообразные проявления и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невосполнимых видов сырья повышается, все больше пахотных земель выбывает из экономики, так на

них строятся города и заводы.

Вредные вещества оказывают очень губительное воздействие на организм человека. Они вызывают различные заболевания. Вредные вещества имеют особенность аккумулироваться в организме человека. Особенно опасно иметь отношение с тяжелыми металлами, эти вещества вообще мало выводятся из организма.

2 Основные принципы очистки воздуха от различных ингредиентов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух характеризуются по агрегатному состоянию (жидкие, твердые, газообразные). В статистике охраны атмосферного воздуха учитывается трансграничное загрязнение атмосферного воздуха. Согласно международным соглашениям о сокращении трансграничного загрязнения атмосферы, в частности Европейской экономической комиссии, страны обязаны осуществлять мероприятия, направленные на снижение выбросов вредных веществ по объектам, находящимся на их территории. Транспорт, в основном автомобильный, негативно воздействует на состояние атмосферы, поскольку, во-первых, происходит потребление кислорода для обеспечения процесса горения в двигателях, а во-вторых, воздух загрязняется продуктами сгорания топлива, в частности углекислым газом, свинцом, пылью и т. д. На долю автомобильного транспорта приходится около 13% от всех отходящих веществ в атмосферу.

Данные о массе выбросов автотранспорта (грузового, легкового, автобусов) в атмосферу определяются расчетным путем на основе результатов типовых испытаний по показателям токсичности и топливной экономичности, скорректированным с учетом конструкции автотранспортных средств и условий их эксплуатации.

Массированное негативное влияние на воздушный бассейн (в том числе на водные и земельные ресурсы) оказывает залповое и аварийное загрязнение окружающей среды в результате аварий (промышленных, транспортных), а также неконтролируемых выбросов из скважин при добыче нефти, газа. При этом учитываются общее число случаев залпового и аварийного загрязнения атмосферного воздуха и ущерб, нанесенный окружающей среде.

Для всех источников загрязнения разработаны предельно допустимые выбросы (ПДВ), соблюдение которых обеспечивает нормативную чистоту атмосферного воздуха в приземном слое до уровня, не превышающего предельно допустимых концентраций (ПДК).

В статистике учитываются мероприятия по охране атмосферы: ввод в действие установок и сооружений по улавливанию и обезвреживанию вредных веществ из отходящих газов, разработка и внедрение малодоходных и замкнутых технологий, реконструкция и повышение эффективности существующих очистных сооружений, использование менее токсичного горючего автотранспортом. Текущая атмосфероохранная деятельность связана с затратами живого труда, электроэнергии, сырья, топлива и т. д.

В состав текущих затрат включаются расходы по эксплуатации и обслуживанию пылегазоочистительных установок и других сооружений по

охране воздушного бассейна, оплата услуг сторонних организаций по снижению аэровыбросов, например контрольно-регулировочных пунктов по проверке и снижению токсичности выхлопных газов автомобилей и т. д. Источниками информации статистики охраны атмосферного воздуха являются статистическая отчетность, экологический паспорт предприятия, данные мониторинга (Госкомгидромета) и материалы выборочного наблюдения.

На их основе рассчитываются аналитические показатели, характеризующие долю организованных и неорганизованных выбросов в общей массе аэровыбросов, определяются структура загрязнителей по видам и источникам объема отходящих веществ, поступающих на очистные сооружения, динамика улавливаемых вредных веществ, доли текущих и капитальных инвестиций на воздухо охранную деятельность в общем объеме расходов на окружающую среду.

Статистические данные используются при оценке экологического ущерба от выбросов в воздушный бассейн: где экологический ущерб от выбросов в стоимостном исчислении показатель относительной токсичности примеси вида; объем выброса примеси о вида в воздух, т/год; нормативный экологический ущерб от выбросов в атмосферный воздух, тыс. тенге./усл. т; показатель относительной опасности загрязнения атмосферы в зависимости от типа территории;

3 Расчет количества выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере.

Исходными данными для расчета выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосферу являются:

- годовые и секундные количества топлива и материалов, потребляемые источниками выбросов;
- объем газовоздушной смеси и ее температура;
- геометрические характеристики источников выбросов (диаметр устья и высота для точечного источника, длина и ширина для плоскостного, длина для линейного);
- координаты, определяемые по генплану предприятия или по карте-схеме (точечного источника, центра плоскостного, конца линейного).

Данная методика:

- Содержит основные положения и процедуру расчета количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, при горении нефти и нефтепродуктов в воздушной среде;
- позволяет рассчитать максимальный выброс вредного веществам его среднюю величину;
- обеспечивает расчет выбросов при следующих ситуациях:
- горении нефти и нефтепродуктов на поверхности раздела фаз - жидкость-атмосфера;
- горении пропитанного нефтью и нефтепродуктом инертного грунта;
- комбинированный случай горения нефти и нефтепродуктов.
- Горении нефти и нефтепродуктов на поверхности раздела фаз жидкость-атмосфера.

Этот метод расчета применяется для определения количества вредных веществ, выделяющихся в атмосферу при горении нефтепродукта в амбарах, резервуарах, обваловках, на водной поверхности и во всех остальных случаях, когда имеется достаточный слой нефтепродукта, чтобы образовалось ровное горизонтальное зеркало раздела фаз (поверхность).

Основная формула расчета выброса вредного вещества (ВВ) в атмосферу при рассматриваемом характере горения нефтепродукта имеет вид:

$$П_1=К_1 \cdot m_j \cdot S_{ср}, \text{ кг}_1/\text{час} \quad (1)$$

где: $П_1$ - количество конкретного (i) ВВ, выброшенного в атмосферу при сгорании конкретного

(j) нефтепродукта в единицу времени, $\text{кг}_1/\text{час}$;

$К_1$ - удельный выброс конкретного ВВ (i) на единицу массы сгоревшего нефтепродукта, $\text{кг}_1/\text{кг}_j$;

m_j - скорость выгорания нефтепродукта, $\text{кг}_j/\text{м}^2 \cdot \text{час}$;

$S_{ср}$ - средняя поверхность зеркала жидкости, м^2.

Расчет выброса диоксида серы возможно проводить по стехиометрии химической реакции общей серы в нефтепродукте с кислородом воздуха, используя формулу:

$$П_{SO2}=0{,}02 \cdot m_j \cdot S_{ср} \cdot C_s, \text{ кг}_1/\text{час} \quad (2)$$

где: C_s - массовый процент общей серы в нефтепродукте, %.

Средняя поверхность зеркала горения (поверхность горения) "$S_{ср}$" определяется метрически путем измерения поверхности разлива нефтепродукта (поверхности нефти в резервуаре, площади амбара и др.). Ниже приводятся способы определения поверхности горения для различных аварийных случаев:

а) При горении жидкости в резервуаре (установке) без его разрушения $S_{ср}$ равна площади горизонтального сечения резервуара или установки.

б) При горении жидкости с разрушением резервуара и вытекании жидкости в обваловку $S_{ср}$ равна площади обваловки.

в) Для резервуаров (установок), получивших во время аварии сильные разрушения

$$S_{ср}=4{,}63 \cdot V_{ж}, \text{ м}^2 \quad (3)$$

где : $V_{ж}$ - объем нефтепродукта в резервуаре (установке), м^3.

г) Для фонтанирующих нефтяных скважин средняя поверхность определяется по уравнению: Q

$$S_{ср} = 0.7 \bullet \frac{Q}{p \bullet 1} \quad (4)$$

где:

Q - дебит скважины (производительность скважины по нефти), т/сут.

р - плотность нефти, т/м^3.

1 - линейная скорость выгорания нефти и нефтепродуктов, мм/мин

Контрольные вопросы:

1 Какие вещества называются вредными по отношению к природной среде?
2 Перечислите основные три источника загрязнения атмосферы.
3 Как характеризуются выбросы загрязняющих веществ поступающих в атмосферный воздух?
4 Предельно допустимые выбросы и их назначение.
5 Что является исходными данными для расчета выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосферу?
6 Какой вид имеет основная формула расчета выброса вредного вещества (ВВ) при горении нефтепродукта в атмосферу?
7 Как определить среднюю поверхность зеркала горения (поверхность горения)?

Список литературы:

1 Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М: Высшая школа, 2005.
2 Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И.Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
5 http://www.oos.kz.
7 http://www.award.kz.
8 http://www.ekokomitet.kz.
9. http://www.ecotechbiog.ru.

РАЗДЕЛ №3. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Лекция №7. Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства. Особенности влияния вредных веществ нефтяного производства на окружающую среду и организм человека

План лекций.

1 Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства.
2 Особенности влияния вредных веществ нефтяного производства на окружающую среду и организм человека
3 Загрязнители нефтяного производства.

1.Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства. Состояние окружающей природной среды является одной из наиболее острых социально экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека.

Создавая необходимые для своего существования продукты, отсутствующие в природе, человечество использует различные незамкнутые технологические процессы по превращению природных веществ. Конечные продукты и отходы этих процессов не являются в большинстве случаев сырьем для другого технологического цикла и теряются, загрязняя окружающую среду. Человечество преобразует живую и неживую природу значительно быстрее, чем происходит их эволюционное восстановление. Потребление нефти и газа несопоставимо, например, со скоростью их образования.

В настоящее время человечество находится в периоде сверх интенсивного использования ресурсов окружающей среды расход ресурсов, превышает их прирост, что неизбежно ведет к исчерпанию ресурсов.

Современное экологическое состояние территории многих стран можно определить как критическое. Продолжается интенсивное загрязнение природной среды, и оно представляет реальную угрозу самим биологическим основам здоровья и жизнедеятельности населения.

Экологическая опасность производства характерна для многих отраслей химической, пищевой, текстильной, деревообрабатывающей, горнодобывающей, производства строительных материалов, транспорта и т.д.

Воздействие производства на природную среду (или ОС) – это процесс обмена веществом, энергией или информацией с природными компонентами, в результате которого в них происходят качественные и количественные изменения (нарушения или загрязнения) компо-нентов природной среды, превышающие предельно-допустимые нормативы.

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтегазодобывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности и это влияние обусловлено его особенностями. Оно загрязняет практически все сферы окружающей среды — атмосферу, литосферу, биосферу и гидросферу, причём не только поверхностные, но и подземные воды.

Пять особенностей нефтегазодобывающего производства, влияющих на состояние ОС:

А) ***Повышенная опасность продукции нефтегазодобывающего производства***, т.е. добываемого флюида нефти, газа, высокоминерализованных и термальных вод и др. Эта продукция пожароопасна, для всех живых организмов опасна по химическому составу, гидрофобности, по возможности газа в высоконапорных струях диффундировать через кожу внутрь организма, по абразивности высоконапорных струй. Газ при смешении с воздухом в определённых пропорциях образует взрывоопасные смеси.

Б) С*пособность вызывать глубокие преобразования природных объектов земной коры на больших глубинах до 10 – 12 тыс. м.* В процессе нефтегазодобычи осуществляются широкомасштабные и весьма существенные воздействия на пласты (нефтяные, газовые, водоносные и др.). Так интенсивный

отбор нефти в больших масштабах из высокопористых песчаных пластов-коллекторов приводит к значительному снижению пластового давления, т.е. давления пластового флюида — нефти, газа, воды. Нагрузка от веса вышележащих пород первоначально поддерживалась как за счет напряжений в породном скелете пластов, так и за счёт давления пластового флюида на стенки пор.

При снижении пластового давления происходит перераспределение нагрузки — снижается давление на стенки пор и, соответственно, повышаются напряжения в породном скелете пласта. Эти процессы достигают таких широких масштабов, что могут приводить к землетрясениям. Здесь следует отметить, что нефтегазодобыча может воздействовать не только на отдельный глубокозалегающий пласт, но и на несколько различных по глубине пластов одновременно. Иными словами, нарушается равновесие литосферы, т.е. ***нарушается геологическая среда***.

Современная технология крепления скважин в процессе бурения несовершенна и не обеспечивает надёжного разобщения пластов за обсадной колонной. По этой причине происходят перетоки флюидов из высоконапорных пластов в низконапорные, т.е. чаще всего снизу вверх. В итоге резко ухудшается качество всей гидросферы.

Именно перечисленные выше процессы часто приводят к загрязнению питьевых вод. Жители во многих населённых пунктах вынуждены пользоваться привозной питьевой водой.

В) ***Практически все объекты, применяемые материалы, оборудование, техника нефтегазодобывающего производства являются источником повышенной опасности.*** Сюда же относится весь транспорт и спецтехника автомобильная, тракторная, авиа и т.п. Опасны трубопроводы с жидкостями и газами под высоким давлением, все электролинии, токсичны многие химреагенты и материалы. Могут поступать из скважины и выделяться из раствора такие высокотоксичные газы, как, к примеру, сероводород; являются экологически опасными факелы, в которых сжигается неиспользуемый попутный нефтяной газ.

Во избежание ущерба от этих опасных объектов, продуктов, материалов система сбора и транспорта нефти и газа должна быть герметизирована.

Однако аварии на указанных объектах, а также на паро - и глинопроводах приводят к очень тяжёлым экологическим последствиям. Так, порывы нефтепроводов и глинопроводов загрязняют земли, почвы, воды.

Г) ***Нефтегазодобывающее производство требует отвода больших участков земли (нередко на высокопродуктивных угодьях)***. Иными словами, для его объектов необходимо изымать из сельскохозяйственного, лесохозяйственного или иного пользования соответствующие участки земли.

Объекты нефтегазодобычи (скважины, пункты сбора нефти и т.п.) занимают относительно небольшие площадки в сравнении, например, с угольными карьерами, занимающими очень большие территории (как сам карьер, так и отвалы вскрышных пород). Однако число объектов нефтегазодобычи очень велико. Так, фонд скважин в нефтедобыче близок к 150 тысячам. Ввиду очень большой разбросанности объектов нефтегазодобычи очень велика протяжённость

коммуникаций постоянных и временных автодорог, железных дорог, водных путей, ЛЭП, трубопроводов различного назначения (нефте -, газо -, водо -, глино - , продуктопроводов и т.д.). Поэтому общая площадь отводимых под нефтегазодобычу земель - пашен, лесов, сенокосов, пастбищ, ягельников и т.д. достаточно велика.

Д) ***Загрязнение ОС огромным количеством транспортных средств, особенно автотракторной техники.***

Вся эта техника автомобильная, тракторная, речные и морские суда, авиатехника, двигатели внутреннего сгорания в приводах буровых установок и т.д. так или иначе загрязняют окружающую среду: атмосферу выхлопными газами, воды и почвы нефтепродуктами (дизельным топливом и маслами).

Влияние технологических процессов нефтегазодобывающего производства на ОС.

Технологические процессы нефтегазодобывающего производства:

При добыче нефти объем, качественный и количественный состав загрязняющих веществ определяются физико-химическими свойствами извлекаемого флюида, технологией разработки залежей, системой сбора и транспортировки нефти.

При проведении геологоразведочных работ, эксплуатации месторождений и транспортировке нефти происходит изъятие земельных площадей, загрязнение природных вод и атмосферы. Все компоненты окружающей среды в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, при этом уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации залежей УВ.

Процессы разведки, бурения, добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа требуют больших объемов воды для технологических, транспортных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд с одновременным сбросом таких же объемов высокоминерализованных, содержащих химические реагенты, поверхностно-активные вещества и нефтепродукты, сточных вод.

Источники загрязнения территории и водных объектов на нефтепромыслах присутствуют в той или иной мере на любом участке технологической схемы от скважины до нефтяных резервуаров нефтеперерабатывающих заводов.

2 Особенности влияния вредных веществ нефтяного производства на окружающую среду и организм человека

Классификация загрязнений ОС



 нефть и нефтепродукты, сернистые и сероводородсодержащие газы, минерализованные пластовые и сточные воды нефтепромыслов и бурения скважин,

Рисунок 2.1 – Классификация загрязнений окружающей среды

Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтегазодобычи являются:

✓шламы бурения, нефте- и водоподготовки, ✓химические реагенты, применяемые для интенсификации процессов нефтедобычи, бурения и подготовки нефти, газа и воды.

По пространственному признаку источники загрязнения подразделяются на:

− **точечные** (скважины, амбары),

− **линейные (трубопроводы, водоводы)**,

− **площадные (нефтепромыслы, месторождения).**

Оценку значимости источников загрязнения следует проводить с учетом продолжительности их функционирования во времени. В зависимости от продолжительности действия выделяются систематические и временные источники загрязнения.

Уровень загрязнения окружающей среды отходами производства оценивается кратностью превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) поступающих веществ в природные объекты.

По ориентировочным оценкам, большая часть ***углеводородного загрязнения*** приходится на атмосферу — 75 %, 20 % фиксируется в поверхностных и подземных водах и 5 % накапливается в почвах.

3 Загрязнители нефтяного производства.

Разлив ***нефти*** образуется сплошная нефтяная пленка, создающая на воде эмульсии типа «вода в нефти» и «нефть в воде». Первая эмульсия способна разрушаться под действием бактерий. Эмульсия типа «шоколадный мусс» практически не поддаётся бактериальному разрушению и содержит 30-40 мг/л нефти. Токсичность нефти зависит от её химического состава и качества нафтеновых кислот. Наибольшей токсичностью обладает эмульгирования в виде нефти. Концентрация её выше 0,05 мг/л и приводит к нарушению биологического равновесия водоёмов, влияет на физико-биологическую функцию организмов. Плёночная нефть менее токсична, но нарушает биологические и обменные процессы между водой и воздушной средой.

Особо опасны для здоровья людей токсичные соединения ***свинца и серы, этилированные бензины, нитроэтилсвинец***. При сжигании газа в факелах сернистые соединения улетучиваются в атмосферу. Сернистый газ раздражает глаза, горло, дыхательные пути, вызывает анемии, поражение печени.

Бензин поступает в организм через дыхательные пути, всасывается в кровь из желудочно кишечного тракта и оказывает особенно сильное воздействие на центральную нервную систему. При остром отравлении при концентрации бензина в воздухе всего лишь в 0,005-0,01 мг/м^3 состояние больного напоминает алкогольное опьянение. При концентрации 0,04 мг/м^3 смерть человека наступает почти мгновенно. При многократных воздействиях развиваются острые нервные расстройства. **ПДК паров бензина** – 0,003 мг/м^3.

Окись углерода – CO, бесцветный газ, без вкуса и запаха. Плотность по воздуху 0,967. **ПДК в рабочей зоне 20 мг/м^3**. Концентрацию 300 мг/м^3 человек переносит без заметного действия в течение 2-4 часов, 600 мг/м^3 – за это время вызывает легкое отравление, 3600мг/м^3 – через 1-5 минут наступает смерть. Окись углерода вытесняет кислород из окиси гемоглобина крови.

Двуокись углерода – CO_2 - тяжёлый бесцветный газ, при низких и умеренных температурах обладает кисловатым запахом. При содержании в воздухе более 10 % вызывает сильное отравление. Оказывает наркотическое действие на человека, изменяется походка, реакция зрачков. В воздухе, вдыхаемом человеком, содержится 0,04 % CO_2. **ПДК CO_2 в воздухе – 1%.** Плотность по воздуху 1,52.

Большая часть углеводородов поступает в атмосферу – 75 %, в воду 20 %, в почву 5 %.

Природный газ при большом содержании метана – CH_4 **в** воздухе вызывает удушье в связи с недостатком кислорода. Природные газы, содержащие ***сероводород- H_2S,*** очень токсичны.

Сероводород - H_2S, бесцветный газ с неприятным запахом, ощутимым даже при незначительных концентрациях(1:1000000). При большой концентрации сероводорода в воздухе запаха не наблюдается, по-видимому, вследствие паралича окончаний обонятельного нерва. Сероводород наиболее токсичный ингредиент в составе атмосферы объектов при добыче высокосернистых нефти и газов.

При концентрации сероводорода:

• о 1,4-2,3 мг/м^3 - запах незначительный, но явно ощутимый;

• о 3,3-4,6 мг/м^3 - сильный запах, при привыкших к нему не тяготеют;

• о 7,0-11 мг/м^3 - запах тягостный, даже привыкших к нему (работники ДНС, УППН, товарный парк);

• о 1000 мг/м^3 и более – мгновенное отравление, смерть.

Плотность сероводорода по воздуху 1,912, поэтому он скапливается в ямах, колодцах, траншеях (порыв нефтепроводов с сернистой нефтью). Температура воспламенения 290^0 С, нижние и верхние пределы взрывоопасной концентрации сероводорода в воздухе 4 и 45,5 % объёмных. Сероводород при добыче и подготовке нефти действует не изолированно, а в сочетании с различными углеводородами. В этом случае изменяется характер их токсичного воздействия.

Предельные углеводороды, сернистые соединения, меркаптаны присутствуют в воздухе объектов добычи нефти, но они менее токсичны вышеперечисленных.

Выявление источников воздействия на ОС, определение показателей, которые их характеризуют, - один из наиболее важных этапов инженерно-экологических исследований, от правильного решения которого зависит успех планируемых мероприятий по организации нефтегазового производства.

Контрольные вопросы:

1 Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах?

2 Классификация загрязнений ОС?

3 Загрязнители нефтяного производства?

4 Технологические процессы нефтегазодобывающего производства?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.

2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.

3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.

4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция № 8 Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях. Экологическое воздействие бурения как основного вида работ в нефтегазовом деле на окружающую среду.

План лекций.

1 Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях

2 Экологическое воздействие бурения как основного вида работ в нефтегазовом деле на окружающую среду

1 Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях

1.Поиски, разведка и разработка нефтегазовых месторождений является тем видом работ, которые вносят наибольшие изменения в окружающую среду.

А) Поисково-разведочные работы

Поисково-разведочные работы по выявлению скоплений нефти и газа представляют собой сложный и утвердившийся набор операций, который включает определенную их стадийность и последовательность, использование большого количества методов. Они определе-ны ранее уже утвержденными Положениями и практикой исследований, включают ряд стадий.

Этапы поисково-разведочных работ:

− *прогнозирование* нефтегазоносности, которое завершается качественной и количественной оценкой перспектив крупных территорий и выявлением первоочередных зон для следующей стадии работ;

− *оценка* зон нефтегазонакопления, в результате чего должны быть выявлены наиболее перспективные районы для постановки поисковых работ.

Допускается совмещение во времени этих стадий. В хорошо изученных регионах работы этапа проводятся в небольшом объеме и направлены на изучение перспектив нефтегазоносности больших глубин, на выявление зон нефтегазонакопления неантиклинального типа, решение других вопросов.

Цель - открытие месторождения нефти и газа или новых залежей в неизученной или малоизученной части разреза уже известного месторождения.

Включает две стадии:

− *выявление и подготовка объектов к поисковому бурению*, конечной целью кото-рых является определение местоположения поисковых скважин;

− *стадия поисков*, целью которой является открытие месторождений и залежей, осуществляемое путем бурения поисковых скважин.

Б) Разведочный:

Цель - прослеживание уже открытых залежей по площади, их оконтуривание с целью определения размеров месторождения, количеством и качеством нефти и газа, изучение состава и параметров пород коллекторов.

Основная задача - получение данных для подсчета запасов углеводородов и проектирования разработки.

Основные стадии:

− *количественная оценка* месторождений или залежей углеводородов;

− подготовка их к разработке.

В) *Подсчёт запасов* *нефти и газа.*

Сама разведка залежей и месторождений проводится лишь в том случае, если поисковым бурением доказаны промышленное значение и экономическая целесообразность их разработки.

Основной принцип проведения разведочных работ - обеспечение максимальной их эффективности и с минимальной затратой материальных средств. Поэтому главными задачами этой стадии являются оконтуривание

залежей и определение запасов по промышленным кате-гориям с минимально необходимым количеством скважин.

Проводимые работы включают:

- выбор основного принципа системы разведки (сверху вниз или снизу вверх);
- определение этажей разведки, а также принцип размещения скважин при разведке (треугольная, кольцевая, профильная системы);
- вскрытие и опробование продуктивных пластов, что является наиболее важным и ответственным этапом в разведочном бурении;
- опробование пласта в процессе бурения;
- воздействие на пласт в процессе освоения скважины (кислотная обработка, гидроразрыв, термогазохимическая обработка и др.).

Эти работы проводятся специалистами бурового предприятия или специалистами сервисных компаний, но с непременным учетом геологических условий того месторождения, что разведуется. В комплекс исследований разведочных скважин входит их опытная эксплуатация, необходимая для промышленной оценки изучаемого объекта. Гидродинамические исследования скважин на стадии промышленной разведки проводятся с целью определения начального пластового давления, температуры, характера фильтрации флюида, коэффициента продуктивности, газового фактора и других параметров залежи.

Таблица 3.1 -Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях

Производственно-технопогические стадии	Природные объекты		
	Литосфера (земная поверхность, недра)	Гидросфера (водная среда, подземные воды)	Атмосфера (атмосферный воздух)
Поиск и разведка	• Нарушение и загрязнение почвенного и растительного покрова; • Отчуждение земли под строительство буровых установок и размещение временных поселков; • Активизация экзогенных геологических процессов; • Снижение биопродуктивности экосистем	• Загрязнение поверхностных и подземных вод промывочной жидкостью; • засоление поверхностных водоемов, при самоизливе рассолов, вскрытых структурно– поисковыми и разведочными скважинами	• Аварийные выбросы нефти и газа в процессе бурения и освоения скважин; • Газопылевое загрязнение при строительстве дорог и промышленных площадок
Добыча	Изъятие земель из сельскохозяйственного оборота под нефтепромысловые объекты.	Нарушение изолированности водоносных горизонтов из-за перетоков.	• Загрязнение УВ, серо-водородом, оксидами серы и азота при эксплуатации скважин; • Выделение отработанных газов транспортными средствами и двигателями буровых установок.
Первичная переработка и транспортировка	• Отвод земель под складирование отходов; • Нарушение экологической обстановки при строительстве и эксплуатации магистральных нефтепроводов.	• Утечка нефтепродуктов и химических реагентов из резервуаров и дозирующих установок; • Загрязнение поверхностных и подземных вод ГСМ, бытовыми и техническими отходами.	•Распыление и разлив нефти и нефтепродуктов; •Потери при испарении легких фракций нефти во время хранения в резервуарах и производстве сливо-наливных операций

Все эти работы и операции не приводят к сколько-нибудь существенным экологическим нарушениям. Вместе с тем, они часто проводятся на практически неосвоенных площадях, что вносит в их окружающую среду изменения. Особенно сложными такие последствия бывают при освоении площадей многолетней мерзлоты. Причем на всех этапах этих работ основные нарушения окружающей и геологической среды связаны с проведением буровых работ.

2 Экологическое воздействие бурения как основного вида работ в нефтегазовом деле на окружающую среду

Бурение является обязательным элементом поисково-разведочных работ и разработки месторождений УВ, а также непременным фактором воздействия на окружающую среду.

Источники загрязнения при бурении скважин условно можно разделить на постоянные и временные (Рис. 8.1).

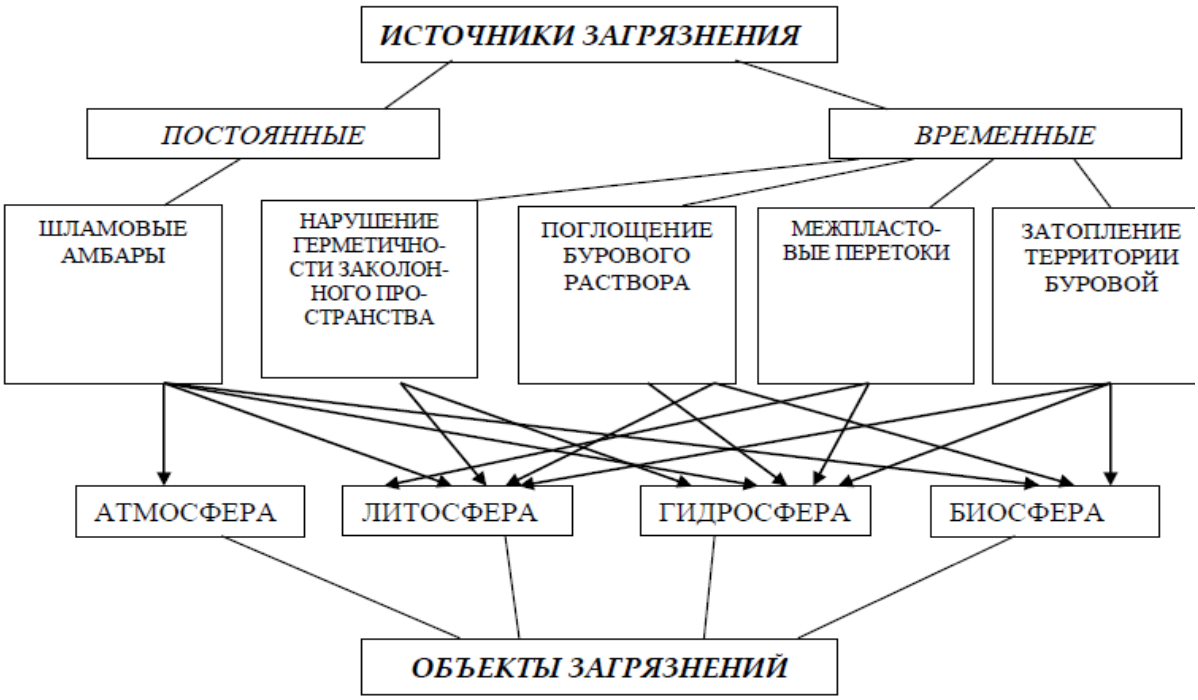


Рисунок 8.1 – Систематизация источников загрязнения ОС при бурении скважин

Общим для второй группы является то, что источники загрязнения носят вероятностный характер, а их последствия трудно предсказуемы.

Уже сам процесс поискового, разведочного и эксплуатационного бурения, строительство скважины предусматривает:

- снятие какой-то части почвенного слоя (при буровых работах отводится земли на одну скважину площадью от 0,5 до 3,5 га);
- создание на поверхности емкости для воды (земляной амбар-отстойник), оборудование ее электропроводкой и водоподведением;

- выброс в атмосферу отработанных газов от ДВС, транспортных средств (работы дизельных установок в течение года на одной буровой обеспечивает выброс в атмосферу до 2т углеводородов и сажи, более 30т оксида азота, 8т углерода, 5т сернистого ангидрида);

- использование большого количества воды, входящей в состав промывочной жидкости (бурового раствора), которая закачивается в скважину для охлаждения породоразрушающего инструмента, выноса на поверхность продуктов разрушения разбуриваемых пород;

- изоляцию друг от друга вскрытых горизонтов, насыщенных различными флюидами (вода питьевая, вода минерализованная, углекислый газ, сероводород, азот и др.). В этом плане приобретает особое значение знание принципов качественного крепления скважин обсадными колоннами и герметизации заколонного пространства, тампонажа внешнего, или заколонного пространства, от которого, в конечном счете, зависит долговечность существования промышленного объекта – скважины;

- размещение отработанных растворов и шламов в земляных амбарах, содержимое которых захороняется непосредственно на месте их расположения. Способ ликвидации амбаров путём засыпания их грунтом не исключает пространственного распространения загрязняющих веществ при их фильтрационно-диффузионной миграции. Установлено, что при годовом количестве осадков 500-600 мм скорость движения фронта засолонения песчано-глинистых отложений и грунтовых вод досигает 30 м/год. В результате минерализации грунтовых вод, оказавшихся под влиянием источника захоронения бурового раствора, возрастает в 200-250 раз. Площадь загрязнения может составить несколько гектаров.

- провал инструмента (исправление такого положения сопровождается выполнением дополнительных работ, нарушающих естественный режим в недрах и значительно удорожающих процесс бурения);

- возникновение аварийных ситуаций, выбросов при бурении и освоении скважин, нарушение герметичности колонн. Многочисленные случаи выбросов нефти и газа, сопровождаемые взрывами и пожарами, бывают при вскрытии продуктивных горизонтов с высокими пластовыми давлениями. Иногда такое явление может иметь катастрофические последствия (например, взрыв на Качановском месторождении Днепровско-Донецкой впадины). К таким случаям специалисты по добыче нефти и газа должны быть подготовлены. И хотя сам процесс излияния нефти на поверхность радует разработчиков, которые увидели извлекаемое ими сырье, мы постоянно должны помнить о вредном его воздействии на окружающую среду.

- межпластовые перетоки УВ, которые нарушают режим недр, могут приводить к потере каких-то извлекаемых компонентов, к проседанию земной поверхности в местах разработки нефтегазовых месторождений, а в ряде случаев они могут сопровождаться активизаций землетрясений в сейсмичных районах. Примеры таких случаев хорошо известны в США, Средней Азии.

Проведение бурения на морских площадях.

Морское бурение должно сопровождаться:

- строительством стационарной платформы,

- применением специальных платформ (самоподъемные, полупогруженные, плавающие суда),

- постройкой погруженной морской баржи или барж на мелководье,

- созданием искусственных островов, эстакадной платформы.

Наконец, строительство глубоководных буровых установок – это тоже сложный процесс. Все это нарушает морской режим акватории даже до начала эксплуатационных работ.

Охрана недр при работах в акватории.

Особую опасность с точки зрения загрязнения окружающей среды при морском бурении представляют:

- выбросы и открытое фонтанирование;

- образование сточных вод, содержащие шлам, нефть и нефтепродукты, механические примеси, а также разнообразные химические реагенты, попадание которых в море недопустимо;

- необходимость ликвидации бурового шлама.

Одна из важных и сложных проблем охраны акваторий – своевременное обнаружение разливов и утечек нефти.

Естественно, что основной объем бурения выполняется в процессе разработки нефтегазовых месторождений. Поэтому рассмотрим вопросы охраны недр и нарушения окружающей среды в процессе добычи УВ.

Комплекс мероприятий по охране ГС и ОС:

- выбор рациональной системы разработки месторождений, его контролю и регулированию,

- внедрение эффективных методов повышения отдачи нефти, газа и конденсата.

- разработка должна осуществляться по утвержденной в установленном порядке технологической схеме или проекту;

- обеспечение максимального уровня нефтегазоконденсатоотдачи с учетом технологических и экономических показателей.

Все эти мероприятия должны быть направлены на предотвращение:

- выбросов;

- открытого фонтанирования;

- грифонообразования;

- обвалов стенок скважины;

- поглощения промывочной жидкости и других осложнений.

Контрольные вопросы:

1 Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях?

2 Систематизация источников загрязнения ОС при бурении скважин ?

3 Экологическое воздействие бурения как основного вида работ в нефтегазовом деле на окружающую среду?

4.Источники загрязнения при выполнении буровых работ?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.
4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция № 9 Технологические процессы при нефтегазовом строительстве. Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды

План лекций.

1 Нефтегазовое строительство предусматривает следующие технологические процессы:
2 Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды

1 Нефтегазовое строительство предусматривает следующие технологические процессы:

Строительство площадки под разработку нефтегазового месторождения - характеризуется различными загрязнениями окружащей и геологической среды (физическим, химическим, в том числе органическим и биологическим):

- физико-механическое воздействие транспорта и строительной техники на структурные элементы приземных слоёв литосферы (почвы, грунты, грунтовые воды, растительные и животные сообщества);
- размещение временных и постоянных объектов для обустройства нормальных условий работы персонала (жильё, санитарно-техническое оборудование, пункты питания) – органическое, химическое и биологическое воздействие;
- разрушение почв и утрата ими плодородия. Даже возвращение по окончании строительства ранее снятого плодородного слоя снижает плодородие почв в 2 - 3 раза из-за структурных нарушений, перемешивания части почв с подстилающими ее грунтами. На восстановление плодородия пашни в благоприятных природно-климатических условиях потребуется 3 - 5 лет. Если работы по рекультивации своевременно не проводятся, то негативные последствия усугубляет водная и ветровая эрозия.

Трубопроводное строительство:

- при сооружении магистрального трубопровода на каждые 100 км трассы нарушается в среднем 500 га земельных угодий, при прокладке дорог — не менее 250 га, да ещё под карьеры отводится не менее 100 га;
- основной экологический ущерб при трубопроводном строительстве наносится природной среде в период подготовительных работ (по расчистке и

планировке трассы, а также при вывозке на трассу труб, пригрузов и других материалов);

- проведение гидравлических испытаний нефтегазопроводов - использование больших объёмов водных ресурсов;

- при прокладке трубопроводов вырубаются леса в полосе отвода, на многие годы уничтожаются внедорожными разъездами пастбища. Распугиваются и уничтожаются браконьерами птицы и звери. Из-за многочисленных случаев нарушения гидрологического режима малых рек, разрушения берегов больших рек и водоемов при прокладке подводных переходов, загрязнения их нефтепродуктами рыба уходит с мест нерестилищ и гибнет.

2 Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды

К основным видам неблагоприятных воздействий на окружающую среду при подготовительных работах относятся:

- уничтожение или нарушения разной степени почвенно-растительных покровов;

- возникновение пожаров;

- загрязнение и замутнение водоёмов;

- нарушение естественного стока;

- заводнение и подтопление территорий, ведущее к заболачиванию и водной эрозии;

- загрязнение почв и земель нефтепродуктами, строительными материалами и отходами, бытовыми стоками и твердыми отходами;

- сброс воды после гидравлических испытаний, сильно загрязнённых грунтом, продуктами коррозии, окалиной, огарками электродов, сбрасывается в водоёмы или по рельефу в овраги и может принести ущерб окружающей среде, размывая грунт, заводняя местность и загрязняя водоёмы.

Строительство буровой:

- выбросы в атмосферу отработанных газов от двигателей транспортных средств вызывают загрязнение атмосферы;

- работа дизельных установок в течение года на одной буровой обеспечивает выброс в атмосферу до 2 т УВ и сажи, более 30 т оксида азота, 8 т оксида углерода, 5 т сернистого ангидрида. Перевод буровых станков на электропривод позволит снизить расход нефтепродуктов, уменьшить загрязнение территории и ликвидировать выбросы в атмосферу продуктов сгорания топлива;

- рост нагрузок на грунты (статических, динамических, термодинамических) приводит к нежелательным явлениям и процессам - просадкам, оползням, заводнению, что угрожает устойчивости возводимого объекта и нарушает равновесие в геотехнической системе;

- на этапе демонтажа буровой происходит загрязнение территории за счет использованных технических материалов и не подлежащего восстановлению оборудования.

Строительство скважин:

Применяемая ныне технология строительства скважин вызывает:

- техногенные нарушения на поверхности земли;

- изменения физико-химических условий на глубине при вскрытии пластов-коллекторов в процессе бурения.

Загрязнители окружающей среды при проходке и оборудовании скважин:

- многочисленные химические реагенты, применяемые для приготовления буровых растворов. К настоящему времени не все реагенты, входящие в состав буровых растворов, имеют установленные ПДК и лимитирующие показатели вредности.

Расход буровых растворов в период проходки скважины на один объект может достигать 30 м3/сут, что оказывает негативное воздействие на почвенный слой, поверхностные и подземные воды. Кроме того, при бурении скважин возможно применение нефтепродуктов в объеме до 1 тыс. т в год.

- нефть и нефтепродукты, которые могут поступать на поверхность не только в качестве компонентов буровых растворов, но и при использовании горюче-смазочных материалов, при испытании скважин или в результате аварии;

- ГСМ, проливаемые на землю при заправках или ремонте техники;

- отходы стройматериалов и твердые бытовые отходы;

- промышленные и бытовые стоки, сбрасываемые на стройплощадках и базах;

- промывочные жидкости.

В состав промывочных жидкостей входит целый ряд химических ингредиентов, которые обладают токсичными свойствами (аммоний, фенолы, цианогруппы, свинец, барий, полиакриламид и пр.). Наличие органических реагентов способствует образованию суспензий и коллоидных систем в сточных водах.

- углеводородное загрязнение в период испытания скважины.

Природоохранные мероприятия при строительстве скважин

К природоохранным мероприятиям при строительстве скважин на суше относятся:

- профилактические (технические и технологические) мероприятия, направленные на предотвращение загрязнения окружающей среды;

- сбор, очистка, обезвреживание, утилизация и захоронение отходов строительства скважин;

- предупреждение загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;

- рекультивация недр;

с целью предупреждения попадания в почву, поверхностные и подземные воды отходов бурения и испытания скважин организуется система сбора, накопления и утилизации отходов бурения, включающая: обваловку, гидроизоляцию амбаров, устройство трубопроводов для транспортирования отработанных буровых растворов.

Строительство наземных и подземных хранилищ нефтепродуктов:

- повышенная пожаро- и взрывоопасность;

- высокие потери от испарения вследствие «больших» и «малых» дыханий;

- загрязнения воздушного бассейна, грунтовых и поверхностных вод вследствие утечек из-за коррозионного повреждения резервуаров;

- отчуждение значительных земельных угодий;

- высокая металлоемкость конструкций.

Эксплуатационная надежность и экологическая безопасность любого типа подземного хранилища обеспечивается:

- прочностью и устойчивостью выработок-емкостей;

- герметичностью подземных резервуаров, т.е. их изолированностью от грунтовых и поверхностных вод и от атмосферного воздуха;

- незначительным отчуждением земли по сравнению с объемом хранилища;

- сейсмической устойчивостью;

- минимальным риском при нештатных ситуациях.

Охрана окружающей природной среды при строительстве подземных хранилищ:

- при строительстве новых, расширении и реконструкции действующих подземных хранилищ следует руководствоваться требованиями строительного законодательства и государственных нормативных актов по охране окружающей среды;

- подземные хранилища должны располагаться в зонах, обеспечивающих минимальную степень воздействия на недра, почву, атмосферу и воды;

- конструкция всех элементов подземного хранилища и технология их эксплуатации должны обеспечивать минимально возможное техногенное воздействие на природную среду;

- до начала сооружения подземных резервуаров и рассолохранилищ должны быть проведены базовая ландшафтно-геохимическая инвентаризация и выделение значимых для экологического мониторинга технологических и фоновых площадей и показателей;

- при сооружении и эксплуатации подземных хранилищ должен проводиться экологический мониторинг сред, подверженных их воздействию, для выявления техногенной миграции загрязняющих веществ и оценки реальных изменений в окружающей среде;

- подлежат контролю охраняемые, в том числе питьевые воды, водоносные горизонты, предназначенные для закачки рассола; водоносные горизонты, предназначенные для технического водоснабжения; первый надсолевой водоносный горизонт; почвы; геодинамическое состояние геологической среды; смещения земной поверхности; состав атмосферного воздуха;

- оборудование шахтных резервуаров должно исключать выбросы в атмосферу паровоздушной смеси нефти и нефтепродуктов при первоначальном заполнении и “больших дыханиях”;

- проектные решения подземного хранилища, расположенного на площади развития вечномерзлых пород, должны предусматривать сохранение растительного покрова;

- при полной или частичной ликвидации хранилища подземные резервуары, наземное технологическое оборудование, сооружения, здания должны быть

приведены в состояние, обеспечивающее безопасность населения и не оказывающее отрицательного влияния на окружающую среду.

Таблица 9.1.-Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды.

Виды работ	Источник воздействия	Вид воздействия	Объект воздействия
Подготовительные работы	-транспорт, -строительная техника	нарушение почв, природных ландшафтов, зоны аэрации	Почвенно-растительный покров на площадке, отведённой под строительство
Бурение скважин	Блок приготовления буровых растворов, устье скважины, циркуляционная система, система сбора отходов бурения, емкости ГСМ, ДВС, котельные, химреагенты, отходы бурения (шлам, сточные воды, буровые растворы)	Нарушение почв, природных ландшафтов, зоны аэрации; нарушение условий жизни в районе бурения скважин вплоть до полного исчезновения отдельных видов животных и растений	Растительный и животный мир, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, население в районе буровых работ
Испытание скважин	Перетоки по затрубному пространству и нарушения обсадной колонны, амбары для исследования дебитов нефти, факелы	Нарушение почв, природных ландшафтов, зоны аэрации; нарушение условий жизни в районе бурения скважин вплоть до полного исчезновения отдельных видов животных и растений	Растительный и животный мир, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, население в районе буровых работ
Ликвидация и консервация скважины	Негерметичность колонны, прорыв пластовой воды, газа, «газовой шапки», минерализованной воды, нефти.	Нарушение почв, природных ландшафтов, зоны аэрации; нарушение условий жизни в районе бурения скважин вплоть до полного исчезновения отдельных видов животных и растений	Растительный и животный мир, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, население в районе буровых работ

Контрольные вопросы:

1 Технологические процессы при нефтегазовом строительстве?

2 Основные виды неблагоприятных воздействий на окружающую среду при подготовительных работах?

3 Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.

2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.

3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.

4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция № 10 Загрязнение окружающей среды при добыче, сборе, подготовке, переработке и транспортировке углеводородов

План лекция.

1 Блок схема цикла сточных вод с НПЗ

2 Система сбора нефти на промыслах является источником загрязнения водных ресурсов и почвы.

3 Основным источником загрязнения ОС при переработке

1 Блок схема цикла сточных вод с НПЗ

Загрязнение почвы, воды, атмосферного воздуха, уничтожение части биосферы может происходить и при добыче, сборе, подготовке, транспорте и хранении нефти, газа и воды. Работа промыслового оборудования в нефтяной промышленности происходит в крайне неблагоприятных условиях.

1. Основными источниками загрязнения окружающей среды при эксплуатации систем сбора и транспорта продукции скважин на нефтяных месторождениях являются следующие сооружения и объекты нефтепромыслов:

- устья скважин и прискважинные участки, где разлив нефти, пластовых и сточных вод происходит из-за нарушений герметичности устьевой арматуры, а также при проведении работ по освоению скважин, капитальному и профилактическому ремонту;

- трубопроводная система сбора и транспорта добытой жидкости из пласта и закачки сточных вод в нагнетательные скважины из-за неплотностей в оборудовании, промысловых нефтесборных и нагнетательных трубопроводах;

- резервуарные парки и дожимные сборные пункты, где разлив добытой жидкости происходит при спуске из резервуаров сточных вод, загрязненных осадками парафиносмолистых отложений, переливах нефти через верх резервуаров;

- земляные амбары, шламонакопители и специальные площадки, в которые сбрасываются осадки с резервуаров и очистных сооружений, представляющие отложения тяжелых фракций нефти, парафино - смолистых веществ и всевозможных примесей, насыщенных нефтью, нефтепродуктами и химреагентами, а также твердых минеральных примесей. В этих шламах могут содержаться до 80 – 85 % нефти, до 50 % механических примесей, до 70 % минеральных солей и до 5 % поверхностно-активных веществ;

- Факельные установки предназначены для сжигания некондиционных газов, образующихся при пуске, продувке оборудования или в процессе работы, дальнейшая переработка которых экономически нецелесообразна или невозможна. С факельных устройств, котельных, нагревательных печей в качестве продуктов сгорания в окружающую среду выбрасываются оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, сажа.

2 Система сбора нефти на промыслах является источником загрязнения водных ресурсов и почвы. Это обусловлено:

- большой протяженностью трубопроводной сети, которая достигает 100 км для среднего промысла;
- невозможностью практически предугадать место порыва коллекторов;
- невозможностью обнаружить мгновенно порывы коллекторов, особенно небольшие;
- утечками через сальники задвижек, фланцевые соединения;
- коррозией, эрозией, механическими повреждениями тела трубы;
- существенным коррозионным воздействием продукции самой скважины на её оборудование.

В итоге объемы разлитой нефти, как правило, превышают объем остальных загрязнений.

Применение герметизированных однотрубных систем сбора продукции скважин и блочного оборудования позволяет все процессы, связанные с выделением газа из нефти, подготовкой нефти, газа и воды, сосредоточить на установках, расположенных в одном центральном пункте.

Однотрубная герметизированная система сбора имеет несомненные преимущества с точки зрения охраны окружающей среды.

Внедрение герметизированных систем сбора и транспорта нефти, хотя в значительной степени и снижает вероятность коррозии оборудования и коммуникаций, однако при подготовке нефти и воды герметизация часто нарушается вследствие коррозии, что приводит к утечке нефти и пластовых вод и загрязнению тем самым объектов окружающей среды.

Промысловая подготовка нефти и газа предусматривает следующие технологические процессы:

- газосепарация;
- предварительный сброс пластовой воды;
- обезвоживание и обессоливание;
- удаление механических примесей.

Общепромысловые резервуарные парки являются конечными пунктами сбора и транспорта нефти на промыслах. Обычно они располагаются на одной территории и объединяются в одно хозяйство. Поэтому канализация резервуарных парков и деэмульгационных установок также объединяются в общую систему.

При эксплуатации этих установок источниками загрязнения могут быть переливы и продукты, накапливающиеся в отстойной аппаратуре, резервуарах, которые составляют 0,5 – 12 г/т подготовленной нефти.

Остатки подготовки нефти, нефтяные шламы, значительно отличаются по физико-химическим свойствам от самой нефти, и требуют периодического удаления из аппаратуры, что осуществляется при чистке аппаратов и сопровождается загрязнением территории.

Для интенсификации процессов разрушения эмульсии на установках подготовки нефти и даже в отдельные скважины дозируются поверхностно-активные вещества (ПАВ) — де-эмульгаторы.

При подготовке нефти используют анионоактивные и неионогенные ПАВ:

- блоксополимеры окиси этилена и пропилена;
- оксиэтилированные амины;
- синтетические жирные кислоты;
- высшие жирные спирты и алкилфенолы.

Деэмульгаторы (химические реагенты с большой поверхностной активностью) используются при следующих способах разрушения водонефтяных эмульсий:

- механический (отстой, фильтрация, центрифугирование);
- термический (подогрев, промывка горячей водой);
- электрический (обработка в электрическом поле постоянного или переменного тока)

Их применение способствует:

- улучшению качества товарной нефти;
- упрощению технологического процесса;
- сокращению времени отстоя;
- осуществлению предварительного сброса основной массы воды из эмульсии;
- более полной очистке отделившейся воды от нефти и взвешенных частиц.

Загрязнения ОС в процессе переработки УВ.

Нефть представляет собой очень важный природный продукт, используемый для самых разных отраслей народного хозяйства, который при его переработке может иметь самое различное использование. Рассмотрим загрязнения окружающей среды в процессе ее переработки.

Переработка нефти представляет собой многостадийный процесс по разделению этих углеводородов на фракции (первичная переработка) и изменению структуры молекул отдельных фракций (вторичная переработка). Экологические проблемы переработки нефти включают в себя загрязнение атмосферы, вод мирового океана и литосферы.

Получаемые из нефти продукты можно разделить на следующие группы:

− топливо (авиационные и автомобильные бензины, тракторное, реактивное, дизельное, газотурбинное и котельное топливо);

– *нефтяные масла* (моторные, индустриальные, цилиндровые, турбинные, компрессорные и другие группы, используемые для смазывания разных видов оборудования);

− *парафин* (твердый продукт, служащий сырьем для производства синтетических жирных кислот и спиртов);

− *вазелин* (используемый в медицине и технике);

− *нефтяной битум* (применяют при изготовлении изоляционных и кровельных материалов, а также в дорожном строительстве);

− осветительный керосин;

− растворитель;

− другие нефтепродукты (кокс, консистентные смазочные масла, нефтяные кислоты и др.).

выбросы неприемлемого по экологическим стандартам количества загрязняющих веществ.

− тяжелые металлы (свинец),

− оксид серы четырехвалентной (SO_2),

− оксид азота четырехвалентного (NO_2),

− углекислота,

− угарный газ,

− диоксины,

− хлор,

− бензол,

− плавиковая кислота (HF).

Выброс в атмосферу оксидов азота, серы, соединений алканового ряда способствует формированию парникового эффекта, что в свою очередь приводит к изменению климатических условий на Земле.

- При сгорании нефти и газа в атмосферу в больших количествах поступает углекислый газ, разные сернистые соединения, оксид азота. Средней мощности электростанция, работающая на мазуте, выбрасывает ежесуточно в окружающую среду 500 т серы в виде сернистого ангидрита.

- Большинство газов, выбрасываемых нефтеперерабатывающими заводами в атмосферу, могут вызывать у людей и животных патологии дыхательной системы (астма, бронхит, асфиксия).

- Большое количество мелких твердых частиц, содержащихся в газообразных выбросах, оседая на слизистых оболочках дыхательных путей, препятствуют нормальным процессам респирации.

- Такие газы как SO2 , NO2 и CO2, попадая в атмосферу, при взаимодействии с водой образуют кислоты, которые впоследствии выпадают на земную поверхность в виде осадков (кислотных дождей), оказывая губительное воздействие на живые организмы.

- Компоненты выбросов вступают в реакции с озоном атмосферы, что приводит к его разрушению и формированию озоновых дыр. Вследствие этого все живые организмы

Естественно, что извлечение из нефти этих материалов, дальнейшая их переработка и использование сопровождаются выделением каких-то компонентов, определенным образом загрязняющих окружающую среду.

3 Основным источником загрязнения ОС при переработке УВ являются *предприятия по переработке нефти, нефтеперерабатывающие заводы,* которые вызывают:

1). Загрязнения атмосферы:

В состав выбросов входит около ста наименований веществ, среди которых:

Наибольший объем вредных веществ образуется в ходе процессов каталитического крекинга.

2). Загрязнения биосферы.

организмы планеты подвергаются воздействию жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения, являющегося сильнейшим мутантом.

3). Загрязнение вод мирового океана.

2.Сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий отводятся по двум системам канализации. Воды первой системы используются повторно. Воды второй попадают в естественные водоемы (Рис. 10.1).

Несмотря на очистку, сточные воды содержат большое количество загряняющих веществ, среди которых: бензолы, фенолы, алканы, алкены и др. Все эти вещества оказывают следующее негативное влияние на гидробиоту, водные организмы:

- снижают концентрацию кислорода в воде, что приводит к гибели многих водных обитателей от удушения;
- вещества сточных вод оказывают канцерогенный, мутагенный и тератогенный эффект, что также приводит к гибели гидробионтов;
- отмершее органическое вещество служит отличным субстратом для бактерий гниения, которые в течение считанных месяцев могут превратить водоемы в безжизненные отстойники.

Многие отравляющие вещества имеют способность к кумуляции. Больше того концентрация вредных веществ может увеличиваться при переходе от одного звена пищевой цепи к другому. Таким образом, человек, потребляя морепродукты, может подвергаться негативному воздействию отравляющих веществ, которые первоначально попали в организм животных и растений, обитающих поблизости от места сброса сточных вод нефтепроводов.



Рисунок 10.1 – Блок схема цикла сточных вод с НПЗ.

4). Загрязнение литосферы.

Экологические проблемы переработки нефти затрагивают и твердую оболочку Земли. Главным источником загрязнения литосферы служат отходы нефтеперерабатывающих заводов, которые содержат следующие вещества:

– адсорбенты,
– золу,
– разнообразные осадки,
– пыль,

− смолу,

− другие твердые вещества, образующиеся непосредственно при переработке нефти, а также при очистке сточных вод и атмосферных выхлопов.

Учитывая возможность распространения отравляющих веществ посредством грунтовых вод, ущерб от загрязнения литосферы продуктами нефтепереработки колоссален. Его негативное влияние особо остро сказывается на растительных организмах и других живых существах, чья жизнедеятельность связана с почвой.

Таким образом, проблема отрицательного воздействия процессов переработки нефти на экологию планеты становится с каждым днем все более актуальной. Влияние это многогранно: загрязнению подвергаются все оболочки Земли – атмосфера, гидросфера, литосфера и биосфера. Решение этой проблемы возможно. Человечество уже достигло того уровня развития и научно-технического прогресса, который позволит сделать переработку нефти безопасной для окружающей среды.

Загрязнения ОС при транспортировке нефти и газа

Большое количество проблем возникает при транспортировке и переработке нефти. До недавнего времени считалось допустимым, что до 5 % от добытой нефти теряется при ее хранении и перевозке. Учитывая общие объемы добычи, можно представить масштабы поступления в окружающую среду, не считая разных катастроф с танкерами или нефтепроводами.

Способы транспортировки нефтепродуктов:

− железнодорожный - как правило, в вагонах-цистернах;

− водный (морской и речной) - сырая нефть и разные нефтепродукты перевозятся в наливных судах самоходного (танкеры) и несамоходного типа (лихтеры, баржи);

− трубопроводный;

− автомобильный - нефтепродукты перевозятся в автоцистернах, а также в мелкой таре;

− самолетами и вертолетами.

Причины возникновения негативных экологических последствий:

- севшие на мель танкеры, что зачастую сопровождается вытеканием нефти в акватории;

- железнодорожные аварии, в результате которых происходят пожары, возгорания опрокинувшихся цистерн;

- аварии на трубопроводах.

Неисправности в системе транспортировки нефтепродуктов вызывают загрязнения:

1. Мирового океана - по тем или иным причинам в него сбрасывается от 2 до 10 млн. т нефти. Аэрофотосъемкой со спутников зафиксировано, что уже почти 30% поверхности океана покрыто нефтяной пленкой.

2. Грунтов - при утечке или повреждении нефтепроводов попавшая в грунт нефть опускается вертикально вниз под влиянием силы тяжести; одновременно происходит ее распространение вширь, проникновение в поры между частицами грунта, что приводит к:

- значительным изменениям физико-химических свойств почв;
- разрушению почвенных структур и почвенных частиц;
- снижению водопроницаемости почв;
- резкому возрастанию соотношения между углеродом и азотом за счет углерода нефти;
- ухудшению азотного режима почв;
- нарушению корневого питания растений;
- негативному воздействовию на человека через пищевые цепи.

3. Акваторий - главным образом при транспортировке нефтепродуктов танкерами, нефтеналивными баржами и другими судами.

Прежде балластные воды танкеров сбрасывались в море, что приводило к значительному загрязнению акваторий портов, в которых производилась их загрузка или разгрузка. В настоящее время сброс балластных вод в море запрещен. С 1980 г. вступила в силу Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью, которая предусматривает полное запрещение слива таких вод и нефтяных остатков из танкеров по всей акватории Мирового океана.

Контрольные вопросы:

1 Загрязнение почвы, воды, атмосферного воздуха?
2 Какими способами осуществляется охрана окружающей природной среды при добыче, сборе, подготовке, транспорте и хранении нефти, газа и воды?
3 Блок схема цикла сточных вод с НПЗ?
4 Основным источником загрязнения ОС при переработке УВ?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.
4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция № 11 Охрана природных вод. Нарушение состава и режима подземных вод.

План лекций.

1. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.
2. Классификация природных вод.
3. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод

1 Рациональное использование и охрана водных ресурсов.

Технология очистки сточных вод. Загрязнение окружающей среды при интенсификации добычи нефти.

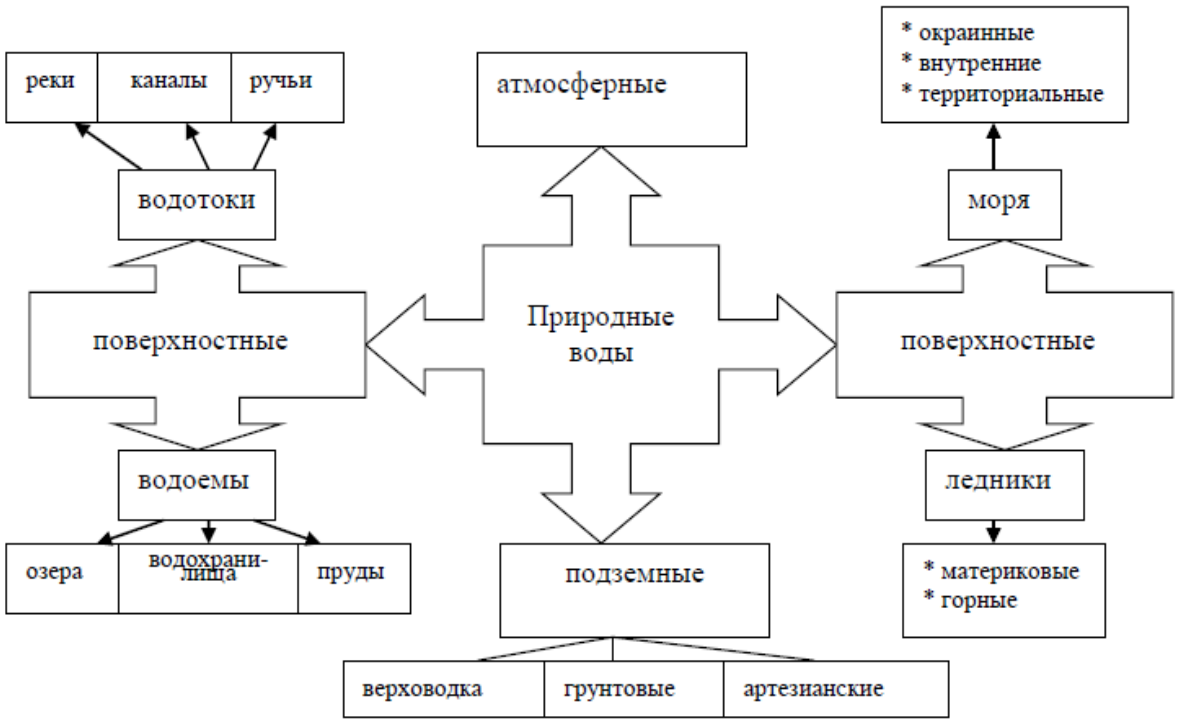


Рисунок 11.1 – Классификация природных вод

Цикл использования воды включает в себя следующие последовательные процессы:

1. забор воды;
2. обработка и распределение по потребителям;
3. использование воды на различные нужды;
4. сбор и очистка использованной воды;
5. сброс ее в природные водные объекты;
6. естественная очистка сточных вод в природных водных объектах.

Сточные воды – это воды, которые отводятся за пределы производственных помещений, горных выработок, промышленных площадок предприятий, городов и поселков после использования их для производственных или бытовых нужд. В результате в большинстве случаев они загрязняются твердыми, жидкими и газообразными веществами и микроорганизмами; из-меняются их физические, химические и биологические свойства.

3. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод

Качество природных и сточных вод определяется их составом и свойствами. Состав вод характеризуется перечнем и концентрацией содержащихся в них веществ. Нормы качества воды устанавливаются в зависимости от вида водопользования (общий и специальный).

В настоящее время все вредные вещества разделены по их действию на три группы:

1. вещества, характеризующиеся санитарно-токсикологическими показателями вредности (свинец, мышьяк, ртуть, фтор и др.);

2. вещества, влияющие на санитарный режим водоема;

3. вещества, влияющие на органолептические показатели водоема (запах, прозрачность, цвет).

Показатели качества природных и сточных вод подразделяются на следующие группы: органолептические, физические, химические и бактериологические (табл.11.1). Часто физические и химические показатели объединяются в одну группу.

Таблица 11.1-Показатели качества природных и сточных вод

Органолептические	Физические	Химические	Бактериологические
• запах	• температура	• активная реакция (pH)	• коли -индекс
• вкус	• мутность	• окисляемость	• коли-титр
• цветность	• концентрация	• растворимость газов	• патогенные микроорганизмы
• прозрачность или мутность	• цветность	• сухой и прокаленный остатки	
• окраска		• жесткость	
• температура		• щелочность	
		• кислотность	
		• агрессивность	
		• наличие микроэлементов, солей	

Ряд веществ, таких, как нефтепродукты, сероводород и другие, обнаруживаются органолептически при более низких концентрациях, чем те, которые опасны для здоровья. При исследованиях сточных вод органолептический анализ не применяется.

Растворенный кислород определяет степень чистоты воды: чем меньше содержание кислорода в ней, тем выше ее загрязненность органическими продуктами. Кроме того, содер-жание кислорода оказывает решающее влияние на процессы самоочищения загрязненных вод в реках и озерах.

Количество кислорода (в мг/л), необходимое для химического окисления содержащихся в воде органических веществ, называется химическое потребление кислорода (ХПК). Величина ХПК косвенный показатель содержания органических веществ в воде.

Вторым косвенным показателем загрязнения воды органическими веществами является БПК биохимическая потребность в кислороде. Это количество кислорода (в мг/л), необходимое на аэробное биохимическое разложение органических веществ, содержащихся в воде, за определенный отрезок времени (за 1, 2, 5. 20 сут). Чистая вода считается при ХПК 20 мг O2/л; БПК 2 мг O2/л.

К показателям загрязнения воды относится также содержание азотсодержащих веществ в органической, аммонитной, нитритной и нитратной

формах, при превышении которого про-исходит усиление роста водорослей в природных водных объектах.

Контрольные вопросы:

1 Нарушение состава и режима подземных вод?
2 Показатели качества природных и сточных вод?
3 Технология очистки сточных вод?
4 Загрязнение окружающей среды при интенсификации добычи нефти?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.
4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция 12. Показатели качества природных и сточных вод. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в водных объектах.

План лекция.

1 Методы очистки сточных вод.
2 Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше
3 Технология очистки сточных вод
4 Загрязнения ос при интенсификации добычи нефти.

1 Методы очистки сточных вод.

1.Качество воды регламентируется предельно допустимыми концентрациями (ПДК) вредных веществ, величина которых устанавливается в зависимости от категории и назначения водного объекта.

2.ПДК – это такая концентрация химического вещества (соединения), которая при ежедневном воздействии на организм человека в течение длительного времени не вызывает каких-либо патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами, а также не нарушает биологического оптимума для человека (например, появление неприятных запахов или других нежелательных органолептических характеристик воды или воздуха). В составе воды водоемов и водотоков лимитируется содержание токсичных веществ. Предельно допустимые концентрации вредных веществ устанавливаются раздельно для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового и для рыбохозяйственного водопользования. В табл. 12.1 приведены ПДК для некоторых ингредиентов.

Таблица 12.1-Предельно допустимые концентрации вредных веществ в водных объектах, мг/л

Ингредиент	Для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования	Для рыбохозяйственных целей
Аммиак	2,0	0,05
Ацетон	0,05	—
Бензол	0,5	0,5
Барий	4,0	-
Бром	0.2	—
Кадмий	0,01	0,005
Кобальт	0,1	0.01
Масло солярное	—	0,01
Мышьяк	0,05	0,05
Никель	0,1	0,01
Свинец	0,1	0,1
Стирол	0,1	0,1
Цианиды	0,1	0,05
Цинк	1,0	0,01
Флотореагенты		
ОП-7	0,4	0,3
ОП-10	1.5	0,5
Фенол	0,001	0,001
Фтор	1,5	0,05

Нормирование выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую природную среду производится путем установления предельно-допустимых сбросов веществ со сточными водами в водные объекты (ПДС).

ПДС — это масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспе-чения норм качества воды в контрольном пункте. ПДС устанавливаются с учетом ПДК в ме-стах водопользования.

ПДС является основой для планирования мероприятий и проведения экологической экс-пертизы по предотвращению загрязнения гидросферы.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод

от загрязнения нефтью и нефтепродуктами

Обустройство и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений сопровождаются неизбежным воздействием на гидросферу.

Способы и методы предотвращения загрязнений гидросферы нефепродуктами:

- исключить возможность утечки нефти до конца срока службы конструкций и оборудования для транспортирования и хранения;

- оборудование сооружений и средств для транспортирования и хранения нефти контрольно-измерительной аппаратурой для обнаружения наступившей утечки нефти;

- сооружение нефтеулавливающих устройств и приспособлений для локализации и сбора разлившейся нефти в местах возможного её попадания в водные объекты;

- места возможного попадания нефти в водные объекты должны быть оборудованы сред-ствами для информации аварийной службы и всех заинтересованных водопользователей; своевременная ликвидация утечки нефти, а также наступившего загрязнения поверхностных и подземных вод;

- предотвращение дальнейшего распространения загрязнения подземных вод при попадании в них нефтепродуктов (откачка загрязненных подземных вод, перекрытие подземного пото-ка);

- разлившуюся нефть следует собрать, вывезти и утилизировать с соблюдением мер, обеспечивающих предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод;

- не допускается хранение нефти в нефтехранилищах на территории внутреннего пояса зон санитарной охраны источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в прибрежных водоохранных зонах.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами при транспортировании по трубопроводу:
трубопровод должен иметь антикоррозионную и электрохимическую защиту;

- трасса трубопровода должна проходить ниже по течению водотока от мостов, пристаней, водозаборных устройств и других сооружений;

- при расположении трубопровода вдоль береговой линии следует предусматривать специальные мероприятия (устройство каналов, перемычек) с целью исключения загрязнения водных объектов при утечке нефти;

- в районах шахтных разработок переходы трубопровода через водотоки и овраги должны проектироваться надземными;

- трубопровод и его основание вблизи водных объектов должны рассчитываться с учетом сейсмических условий района;

- трубопровод на участках, подверженных оползневым явлениям, должен располагаться ни-же поверхности скольжения с учетом возможного смещения грунта;

- вдоль трубопровода должна быть установлена собственная зона охраны в каждую сторону от оси трубопровода;

- при пересечении водотоков трубопровод следует заглубить ниже дна русла с учетом возможных деформаций русла и дноуглубительных работ в перспективе;

- на трубопроводе необходимо предусматривать установку оборудования для гашения гидравлических ударов и компенсации температурного расширения;

- в местах пересечения водотоков и водоемов при проходке их дюкерами должны быть предусмотрены устройства для откачки из трубопровода нефти при авариях;

- в месте пересечения с водопроводом трубопровод должен быть проложен ниже водопровода, на безопасном расстоянии между пересекающимися трубопроводами;

- обеспечение возможности контроля за утечкой нефти на любом участке трубопровода;

- при окончательном выводе трубопровода из эксплуатации в нём не должны оставаться остатки нефти.

2 Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше:

- проекты разведки, разработки и обустройства нефтяных и газовых месторождений, а также проекты строительства скважин на нефть и газ должны содержать раздел "Охрана окружающей среды";
- сточные воды после соответствующей очистки и обработки следует использовать повторно (закачивать в скважину для поддержания пластового давления на нефтяных месторождениях или направлять в систему оборотного водоснабжения);
- при невозможности повторного использования сточных вод допускается сброс их в водные объекты после очистки на очистных сооружениях с соблюдением установленных предельно допустимых сбросов или захоронение в глубокозалегающих горизонтах;
- при наличии в разрезе скважины проницаемых горизонтов, содержащих пресные воды, которые могут быть использованы как источник хозяйственно-питьевого водоснабжения, химические реагенты, применяемые для приготовления бурового раствора, должны быть согласованы с Министерством здравоохранения;
- взрывные работы на водных объектах высшей и первой категории рыбохозяйственного использования не допускаются;
- размещение скважин в прибрежных водоохранных зонах, в запретных полосах лесов вдоль водных объектов других категорий должно быть согласовано в установленном порядке.
- скважины на воду должны быть ликвидированы после окончания буровых работ или переданы на баланс местных организаций (предприятий) в установленном порядке;
- места размещения емкостей для хранения ГСМ, бурового раствора, сбора производственных и бытовых отходов, сточных вод и шлама должны быть обвалованы и гидроизолированы до начала буровых работ;
- размещение оборудования, механизмов и емкостей для сбора производственных и бытовых отходов, сточных вод, бурового раствора и шлама на платформах и площадках выше максимального уровня подъема паводковых вод в заболоченных и периодически затопляемых местностях;
- хранение бурового раствора осуществляют в емкостях, исключающих его утечку;
- дозировку химических реагентов производят только в специально оборудованных местах, исключающих попадание их в почву и водные объекты;
- на месторождениях, содержащих пласты с агрессивными средами (сероводород, углекислый газ, растворы солей и т. п.), должны применяться обсадные трубы в антикоррозийном исполнении;

- при испытании скважин, отремонтированных участков трубопроводов, а также при испытании и эксплуатации аппаратов очистки и осушки газа, конденсат и продукты отложения должны собираться в закрытые емкости;

- в системах сбора и подготовки нефти, газа и воды следует применять блочные установки.

3 Технология очистки сточных вод

3.Основная цель водоохранных мероприятий на предприятиях нефтегазокомплекса — минимизация вредного воздействия на водную среду путем эффективной очистки бытовых и производственных сточных вод.

Водоочистные сооружения включают сбор, очистку сточных вод, контроль качества очистки и сброс очищенных вод в поверхностные источники или повторное использование в оборотном цикле.

Еще раз отметим: циркуляция воды позволяет уменьшить количество воды, забираемой из внешнего источника; свести к минимуму объемы сбрасываемых стоков, то есть организовать экологически более совершенную систему.

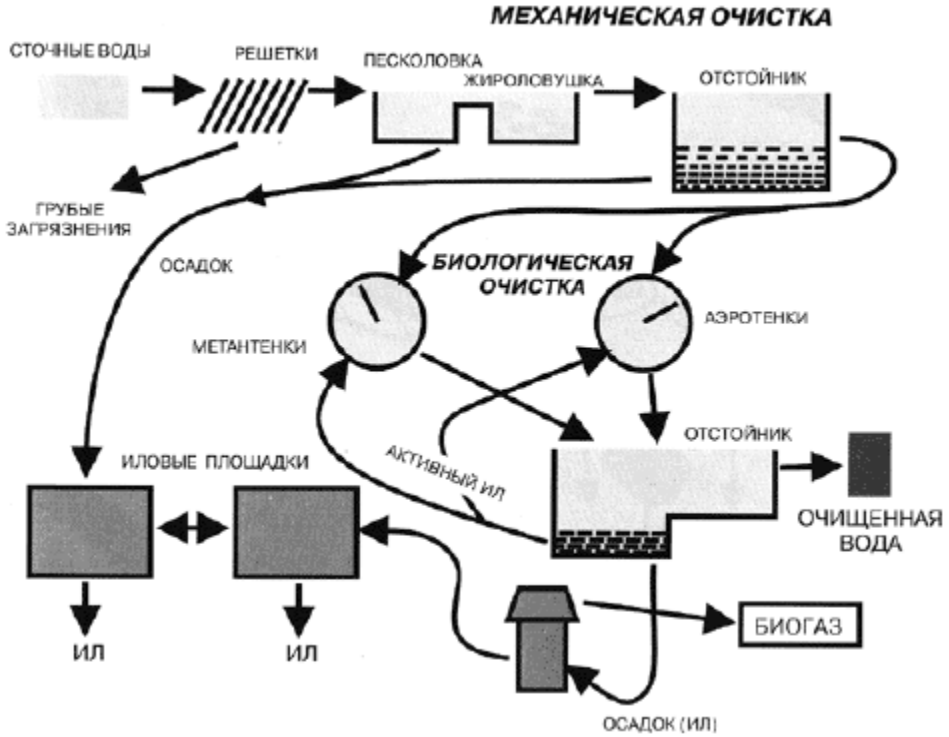
Выбор метода очистки зависит от типа загрязняющих веществ (табл. 12.2).

Таблица 12.2-Методы очистки сточных вод

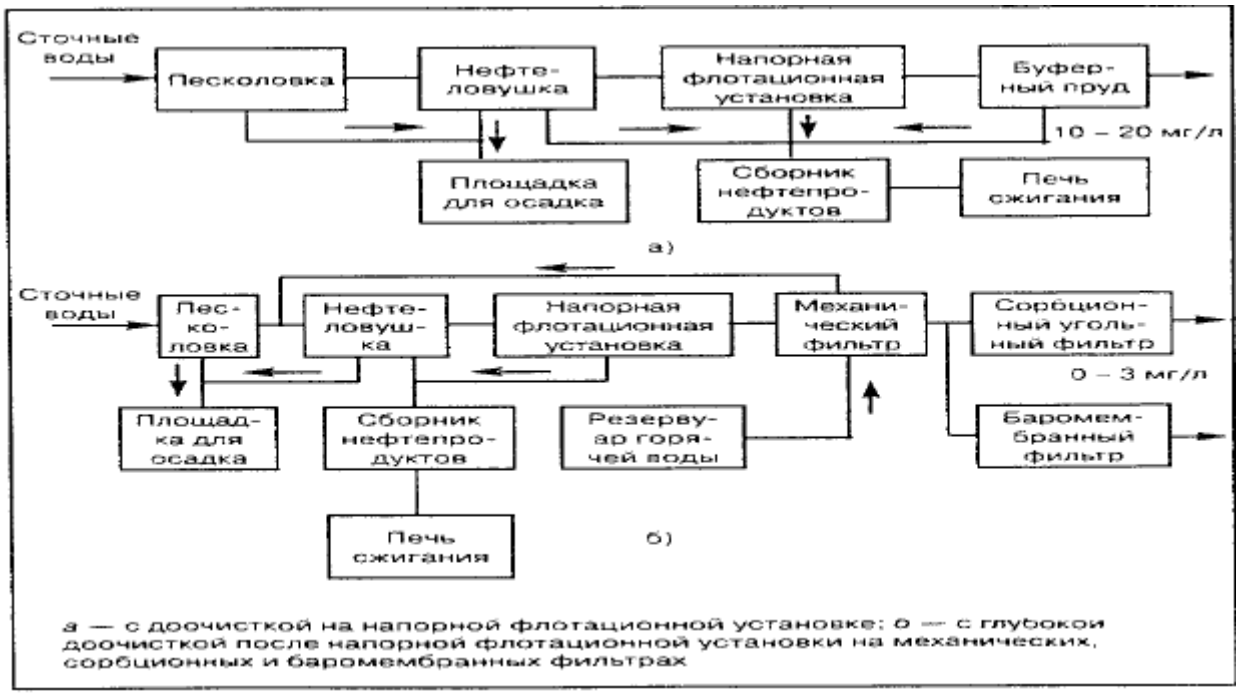
Методы очистки	Суть метода	Виды очистки	Загрязняющие вещества	Оборудование и реагенты
Механические	выделение нерастворённых минеральных и органических примесей	Отстаивание	Грубодиспергированные примеси с плотностью, отличной от воды	песколовки, буферные резервуары, нефтеловушки, отстойники или пруды; нефте-, смоло- и маслоуловители
		Разделение в поле центробежных сил	Суспензии, тяжлые примеси	Гидроциклоны центрифуги
		Фильтрация	Суспендированые частицы после других видов очистки	Зернистые фильтры Сетчатые фильтры Микрофильтры Электро-магнитные фильтры
Физико-	изменение	Коагуляция	Те же	Специальные смесите-

химические	физического состояния загрязнений	(слипание или укрупнение взвешенных частиц с помощью коагулянтов)		ли (1-2мин), камеры хлопьеобразования; соли алюминия, железа, магния, известь, шламовые отходы
		Флокуляция (увеличение размеров частиц при добавлении флокулянтов — органических природных и синтетических высокомолекулярных веществ)	Органические примеси твёрдые включения, смазочно-охлаждающие жидкости	Специальные смесители (1-2мин), камеры хлопьеобразования; ПАА, белки, полиэтиленамин
		Флотация (прилипание загрязненных веществ к поверхности раздела двух фаз, например, воздуха и воды, образование комплексов и их удаление)	ПАВ, нефть, нефтепродукты, масла, волокнистые и хлопьевидные материалы	Вакуумные, эрлифтные, напорные и безнапорные, пневматические флотационные камеры (20 мин)
		Экстракция (извлечение органических веществ, представляющих техническую ценность)	Фенолы, жирные кислоты	Экстрагенты (бензол, бутилацетат, ацетон, толуол); Экстрактор (колонка с насадкой)
		Эвапорация (отгонка загрязнений водяным паром)	Фенолы, крезолы, нафтолы	Дистилляционные колонны
		Сорбция (поглощение вредных веществ из сточных вод твердым телом или жидкостью)	Неорганические и органические соединения (нефтепродукты)	Сорбенты (зола, коксовая мелочь, торф, активные глины, активированные угли различных марок, доломит, известняк, тальк, кварц)
Химические	использование реагентов, вступающих в реакцию с загрязняющими веществами, в результате образуются новые вещества, удаляемые из сточных вод легче, чем исходные	Нейтрализация (химическая реакция между веществами с кислотными свойствами и щелочными)	Кислоты, щёлочи, соли тяжёлых металлов	Негашеная и гашеная известь, сода, аммиак; Резервуары-усреднители
		Окисление (реакция соединения какого-либо вещества с кислородом)	Токсичные примеси, цианиды, сероводород, сульфиды (НПЗ)	Окислители (хлор, гипохлорит кальция, хлорная известь, диоксид хлора, озон, технический кислород, оксиды марганца, перманганат); окислительная колонна
Биотехнологические	использование природных биологических штаммов и микроорга-	Биоинженерные методы (использование гидробионтов)	Медь, цинк, железо, ванадий, нефтепродукты,	Макрофиты (тростник, камыш)
		Биологические (основаны на спо-	Нефтепродукты, органические соединения	Активный ил; метантенки; аэротенки,

В общем случае технология очистки сточных вод включает ряд процессов, взаимосвязь между которыми может быть представлена схемами на рис. 12.1. Но в каждом отдельном случае некоторые из указанных процессов могут быть исключены или объединены друг с другом в зависимости от состава и свойств сточных вод, требовании к их очистке и других факторов. Все это обусловливает большое разнообразие применяемых на практике технологических схем.



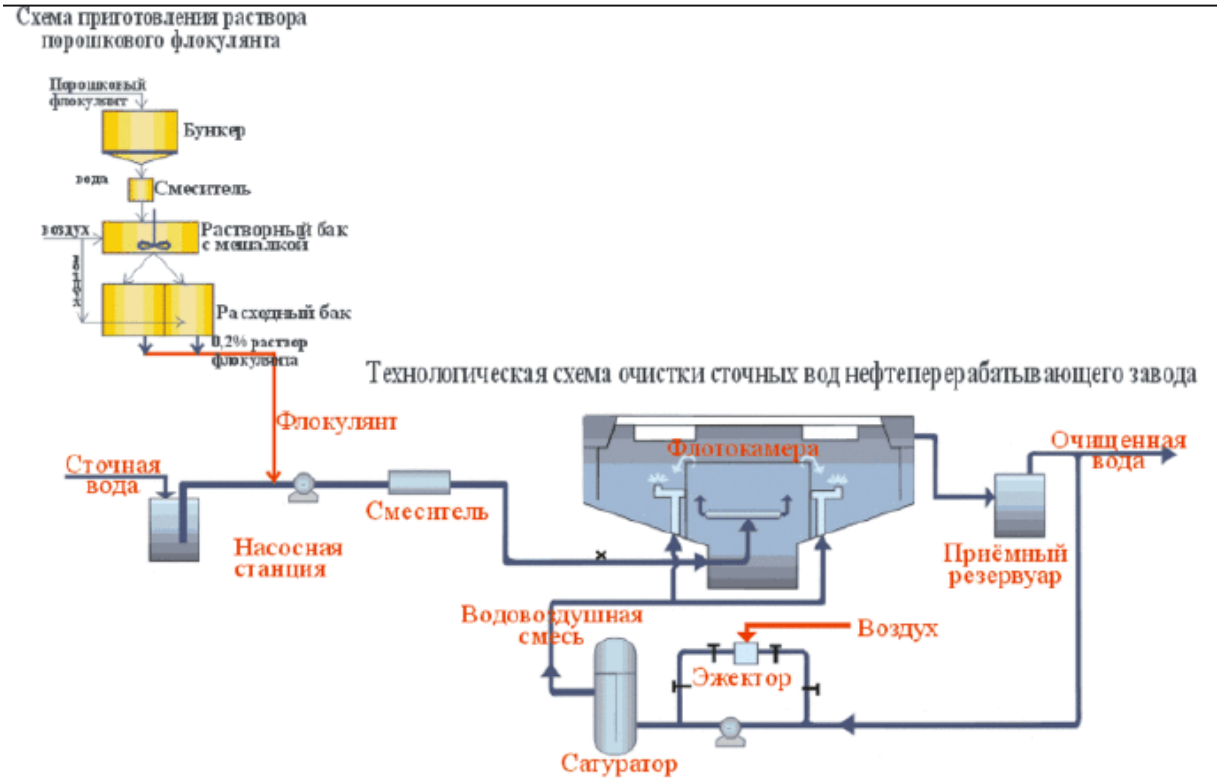
а) Применение механической и биологической очистки



а — с доочисткой на напорной флотационной установке; б — с глубокой доочисткой после напорной флотационной установки на механических, сорбционных и баромембранных фильтрах

б) Применение механической и физико-химической очистки;
в) применение флотационной установки

Рисунок 12.2 – Технологические схемы очистки сточных вод от нефтепродуктов (различные варианты)



4 Загрязнения ос при интенсификации добычи нефти.

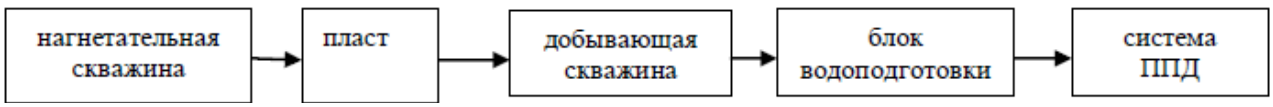
При интенсификации добычи нефти (для поддержания пластового давления) основными источниками загрязнения на нефтепромыслах являются:

. эксплуатационные и нагнетательные скважины,

. кустовые насосные станции.

Сегодня большое внимание уделяется повышению нефтеотдачи коллекторов. Основным методом интенсификации является заводнение. При поддержании пластового давления (ППД) возрастают темпы отбора УВ и сокращаются сроки разработки месторождения; решается вопрос оборотного водоснабжения в процессе добычи нефти.

Наиболее рационально с экологических позиций применение промысловых сточных вод, позволяющее осуществить замкнутый цикл оборотного водоснабжения по схеме:



Использование сточных вод с целью ППД способствует:

- уменьшению капитальных затрат на строительство водозаборных сооружений;

- сокращению расходов на бурение поглощающих скважин;

- утилизации всех нефтепромысловых вод с целью охраны окружающей среды;

В результате достигается не только экологический, но и экономический эффект.

Причины загрязнения окружающей среды при интенсификации добычи нефти:

- аварии на трубопроводах,
- нарушения технологической дисциплины,
- не соблюдение и нарушение правил охраны окружающей среды.
- утечка воды через обсадные колонны эксплуатационных и нагнетательных скважин.
- просадка цемента или некачественное цементирование пространства обсадных колонн.

Правила охраны ОС:

- при наличии опасности межпластовых перетоков нефти, газа и воды не допускается проведение мероприятий по интенсификации добычи нефти и газа;
- транспортирование вспомогательных материалов и нагнетаемых в нефтяной пласт растворов должно производиться в закрытой таре или емкостях, исключающих их утечку;
- обязательное применение различных методов очистки воды, закачиваемой в пласт.

На большинстве нефтяных месторождений способы очистки и утилизации сточных вод на промыслах предусматривают выделение основной массы нефтепродуктов и твердых примесей, содержащихся в сточных водах, в резервуарах-отстойниках.

В зависимости от свойств сточных вод основными способами очистки служат следующие:

- механический,
- химический,
- физико-химический,
- биохимический (последний, к сожалению, практически не используется).

Нефтепромысловые сточные воды могут оказать отрицательное влияние на состояние водоснабжения населения. Частые аварийные порывы водоводов сточных вод цехов ППД, подготовки и перекачки нефти в местах водопользования населения привели к попаданию стоков в подземные воды и резко ухудшили состав воды в колодцах и родниках населенных пунктов.

Контрольные вопросы:

1 Технология очистки сточных вод ?
2 Методы очистки сточных вод ?
3 Применение механической и биологической очистки?
4 Чему способствует спользование сточных вод с целью ППД?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Мазур И.И., Молдаваиов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
3.Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова- М.: Высшая школа,-1991.

4 http://www.ekokomitet.kz

Лекция №13. Меры по предотвращению загрязнения моря при бурении скважин, добыче и транспортировке нефти и газа на морских месторождениях.

План лекций

1 Меры по предотвращению загрязнения моря при бурении скважин, добыче и транспортировке нефти и газа на морских месторождениях.
2 Классификация основных вредных воздействий, загрязняющих морскую среду при бурении скважин на море.
3 Технические средства для сбора и вывоза бурового шлама.

1 Меры по предотвращению загрязнения моря при бурении скважин, добыче и транспортировке нефти и газа на морских месторождениях.

Правительсвом РК предпринимаются различные меры по предотвращению загрязнения моря при бурении скважин, добыче и транспортировке нефти и газа на морских месторождениях.

Основные загрязнители при бурении морских нефтяных и газовых скважин следующие. Химически обработанные и утяжеленные растворы:

1) органические вещества гуматный порошок, нефть, графит, нитролигнин, тюлифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), сульфонолоксил, сулькор, карбоксилметюцеллюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ);

2) минеральные растворы — барит, каустическая сода, кальцинированная сода, хромпик, хлористый кальций, известь.

Существенное влияние на обитателей морской фауны оказывает наличие в морской воде бурового раствора большой концентрации, шлама, а также различных химических реагентов, используемых для приготовления бурового раствора.

В состав химически отработанного бурового раствора входят: «стабилизаторы углещелочной реагент (УЩР), карбоксилметил-целлюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ); понизители вязкости нитролигнин, полифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), оксил; добавки неорганического происхождения- сода, хроматы, щелочи; профилактические добавки нефти, сульфонола и графита.

Способы утилизации бурового шлама. Техническим проектом предусматриваются три способа утилизации бурового шлама: сбор и вывоз шлама на береговые отвалы, сжигание его и сброс в море, обезвреживание шлама химическими реагентами с последующим сбросом его в море.

При добычи нефти и газа из скважин должны соблюдаться условия при которых не может произойти разлитие нефти в море, как это было на Мексиканском месторождении. Колонна бурильных труб должна быть

герметичной, ПВО должно выдержить нагрузку, буровой раствор должен очищаться, а не сбрасываться в море.

При транспортировке каждое судно должно иметь сертификат - свидетельство о том , что корпус, механизмы и прочая оснастка находятся в исправном состоянии и не загрязняют море. Соответствие сертификатам проверяется инспекцией при заходе судна в порт. Конвенция устанавливает жесткие нормы содержания нефти в сбрасываемой танкерами воде. Суда водоизмещением более 70 тыс. т должны располагать емкостями приема чистого балласта - в такие отсеки нефть грузить запрещается. В особых районах полностью запрещен слив нефтесодержащих вод с танкеров и сухогрузных судов водоизмещением свыше 400 т. Все сбросы с них должны выкачиваться только на береговые приемные пункты. Все транспортные суда оснащаются сепарационными устройствами для очистки сливных вод, а танкеры - устройствами, позволяющими осуществлять мойку танкеров без слива нефтяных остатков в море. Для очистки и обеззараживания судовых сточных вод, в том числе хозяйственно-бытовых, созданы электрохимические установки.

На судах помещаются установки для уничтожения шламов машинных отделений, отходов и мусора, опорожняемых в плавучие и береговые приемные устройства.

В целях предотвращения утечек нефти совершенствуются конструкции нефтеналивных судов. Так, супертанкеры, вмещающие 150 тыс. т груза, имеют двойное дно. При повреждении одного из них нефть не выльется, ее задержит вторая внешняя, оболочка.

Только внедрением даже самых эффективных методик очистки от загрязнений невозможно обеспечить чистоту морей и океанов. Центральная задача, которую необходимо решать всем заинтересованным странам сообща, - предотвращение загрязнения.

2 Классификация основных вредных воздействий, загрязняющих морскую среду при бурении скважин на море.

Существует классификация основных загрязнителей при бурении морских нефтяных и газовых скважин следующие.

1.Химически обработанные и утяжеленные растворы:

а) органические вещества гуматный порошок, нефть, графит, нитролигнин, тюлифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), сульфонолокзил, сулькор, карбоксилметюцеллюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ);

б) минеральные растворы барит, каустическая сода, кальцинированная сода, хромпик, хлористый кальций, известь.

2. Выбуренная порода компоненты химически обработанного бурового раствора, породы, слагающие разрез (песчаник, глина, ангидрид и др.).

3. Буровые сточные воды химические реагенты, барит, песок, глина.

4. Горюче-смазочные материалы (ГСМ)- дизельное топливо, авиационное масло, смазки.

3) Существенное влияние на обитателей морской фауны оказывает наличие в морской воде бурового раствора большой концентрации, шлама, а также

различных химических реагентов, используемых для приготовления бурового раствора.

В состав химически отработанного бурового раствора входят: «стабилизаторы углещелочной реагент (УЩР), карбоксилметил-целлюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ); понизители вязкости нитролигнин, полифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), оксил; добавки неорганического происхождения сода, хроматы, щелочи; профилактические добавки нефти, сульфонола и графита.

3 Технические средства для сбора и вывоза бурового шлама.

Качество бурового шлама и глины зависит от петрографического состава пород, проходимых в процессе бурения.

Предельно допустимые концентрации этих реагентов приведены ниже.

Буровой раствор, г/л -0,5-1,0, Буровой шлам, г/л.-.Менее 0,5 Барит, г/л.....0,05, УЩР, мг/л.-4-5, КМЦ, мг/л..-..0,3-0,4, Нитролигнин, мг/л.-0,3-0,4, ПФЛХ, мг/л-0,05-0,07,ССБ, мг/л.-.0,1-0,2, Хромпик, г/л -. .До 0,01-0,02, Известь, г/л-.До 0,05, Поваренная соль, г/л .-.До 0,05

Способы утилизации бурового шлама. Техническим проектом предусматриваются три способа утилизации бурового шлама: сбор и вывоз шлама на 'береговые отвалы, сжигание его и сброс в море, обезвреживание шлама химическими реагентами с последующим сбросом его в море.

В первом случае буровой раствор при помощи циркуляционной системы транспортируется на очистную установку, где отделяется от шлама. Шлам собирается в специальный ковш и подъемным краном загружается в специальные контейнеры, установленные на крановом судне. Загруженные контейнеры транспортируются на пристань и далее автотранспортом перевозятся для сброса в специально отведенные береговые отвалы шламонакопители.

При втором способе буровой раствор направляют на очистную установку, где он отделяется от шлама. Шлам собирается в специальный блок и проходит предварительную обработку и осушку. После осушки шлам транспортируется в электропечь сопротивления и под воздействием температуры (600-700°С) освобождается от всех токсичных органических компонентов. После тепловой обработки остатки шлама сбрасываются в море, поскольку они уже практически безвредны для морской среды.

При третьем способе утилизации шлама буровой раствор через циркуляционную систему направляется на очистную установку. Шлам собирается и интенсивно перемешивается в специальном блоке с химическим растворителем. При помощи шламового насоса пульпа из бурового шлама и растворителя подается на блочную гидроциклонную установку, в которой буровой шлам отделяется от растворителя и сбрасывается в сваю-ловушку. В результате колебаний уровня воды в свае-ловушке шлам отмывается от растворителя и по мере накопления последнего погружным центробежным электронасосом откачивается в блок доочистки и хранения для повторного использования. Растворитель, содержащий некоторое количество механических примесей, после блочной гидроциклонной установки также направляется в блок

доочистки и хранения, где при помощи фильтров тонкой очистки полностью освобождается от механических примесей и подается в блок химобработки для повторного использования.

Так, при бурении морских скважин выбуренная порода, отделенная виброситом от промывочной жидкости, собирается в герметичных контейнерах и далее крановыми судами, автотранспортом вывозится на специальные береговые шламонакопители. Избыточный объем буровой промывочной жидкости собирается в емкости и вывозится для повторного использования на соседние буровые или береговые базы.

Контрольные вопросы:

1 Основные загрязнители при бурении морских нефтяных и газовых скважин?
2 Что входит в состав химически отработанного бурового раствора?
3 Способы утилизации бурового шлама ?
4 Классификация основных загрязнителей при бурении морских нефтяных и газовых скважин.
5 При бурении морских скважин где собирается или складируется выбуренная порода?

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В.Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования:Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
5 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
6 Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И.Мазура - М: Высшая школа, 1997.
7 http://www.ecosystema.ru

Лекция №14. Оборудование для опробования и освоения морских скважин. Основные источники загрязнения при морской добыче нефти.

План лекций.

1 Оборудование для опробования и освоения морских скважин.
2 Основные источники загрязнения при морской добыче нефти.

1 Оборудование для опробования и освоения морских скважин.

Наиболее интенсивно море загрязняется в процессе опробования и освоения скважин. Обычно после прострела эксплуатационной колонны скважину оставляют заполненной глинистым раствором. Для освоения и вызова притока

жидкости и газа из пласта в скважину спускают насосно-компрессорные трубы и заменяют глинистый раствор водой.

В процессе дальнейшего освоения методом снижения уровня в эксплуатационной колонне, до перехода скважины на подачу нефти и ввода ее в эксплуатацию, поступающие из пласта вода, глинистый раствор и эмульсия также сбрасываются в море. Для предотвращения загрязнения моря при проведении этих операций разработана блочная установка, позволяющая вести пробную эксплуатацию со сбором и сжиганием продукции скважины (жидкости и газа).

Блочная установка состоит из трех блоков: опробования и освоения, сжигания нефти и опорного блока. Принцип работы блоков следующий.

Блок опробования и освоения. Продукция скважины под давлением 10 МПа поступает в вертикальный трап первой ступени сепарации, где жидкость при помощи сменного и регулирующего штуцеров редуцируется до 4 МПа и далее попадает в горизонтальный трап второй ступени сепарации. Отделившийся газ после первой ступени сепарации и замера под давлением до 6 МПа поступает в газопровод высокого давления.

Давление сепарации в трапе второй ступени поддерживается регулирующим угловым вентилем и снижается до 2,1 МПа. После замера газ поступает в газопровод среднего давления, а отсепарированная жидкость редуцируется до 0,1 МПа и направляется в емкости-накопители опорного блока, где отделившийся газ по газопроводу низкого давления поступает в запальник блока сжигания нефти. Скопившаяся в емкости-накопителе жидкость подается центробежным насосом в фильтр очистки, где от жидкости отделяется нефть. Очищенная нефть поступает в сопло механической форсунки блока сжигания. Излишки нефти по трубопроводу откачиваются обратно в емкости-накопители опорного блока. Опорный блок. Газ под давлением 6 МПа из газопровода высокого давления поступает в смесительный эжектор. За счет резкого понижения давления за соплом эжектора происходит засасывание газа давлением 2,4 МПа из газопровода среднего давления. Образовавшаяся смесь с давлением 5,5 МПа поступает в установку высокого давления для сжигания.

Блок сжигания. Поступившая из опорного блока жидкость распыляется в механической форсунке и, воспламеняясь от запальника, сгорает. Кожух блока для предохранения его от сгорания выполнен из нержавеющей стали и охлаждается водой. Вода, пройдя рубашку блока, поступает в кольцевой коллектор, где, распыляясь посредством сопел, создает водяной экран за фронтом пламени и обеспечивает защиту металлической платформы от теплового воздействия.

Укрупненный блок опробования разведочных скважин. Блочная установка устанавливается на морских стационарных платформах и обеспечивает сепарацию продукции скважин, замер дебита, гашение пульсации и сбор жидкости для последующей откачки.

Продукция скважины по выкидной линии поступает в среднюю часть гасителя пульсации, где отделившаяся от газа жидкость, пройдя трубчатые вставки, стекает в нижнюю часть гасителя пульсации и через расширитель (после редуцирования) поступает в емкость-накопитель. Газ через газовую секцию

гасителя пульсации поступает в вертикальный газосепаратор и, пройдя вторичную сепарацию, после замера направляется в газопровод. Жидкость, отделившаяся в вертикальном газосепараторе, поступает в емкость-накопитель для дальнейшей транспортировки.

Блочная установка для сжигания газа. Установка предназначена для сжигания газа, поступающего с укрупненного блока опробования разведочных скважин. Техническая характеристика установки приведена ниже.

Факел монтируется на углу морской платформы над угловой сваей и состоит из основной факельной трубы, направленной вниз (в море) под углом 45°, наконечника , состоящего из четырех параллельных труб для выпуска горячего газа, перильного ограждения, опорного листа с двойной стойкой, оттяжек

Блочная установка для очистки выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Применяется в основном для очистки выхлопных газов стационарных двигателей внутреннего сгорания, эксплуатируемых на морских платформах, от механических примесей, масла и дыма.

При работе осевого насоса засасываемые газы, интенсивно смешиваясь с водой, поступают в верхнюю кольцевую щель насадки, откуда смесь попадает в емкость. По мере накопления смеси в емкости отделившиеся очищенные газы через люк выпускаются в атмосферу, а загрязненная вода используется для приготовления промывочного раствора. Накопившееся в емкости гасителя масло периодически сливается, и емкость заполняется чистой водой

2 Основные источники загрязнения при морской добыче нефти.

Море загрязняется также при разработке морских нефтяных и газовых месторождений в процессе эксплуатации и ремонта скважин, сбора, подготовки и транспорта нефти и газа, а также за счет сброса в море высокоминерализованных пластовых вод и загрязненных жидкостей.

Если в процессе бурения скважин источником загрязнения являлась морская стационарная платформа или плавучая буровая установка, то при морской добыче нефти в загрязнении моря участвуют подводные трубопроводы, нефтегазосборные пункты, газораспределительные станции, пункты сбора, подготовки и сдачи товарной нефти, водоочистные установки, нефтеналивные танкеры и другие технологические узлы.

Борьба с осложнениями и нарушениями технологического режима эксплуатации скважин (пробкообразование, гидратообразование, отложение солей и парафина, обводнение и др.) также связана с применением химических веществ и осуществлением различных технологических процессов (прокачка, продувка, разрядка и др.), в результате проведения которых загрязняется водная среда. Ниже приведена классификация основных загрязнителей при добыче морских нефтяных скважин.

1. Нефть.
2. Горюче-смазочные материалы.
3. Нефтяной песок.
4. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) — дисолван, сульфонол.
5. Нефтепромысловые сточные воды.

6. Химические растворители — абсорбент, пироконденсат.
7. Нефтесодержащие пластовые воды.
8. Кислоты — соляная, плавиковая, уксусная.
9. Сточные воды, содержащие химически обработанный раствор.
10. Парафины.
11. Химически обработанные и утяжеленные растворы.

Контрольные вопросы:

1 Перечислите блоки из которых состоит блочная установка, ее назначение при морском бурении?
2 Принцип работы блока опробования и освоения.
3 Принцип работы опорного блока.
4 Принцип работы блока сжигания.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В.Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования:Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
5 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
6 Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И.Мазура - М: Высшая школа, 1997.
7 http://www.ecosystema.ru

Лекция 15. Технические средства для очистки бурового шлама и пластового песка от нефти и откачки промышленных стоков. Требования к оборудованию, применяемому при различных технологических процессах добычи нефти на море.

План лекций.

1 Технические средства для очистки бурового шлама и пластового песка от нефти и откачки промышленных стоков.
2 Требования к оборудованию, применяемому при различных технологических процессах добычи нефти на море.

1 Технические средства для очистки бурового шлама и пластового песка от нефти и откачки промышленных стоков.

Существенное влияние на обитателей морской фауны оказывает наличие в морской воде бурового раствора большой концентрации, шлама, а также различных химических реагентов, используемых для приготовления бурового

раствора.

В состав химически отработанного бурового раствора входят: «стабилизаторы углещелочной реагент (УЩР), карбоксилметил-целлюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ); понизители вязкости нитролигнин, полифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), оксил; добавки неорганического происхождения сода, хроматы, щелочи; профилактические добавки нефти, сульфонола и графита.

Качество бурового шлама и глины зависит от петрографического состава пород, проходимых в процессе бурения.

Способы утилизации бурового шлама. Техническим проектом предусматриваются три способа утилизации бурового шлама: сбор и вывоз шлама на 'береговые отвалы, сжигание его и сброс в море, обезвреживание шлама химическими реагентами с последующим сбросом его в море.

В первом случае буровой раствор при помощи циркуляционной системы транспортируется на очистную установку, где отделяется от шлама. Шлам собирается в специальный ковш и подъемным краном загружается в специальные контейнеры, установленные на крановом судне. Загруженные контейнеры транспортируются на пристань и далее автотранспортом перевозятся для сброса в специально отведенные береговые отвалы шламонакопители.

При втором способе буровой раствор направляют на очистную установку, где он отделяется от шлама. Шлам собирается в специальный блок и проходит предварительную обработку и осушку. После осушки шлам транспортируется в электропечь сопротивления и под воздействием температуры (600-700° С) освобождается от всех токсичных органических компонентов. После тепловой обработки остатки шлама сбрасываются в море, поскольку они уже практически безвредны для морской среды.

При третьем способе утилизации шлама буровой раствор через циркуляционную систему направляется на очистную установку. Шлам собирается и интенсивно перемешивается в специальном блоке с химическим растворителем. При помощи шламового насоса пульпа из бурового шлама и растворителя подается на блочную гидроциклонную установку, в которой буровой шлам отделяется от растворителя и сбрасывается в сваю-ловушку. В результате колебаний уровня воды в свае-ловушке шлам отмывается от растворителя и по мере накопления последнего погружным центробежным электронасосом откачивается в блок доочистки и хранения для повторного использования. Растворитель, содержащий некоторое количество механических примесей, после блочной гидроциклонной установки также направляется в блок доочистки и хранения, где при помощи фильтров тонкой очистки полностью освобождается от механических примесей и подается в блок химобработки для повторного использования.

Так, при бурении морских скважин выбуренная порода, отделенная виброситом от промывочной жидкости, собирается в герметичных контейнерах и далее крановыми судами, автотранспортом вывозится на специальные береговые шламонакопители. Избыточный объем буровой промывочной жидкости

собирается в емкости и вывозится для повторного использования на соседние буровые или береговые базы.

2 Требования к оборудованию, применяемому при различных технологических процессах добычи нефти на море.

К оборудованию применяемому при различным технологическим процессах относятся:

1. Блочная технологическая установка для продувки морских эксплуатационных скважин. Установка обеспечивает полную герметизацию технологических процессов при проведении различных геолого-технических мероприятий в фонтанно-компрессорных скважинах, расположенных на приэстакадных площадках и стационарных платформах.

Установка монтируется на расстоянии не менее 8 м от устья скважины и служит одним из блоков оборудования по предотвращению загрязнения окружающей среды. Техническая характеристика установки приведена ниже. Пропускная способность, $м^3$ /сут 300, Емкость, $м^3$..... 20, Габаритные размеры, мм7000Х2600Х Х2800, Масса, кг..... 5915

При необходимости изменения технологического режима работы фонтанной или компрессорной скважины продукция ее по выкидной линии направляется в коллектор-гаситель пульсации, в котором происходит предварительное отделение газа от жидкости. Отделившиеся газ и жидкость поступают в горизонтальный отстойник, где происходит окончательная сепарация продукции скважины. Жидкость из отстойника автоматически сбрасывается в емкости сбора промысловых стоков, установленные на приэстакадных площадках или стационарных платформах, и далее откачивается в нефтеколлектор, а газ, пройдя водомасло отделитель, поступает на свечу для сжигания.

2. Блочная установка для продувки подводных морских коммуникаций. Установка позволяет проводить работы без загрязнения моря при продувке подводных внутрипромысловых трубопроводов на стационарных морских платформах и береговых нефтесборных пунктах. Установка используется также при продувке морских скважин.

При проведении этих работ продукция поступает в вертикальный газосепаратор, откуда отделившийся газ направляется на факел, а отсепарированная жидкость попадает в горизонтальную емкость-накопитель. Из емкости-накопителя газ через огневой преградитель направляется на факел для сжигания, а жидкость при помощи центробежного насоса откачивается в трубопровод.

3 Гидромеханизированная очистка резервуаров от донных осадков. При сборе и транспорте нефти и газа на морских нефтяных месторождениях загрязнению чаще подвергается морская среда на нефтесборных пунктах (НСП), где установлены товарные и сырьевые резервуары. Из-за отсутствия канализационной системы на НСП эти загрязнения происходят главным образом при периодической зачистке резервуаров от донных осадков. Многолетняя практика эксплуатации этих резервуаров показала, что донные осадки включают в

себя 80-90% пластового песка и 10-12% минеральных солей, продуктов коррозии, твердого парафина, смолистых веществ, нефти и воды.

Из всех существующих в отечественной и зарубежной практике способов очистки резервуаров наиболее перспективна гидромеханизированная очистка, при которой полностью предотвращается загрязнение моря и окружающей среды. При таком способе осуществляется очистка резервуаров по герметичной замкнутой системе с непрерывной циркуляцией и повторным использованием рабочей жидкости, отделение песка от рабочей жидкости и отмывка песка от нефти с помощью ПАВ, сокращение расхода свежей воды и предотвращение загрязнения моря нефтью, загрязненной промывочной водой и донными осадками.

В условиях морских нефтегазовых месторождений внедрение гидромеханизированного способа очистки резервуаров от донных осадков исключает необходимость сбора большого количества отмытого песка и транспортирования его на береговые отвалы.

Отмытый от нефти с помощью ПАВ песок можно использовать для различных хозяйственно-бытовых нужд или сбросить в море без какого-либо ущерба.

Контрольные вопросы:

1 Перечислите блоки из которых состоит блочная установка, ее назначение при морском бурении?
2 Принцип работы блока опробования и освоения.
3 Принцип работы опорного блока.
4 Принцип работы блока сжигания.
5 Какие источники загрязнения вам известны при морской добыче нефти?
6 Классификация основных загрязнителей при добыче морских нефтяных скважин.
7 Способы утилизации бурового шлама.
8 Какое оборудование относится к оборудованию, применяемому при различных технологических процессах?
9 Блочная технологическая установка для продувки морских эксплуатационных скважин.
10 Блочная установка для продувки подводных морских коммуникаций.
11 Гидромеханизированная очистка резервуаров от донных осадков.

Список литературы:

1 Хаиров Г.Б. Экологически безопасная технология строительства глубоких разведочных скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 2006.
2 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
3 Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
4 http://www. morskoeburenie.ru

Лекция №16 Буровые сточные воды и оборудование, применяемое для их сбора и очистки. Подготовка и использование сточных вод для заводнения нефтяных пластов.

План работы.

1 Буровые сточные воды и оборудование, применяемое для их сбора и очистки.
2 Оценка вредного воздействия пластовых вод морских нефтяных месторождений.

1 Буровые сточные воды и оборудование, применяемое для их сбора и очистки.

Наибольший объем среди отходов бурения составляют буровые сточные воды, т.к. строительство скважин сопровождается потреблением значительных объемов воды:

Источником загрязнения моря служат буровые сточные воды, содержащие сравнительно небольшое приготовления бурового раствора. Некоторая часть этой воды (около 10-15%) при очистке пола буровой попадает в желоба и оттуда в буровой раствор, основное же количество загрязненной воды сбрасывается в море. Для предотвращения такого сброса разработана технологическая схема сбора, очистки и повторного использования буровых сточных вод.

Буровые сточные воды по коммуникациям, установленным под настилом платформ или приэстакадных площадок, направляются в специальный блок сбора буровых сточных вод , откуда песковым насосом подаются в блок очистки, где при помощи гидроциклонов отделившаяся твердая фаза сбрасывается в контейнер или специальный блок. Очищенная буровая сточная вода поступает в блок доочистки и хранения, где посредством фильтров тонкой очистки отделяется от илистых частиц и с помощью аппарата электрокоагуляции очищается от нефтяной пленки. Насосом полностью очищенная сточная вода подается в общую систему водоснабжения буровой установки.

Вода, нефть и масло в сточной воде отделяются в блоке доочистки и хранения и сливаются в приемную емкость буровых насосов и используются для обработки бурового раствора.

2 Оценка вредного воздействия пластовых вод морских нефтяных месторождений.

Метод заводнения (законтурное, приконтурное, внутриконтурное, площадочное, очаговое, блоковое, комбинированное, равномерное, цикличное и др.), объемы закачки, давления нагнетания воды, количество нагнетательных скважин и их расположение, ввод фонда нагнетательных скважин по годам разработки месторождения, требования к качеству закачиваемой воды и другие данные для проектирования принимаются в соответствии с технологической схемой (проектом) разработки конкретного месторождения. Для заводнения нефтяных пластов следует использовать воды, физико-химические свойства которых обеспечивают продолжительную устойчивую приемистость нагнетательных скважин, в первую очередь, пластовые и сточные воды

нефтепромысловых объектов. Отказ от использования пластовых и сточных вод в системе заводнения должен быть подтвержден технико-экономическими расчетами. Для предварительных расчетов требования к качеству закачиваемой воды должны приниматься по «Методике прогнозного определения норм и качества сточных вод для внутриконтурного заводнения новых нефтяных месторождений платформенного типа. Содержание механических примесей в сточной воде» Миннефтепрома, «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству воды». В зависимости от принятой схемы заводнения должны проектироваться следующие сооружения: кустовые насосные станции (БКНС); блочные напорные гребенки; высоконапорные водоводы; водораспределительные пункты; обустройство устьев нагнетательных скважин

Контрольные вопросы:

1 Что составляет наибольший объем среди отходов бурения на море?
2 Источники загрязнения моря при бурении нефтяных и газовых скважин.
3 Разновидности методов заводнения.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3 Хаиров Г.Б. Экологически безопасная технология строительства глубоких разведочных скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 2006.
4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.

Лекция №17 Состояние и перспективы использования водных ресурсов в нефтяной промышленности.

План работы.

1 Состояние и перспективы использования водных ресурсов в нефтяной промышленности.
2 Основные положения и требования к охране водных источников.
3 Некоторые особенности использования промысловых сточных вод в системе наводнения пластов.

1 Состояние и перспективы использования водных ресурсов в нефтяной промышленности.

Отечественные нефтяные месторождения разрабатываются в основном с поддержанием пластового давления закачкой воды в продуктивные горизонты. Суть этого метода заключается в том, что в продуктивные горизонты нагнетается вода в расчетных объемах и, таким образом, энергия пласта, потраченная на подъем жидкости из скважин, либо полностью компенсируется, либо поддерживается на оптимальном уровне. При этом продлевается период

фонтанной эксплуатации скважин и улучшаются многие показатели разработки нефтяных месторождений.

За счет заводнения пластов в Казахстане добывается свыше 86% нефти и обеспечивается быстрый прирост добычи. В настоящее время в нефтяной промышленности при общем потреблении воды -около 2 млрд, $м^3$ в год расход только пресной воды превышает 750 млн. $м^3$ и через 10-15 лет эта цифра, вероятно, возрастет в 3-4 раза.

Для различных пластовых вод минерализация, т. е. суммарное содержание в воде растворенных солей и коллоидов, изменяется в пределах от 1 до 50 г/л. Концентрация нефтепродуктов в сточных водах нефтепромыслов колеблется от 15 до 10000 мг/л и зависит от технологии подготовки нефти, конструктивных особенностей оборудования, применяемых химреагентов и др. Помимо минеральных солей и нефти, сточные и пластовые воды загрязняются механическими примесями, причем основная их часть образуется в результате нарушения солевого равновесия, коррозии металлов и процессов окисления.

От 2 до 10% сточных вод составляют дождевые сточные воды, - которые в большинстве случаев состоят из пресных технических и дождевых вод. Эти воды загрязнены в основном нефтепродукта и механическими примесями, содержание которых изменяется соответственно от 100 до 20000 мг/л и от 100 до 5000 мг/л. Специальная подготовка сточных и пластовых вод технологически сложный процесс. В то же время использование этих вод в системе заводнения позволяет в определенной степени решить одну из острейших проблем в нефтяной промышленности, а именно — рациональное использование водных ресурсов и охрану водоемов. Многочисленными лабораторными исследованиями институтов Гипровостокнефть и других установлено, что сточные воды нефтяных промыслов обладают более высокой нефтевытесняющей способностью по сравнению с пресными водами в связи с большей минерализацией и наличием в них ПАВ, попадающих в воду после деэмульсации нефти. Кроме того, сточные воды обладают значительно большей вязкостью по сравнению с пресными водами и тем самым обеспечивают лучший охват пласта заводнением.

Добыча и использование пластовых и сточных вод в нефтедобывающих районах значительная часть пластовых и промысловых сточных вод после предварительной очистки закачивается в пласты с целью поддержания пластового давления (ППД). Оставшаяся часть недостаточно очищенных вод закачивается в специальные поглощающие скважины, пласты которых не имеют связи с подземными водами, или сбрасываются на поля испарения (пруды-испарители, земляные амбары и др.).

Нефтяная промышленность отрасль с высоким водопотреблением, и потребность в воде на ближайшую перспективу сохранится на высоком уровне.

В перспективе сброс пластовых и сточных вод в подземные горизонты и на поля испарения будет сокращаться за счет их полного использования в системе заводнения пластов, что позволит в значительных объемах сократить расход пресных вод.

Разработка нефтяных месторождений осуществляется с законтурным или внутриконтурным заводнением с использованием подземных и поверхностных

вод. По мере эксплуатации залежи и появления попутных вод последние замещаются сточными и пластовыми водами.

2 Основные положения и требования к охране водных источников.

Охрана вод организуется в целях защиты здоровья населения, обеспечения благоприятных условий водопользования и экологического благополучия водных объектов. СисТема мер, направленных на достижение целей охраны вод, включает:

а) нормирование качества воды в водном объекте;

б) регламентацию сброса нормированных веществ, исходя из условий соблюдения норм качества воды в контрольном створе водоемов и водотоков или неухудшение ее состава и свойств, в случае, когда нормы эти превышаются;

в) регламентацию различных видов хозяйственной деятельности, влияющих на состояние вод,

г) планирование, разработку и осуществление водоохранных мероприятий, обеспечивающих соблюдение установленных норм сброса в водный объект веществ и водоохранных требований к различным видам хозяйственной деятельности, последовательное снижение массы загрязняющих веществ вплоть до полного прекращения их сброса в водные объекты;

д) организацию прибрежных водоохранных зон и запретных лесных полос, защищающих нерестилища ценных видов рыб;

е) экспертизу новой техники, технологии, материалов и веществ, а также проектов на строительство (реконструкцию) предприятий и иных объектов, могущих повлиять на состояние вод;

ж) разработку и реализацию мероприятий по предотвращению и ликвидации загрязнения водных объектов вследствие залпового или аварийного сброса загрязняющих веществ;з) контроль за соблюдением установленных условий сброса нормированных веществ и выполнением водоохранных требований к различным видам хозяйственной деятельности;

и) контроль состава и свойств воды водотоков и водоемов;

к) учет, обобщение и обработку информации по вопросам охраны и использования вод в целях управления качеством воды и регулирования использования водных ресурсов;

л) привлечение к ответственности за нарушение требований и правил охраны водных объектов.

3 Некоторые особенности использования промысловых сточных вод в системе наводнения пластов.

Коллекторы продуктивных горизонтов многих нефтяных месторождений представлены в основном мелко- и среднезернистыми песчаниками, а также, алевролитовыми пропластками. Цемент в таких пластах поровый и контактный, а цементирующими веществами служат глинистые и карбонатные материалы.

По минералогическому составу глины, как известно, относятся к коалинитовому и смешанному коалинито-гидрослюдистому типу. Содержание глинистых фракций обычно составляет 3-20%, карбонатных включений 1-5%.

При закачке пресных вод и особенно щелочных в процессе фильтрации их через указанные породы отдельные глины набухают и разрушаются, в результате снижаются проницаемость пород и приемистость нагнетательных скважин.

Кроме того, закачка пресной и опресненной сточной вод в отдельных случаях вызывает заражение залежи сульфатовосстанавливающими бактериями, которые могут генерировать весьма агрессивный и токсичный, компонент, содержащийся в нефтях, сероводород.

Минерализация закачиваемой воды существенно влияет на нефтеотдачу пластов. Наибольшая нефтеотдача достигается при использовании сточной воды, содержащей ПАВ. По своему химическому составу пластовые воды нефтяных месторождений представляют собой высокоминерализованные рассолы с большим содержанием растворенных хлоридных солей, карбонатов щелочных металлов и бикарбонатов щелочей и щелочно-земельных металлов. Многие пластовые воды отличаются повышенным содержанием йода, брома и т. д. В отдельных случаях минерализация вод достигает 360 кг/м3 при среднем значении 120 кг/м3.

В сточных водах содержатся включения нефти в виде пленки, имеется газ (сероводород, углекислый газ), а также механические примеси- частицы песка, глины, окиси железа и др. Кроме того, в сточной воде содержатся ПАВ, повышающие ее нефтевымывающие свойства. В качестве примера можно привести сточные пластовые воды нефтепромыслов Башкирии, которые относятся к водам хлоркальциевого типа с плотностью в пределах от 1,08 до 1,18 г/см3. Сточные воды девонских месторождений содержат до 150—200 мг/л солей железа. Воды нижнекаменноугольных горизонтов почти не содержат железа, но в некоторых случаях в них присутствует до 150—200 мг/л сероводорода.

Таким образом, сточные и пластовые воды по своему химическому составу весьма агрессивны, и их использование на промыслах нефтяной промышленности приводит к значительной коррозии

Одно из эффективных мероприятий в области экономии пресных вод в нефтяной промышленности использование в системе заводнения пластов промстоков различных отраслей промышленности.

Сбрасываемые воды нефтехимических предприятий представляют собой в основном щелочные растворы, содержащие органические продукты и значительное количество взвешенных частиц.

Проведенные исследования показывают, что дистилляты и стоки заводов практически имеют одинаковые плотности и поверхностные натяжения. Однако использование стоков заводов для закачки в продуктивные горизонты нефтяных месторождений дает больший коэффициент нефтеотдачи, чем закачка пресной воды.

Высокоминерализованные сточные и пластовые воды нефтепромыслов, нефтеперерабатывающих и химических заводов обладают лучшими нефтевымывающими свойствами, чем пресные воды. Высокая минерализация таких вод объясняется содержанием в них ПАВ.

Применение указанных вод в качестве нефтевытесняющего агента позволяет повысить нефтеотдачу пласта на 5-7%.

При закачке минерализованной сточной воды в слабопроницаемые пласты, содержащие глины (алевролиты), проницаемость сохраняется и глинистые фракции коллектора не претерпевают изменений. Особенно это характерно для площадного и очагового заводнения, когда нагнетаемая в пласт вода замещает в поровых каналах нефть.

При закачке минерализованной воды понижается давление нагнетания в связи с высокой плотностью сточной воды.

Использование сточных вод промышленных предприятий в системе заводнения нефтяных месторождений наряду с увеличением темпов разработки и нефтеотдачи пластов позволяет решить не только проблему рационального использования водных ресурсов, но и предотвратить загрязнение водоемов.

Контрольные вопросы:

1 Состояние и перспективы использования водных ресурсов в нефтяной промышленности?

2 Особенности использования промысловых сточных вод в системе заводнения пластов?

3 Разновидности методов заводнения.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.

2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-1991.

3 Хаиров Г.Б. Экологически безопасная технология строительства глубоких разведочных скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 2006.

4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.

Лекция №18 Состояние и перспективы использования водных ресурсов в нефтяной промышленности. Смешение разнотипных вод и их влияние на процесс подготовки воды. Совершенствование подготовки промысловых сточных вод.

План лекция.

1 Смешение разнотипных вод и их влияние на процесс подготовки воды.

2 Совершенствование подготовки промысловых сточных вод.

1 Смешение разнотипных вод и их влияние на процесс подготовки воды.

Большой практический интерес с точки зрения выбора наиболее оптимального способа подготовки воды представляет процесс смешения различных по своему физико-химическому составу пластовых вод. Многочисленные исследования, проведенные в различных районах добычи нефти, показали, что при смешении разнотипных пластовых вод. и изменении их

pH образуются взвеси из твердых механических примесей, которые выпадают в виде нерастворимых осадков и создают определенные трудности при подготовке пластовых вод (повышается стойкость эмульсии, откладываются соли в трубопроводном и технологическом оборудовании и др.).

Установлено, что нерастворимые осадки (в данном случае в основном карбонаты) образуются при определенном равновесном состоянии солей, а именно при положительном индексе стабильности: При отрицательном индексе осадки обычно растворяются и переходят в ионное состояние. Наиболее характерные химические реакции протекают следующим образом.

Для пластовой воды, содержащей сульфат-ионы с хлоркальциевой водой.

Осадок сернокислый кальций ($CaSO_4$) в виде гипса.

Для пластовых вод, содержащих ионы закисного железа, бария и растворенного кислорода Fe_2+S_2--> jFeS, $Ba_2+ + SO_4$ 2~ -> I Ba SO_4.

Осадок — в виде сульфата железа (FeS) и сульфата бария ($BaSO_4$).

Существенную роль в формировании осадков играет и растворенный в воде кислород, который способствует окислению химических соединений и образованию нерастворимых солей.

На протяжении длительного периода разработки нефтяных месторождений Ашперонского полуострова установлено, что процесс закачки в пласты морской воды сопровождается значительным выпадением солей карбонатов кальция и магния. В результате резко снижается проницаемость призабойной зоны пласта. Так, например, после смешивания щелочной пластовой воды с морской (от 10 до 90%) при 55- 75° С выпадает от 50 до 450 мг/л солей кальция. Максимальное количество солей кальция выпадает при соотношении морской и щелочной воды 50:50. С увеличением содержания морской воды осадок кальция уменьшается. Резко меняется процесс выпадения солей кальция при 40° С. При этой температуре и 90% морской и 10% минерализованной воды достигается наименьшее выпадение солей. С уменьшением содержания морской воды количество выпадающих солей $CaCO_3$ возрастает до 320 мг/л и $MgCO_3$ до 150 мг/л.

Для замедления и предотвращения процесса выпадения солей из смешанных пластовых вод применяют гексаметафосфат натрия (NaPOs) из расчета 3 5 г на 1 $м^3$ извлекаемой пластовой воды. Поэтому при выборе совместной технологии очистки разнотипных сточных вод рекомендуется учитывать не только влияние указанных факторов на продолжительность процесса водоподготовки, но и способы их утилизации. Для предотвращения отложений нерастворимых осадков в наземном оборудовании ТатНИПИнефть рекомендует использовать при закачке воды в высокопроницаемые пласты малогабаритное оборудование (гидроциклоны, напорные отстойники и др.) и в слабопроницаемые пласты гидрофобные фильтры, принцип действия которых предусматривает сорбцию нефтяным слоем взвешенных частиц и отстой в динамическом режиме.

2 Совершенствование подготовки промысловых сточных вод.

Сточные воды – отработанные воды, дальнейшее использование которых невозможно по техническим условиям, либо нецелесообразно по технико-экономическим показателям. Сброс неорганических соединений в пресные водоемы ухудшает качества воды (засоление водоемов), оказывает неблагоприятное воздействие на флору и фауну водоемов и может служить причиной тяжелых заболеваний. Попадание в воду солей фосфора и азота приводит к бурному развитию водорослей, особенно сине-зеленых. Из-за этого сточные воды должны обязательно проходить очистку для повторного использования.

На ранней стадии заводнения пластов к закачиваемой воде предъявляли жесткие требования, а именно: в ней не должны содержаться нефть и нефтепродукты, содержание взвешенных механических примесей не должно превышать 1-2 мг/л и солей железа 0,1-0,2 мг/л. Кроме того, в закачиваемой воде не должны присутствовать углекислый газ, сероводород, вызывающие коррозию металлического оборудования, и органические примеси (бактерии и водоросли). Для подготовки такой воды требовались громоздкие сооружения, строительство их осуществлялось длительное время.

В настоящее время для нейтрализации воздействия сточных вод на окружающую среду применяется их естественное упаривание в прудах-испарителях и на полях фильтрации, закачка в глубокие поглощающие горизонты и заводнение продуктивных коллекторов для ППД.

Первые два способа используются ограниченно, так как косвенно влияют на загрязнение воздушной среды и подземных вод.

Наиболее приемлемым с экологических и экономических позиций является заводнение продуктивных горизонтов. Кроме повышения нефтеотдачи, ППД позволяет уменьшить вероятность изменения пространственного положения или разрушения залежей из-за увеличения градиентов напоров в продуктивных резервуарах.

В отечественной и зарубежной практике накоплен опыт захоронения промысловых сточных вод в глубокие поглощающие горизонты. Они должны иметь значительное площадное распространение, высокие емкостные и фильтрационные характеристики, быть приуроченными к зоне застойного или замедленного гидродинамического режима, обладать выдержанными водоупорами, исключающими гидравлическуто связь пласта-коллектора с другими водоносными горизонтами. Обязательным условием должна быть совместимость составов пластовых и закачиваемых вод. В противном случае происходит отложение солей в призабойной зоне нагнетательных скважин, что отрицательно сказывается на их приемистости. Участки размещения нагнетательных скважин необходимо располагать за пределами сейсмически активных районов.

Контрольные вопросы:

1 Что составляет наибольший объем среди отходов бурения на море?

2 Источники загрязнения моря при бурении нефтяных и газовых скважин.

3 Разновидности методов заводнения.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3 Хаиров Г.Б. Экологически безопасная технология строительства глубоких разведочных скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 2006.
4 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.

Лекции№19 Способы очистки сточных вод на нефтепромыслах. Гидроциклонный способ очистки нефтепромысловых сточных вод. Очистка сточных вод на нефтебазах и нефтеперекачивающих станциях магистральных нефтепроводов.

План лекция.

1.В зависимости от состава неорганических примесей и их концентраций применяют различные методы очистки:
2.Процесс очистки сточных вод на нефтяных месторождениях связан с определенными трудностями.

1 В зависимости от состава неорганических примесей и их концентраций применяют различные методы очистки:

А). Коагуляция

В процессе механической очистки из сточных вод достаточно легко удаляются частицы размером *10 мкм* и более, мелко-дисперсные и коллоидные частицы практически не удаляются. Для их очистки применяют методы коагуляции. Методы коагуляции и флокуляции широко распространены для очистки сточных вод предприятий химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, целлюлознобумажной, легкой, текстильной и других отраслей промышленности.

Б).Электрокоагуляция

При электрокоагуляции в резервуаре (электрокоагуляторе) через систему плоских стальных электродов, установленных на расстоянии *10 мм* друг от друга, пропускается постоянный ток плотностью *0,6 А/дм^2* под напряжением *10-18 В*. При продолжительности контакта сточных вод в электрическом поле *15-30 с* и пропускной способности *1,5-3 м^3 на 1 м^2* площади поверхности электродов одного полюса эффективность очистки достигает *99%*.

В). В составе очистных сооружений используют решетки с зазорами не более 16 мм, со стержнями прямоугольной формы или решетки-дробилки.

Степень очистки промысловых сточных и пластовых вод для последующей их закачки в продуктивные пласты зависит от физико-химических свойств пород,

пористости и проницаемости коллекторов, а также наличия в их составе механических примесей, газов, солей и т. д.

Сточные воды в большинстве случаев характеризуются значительным содержанием механических примесей, которые делятся на минеральные, органические и бактериальные. К минеральным примесям относятся песок, глинистые частицы, гидроокиси железа и др., к органическим нефтепродукты и деэмульгаторы.

2 Процесс очистки сточных вод на нефтяных месторождениях связан с определенными трудностями.

Чем больше в сточной воде твердых механических примесей, тем труднее очистить такую воду от нефти отстаиванием. Существенное влияние на очистку оказывают ПАВ, содержащиеся в сточной воде и нефти, которые понижают поверхностное натяжение на границе нефть вода и стабилизируют эмульсию. К числу ПАВ, содержащихся в сточных водах, относятся различные деэмульгаторы, используемые при подготовке нефти, жирные и нафтеновые кислоты, образующие растворимые в воде натриевые и нерастворимые кальциевые соли, смолистые и асфальтеновые вещества

В зависимости от свойств сточных вод основными способами очистки служат следующие: механический, химический, физико-химический, биохимический.

Механический способ применяют для очистки сточных вод, не содержащих или содержащих в незначительных количествах соли железа и сероводород. При этом способе достигается лишь грубая очистка сточной и пластовой вод от плавающей эмульгированной нефти и крупных механических частиц в прудах-отстойниках, центробежных-сепараторах и в открытых (или закрытых) кварцевых фильтрах.

Химический метод очистки сточных вод основан на добавлении к сточной воде коагулянта, который увлекает в осадок эмульгированную нефть и взвешенные вещества. Для коагуляции, коллоидов нефти применяются преимущественно сернокислый алюминий, сернокислое и хлорное железо.

Физико-химическая очистка состоит в добавлении к сточным водам химических реагентов, вступающих в реакцию с загрязняющими веществами и способствующих выпадению нерастворимых и частично растворимых веществ. В качестве адсорбентов применяют естественные и искусственные материалы. Естественные это глины, торф, а искусственные активированные угли.

Метод биологической очистки заключается в минерализации органических загрязнений сточных вод при помощи аэробных биохимических процессов. После биологической очистки вода становится прозрачной, незагнивающей, содержащей растворенный кислород и нитраты. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, аэротенки и биологические пруды. В *биофильтрах* сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Эта пленка является действующим началом в биофильтрах. Благодаря ей интенсивно протекают процессы биохимического окисления.

Для механической очистки нефтепромысловых сточных вод от взвешенных веществ применяют открытые и напорные гидроциклоны. *Открытые гидроциклоны* применяют для выделения всплывающих и оседающих грубодисперсных примесей гидравлической крупностью свыше 0,2 мм/с и скоагулированной взвеси. *Напорные гидроциклоны* с применяют для выделения из сточных вод грубодисперсных примесей главным образом минерального происхождения. Гидроциклоны используют в процессах осветления сточных вод, сгущения осадков, обогащения известкового молока, отмывки песка от органических веществ, в том числе нефтепродуктов. *При осветлении сточных вод аппараты малых размеров обеспечивают больший эффект очистки.*

Эффективность очистки сточных вод от твердых частиц в гидроциклонах зависит от характеристик примесей (вида материала, размеров и формы частиц и др.), а также от конструкционных и геометрических характеристик гидроциклона.

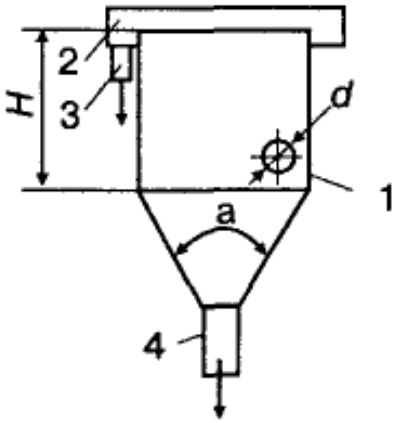


Рисунок 19.1 Схема открытого гидроциклона

На рис. 1 представлена схема открытого гидроциклона, состоящего из входного патрубка 1, кольцевого водослива 2, трубы для отвода очищенной воды *3* и шламоотводящей трубы *4.* Кроме указанной схемы известны гидроциклоны с нижним отводом очищенной воды и циклоны с внутренней цилиндрической перегородкой.

В процессе эксплуатации нефтебаз, нефтеналивных пунктов и перекачивающих станций магистральных нефтепроводов при зачистке и промывке резервуаров, отстое обводненной нефти вместе с атмосферными водами и промстоками, стекающими с территории резервуарных парков, сливных и наливных эстакад, образуются загрязненные стоки.

Значительные объемы этих стоков сильно загрязнены нефтью и нефтепродуктами (500—3500 мг/л) и механическими примесями (200- 600 мг/л).

Сброс стоков без предварительной очистки недопустим, так как при этом происходит загрязнение водоемов, почвы и атмосферы. Существующие на нефтебазах и нефтеперекачивающих станциях сооружения по очистке сточных вод работают в основном по принципу механического отстоя (гравитационный отстой) и включают следующее.

- Резервуар-сборник, песколовку и ловушку нефти.
- Резервуар-сборник, бензомаслоуловитель, грязеотстойник.

Песколовки и грязеотстойники используются главным образом для задержки грубых механических частиц (в пределах 10-15% их общего содержания в сточных водах).

В процессе очистки применяются ловушки нефти различных конструкций. Однако гравитационным методом удаляется лишь часть диспергированной нефти. При нормальной работе ловушек задерживается до 90% нефти и остаточное содержание ее в сточной воде колеблется от 50 до 100 мг/л.

В настоящее время на нефтебазах для глубокой доочистки нефтесодержащих вод, поступающих после отстоя в ловушках нефти, широко используются очистные сооружения, включающие физико-химическую очистку на флотационных установках. Для повышения эффективности флотация сочетается с применением различных реагентов-коагулянтов, и окончательное содержание нефти и нефтепродуктов в сточных водах доводится до 10 мг/л и менее.

С учетом глубокой доочистки стоков строятся и вводятся в эксплуатацию станции биологической и биохимической очистки.

Рекомендуются использовать в комплексе очистных сооружений нефтебаз распыливающую установку для интенсификации испарения сточных вод, техническая характеристика которой приведена ниже.

1. Распыливающее устройство центробежная форсунка:

диаметр входного сопла, мм 4

пропускная способность по распыливаемой воде, $м^3$/ч ..... 0,5-0,8»

Число распыливающих устройств определяется в зависимости от объема сточных вод, поступающих на испарение. В среднем испаряется 40% распыливаемой воды.

2. Стояки для распыливающих устройств:

высота, м.....7-10'

расстояние между стояками, м . . .3,5

3. Насос для подачи сточных вод к распыливающим устройствам подбирается из условий обеспечения необходимых пропускной способности по распыливаемой воде и напора.

4. Эстакада, на которой располагается установка:

высота от днища пруда, м .... 2,5 высота от максимального уровня воды в нем, м..... 1

Установка располагается в пруде-испарителе. На распыливание подаются стоки, не содержащие взвешенных веществ и прошедшие предварительную очистку от нефтепродуктов, с допускаемым содержанием их не более 30 мг/л. Испарение сточных вод распыливающими установками осуществляется при минимальной температуре воздуха не ниже 0° С.

В установках используются фильтры на базе поглощающей способности синтетических (нетканых) материалов. Применение этих установок позволяет довести после очистки содержание в сточных водах нефти и механических примесей с 20—500 и 100—800 мг/л до 1,0—1,5 и 20—50 мг/л соответственно.

Контрольные вопросы:

1 Суть метода гидроциклонный способ очистки нефтепромысловых сточных вод?
2 Гидроциклонный способ очистки нефтепромысловых сточных вод?
3 Добыча и использование пластовых и сточных вод в нефтедобывающих районах.

Список литературы:

1 Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов /Под ред. И.И. Мазура - М: Высшая школа, 1997.
2.Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-1991.
3Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
4 Хван Т.А. Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия». - Ростов-н/Д.: Феникс, 2003.
5 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.

Лекция 20. Сбор нефти с поверхности рек при аварийных разливах. Твердые и жидкие отходы различных производств, их влияние на почву и грунтовые воды. Методы обезвреживания отходов. Утилизация промышленных отходов. Требования к хранилищам отходов. Рекультивация земель.

План лекция.

1 Сбор нефти с поверхности рек при аварийных разливах
2 Твердые и жидкие отходы различных производств, их влияние на почву и грунтовые воды.
3 Методы обезвреживания отходов.
4 Утилизация промышленных отходов.
5 Требования к хранилищам отходов.
6 Рекультивация земель.

1 Сбор нефти с поверхности рек при аварийных разливах. Одна из главных причин, вызывающих загрязнение рек являются разливы нефти на поверхности. Для сбора нефти используется нефтесборник.

Основной элемент нефтесборщика- газаборное устройство, при помощи которого осуществляется забор и откачка нефти с поверхности воды.

Заборное устройство состоит из верхнего (насосного) и нижнего отделений, сделанных в виде отстойной емкости для смеси нефти с водой. По обеим сторонам отделения, защищенного сверху крышей, расположены заборные вихревые воронки (по три) с защитными решетками. Для обслуживания оборудования заборного устройства предусмотрена палуба. В насосном отделении установлено два насоса, один из которых предназначен для откачки нефти или воды из нижнего отделения через всасывающие линии с фильтрами.

Обе линии оборудованы электроприводными задвижками, работающими попеременно в зависимости от откачки нефти или воды. Переключение задвижек с воды на нефть и обратно осуществляется по сигналу датчиков.

Второй насос используется для подачи на эжектор воды из-за борта или из нижнего отделения. Нижнее отделение заборного устройства состоит из трех отсеков центрального и двух боковых, сообщающихся между собой. В трубе для отсасывания воды из воронок по соединительным отводам смонтирован эжектор. Смесь нефти с водой поступает в нижнее отделение заборного устройства через центральные трубки воронок.

Сбор нефти с поверхности воды при помощи нефтесборщика состоит из двух операций задержания нефти и сбора ее. Разлитая на поверхность воды нефть задерживается боновыми заграждениями, удерживаемыми на плаву двумя якорями. Для спуска и подъема боновых ограждений используется лебедка, смонтированная на якорных секциях.

При скорости реки до 1,5 м/с боновые ограждения, установленные под углом 30°, хорошо задерживают нефть и обеспечивают отвод ее к заборному устройству. В процессе сбора нефтяная пленка по течению подплывает к вихревым воронкам и втягивается через них в нижнее заборное устройство, где нефть всплывает к всасывающему патрубку нефтяного насоса, который по мере накопления нефти откачивает ее или воду. Собранная нефть из заборного устройства откачивается в баржу, плавучие емкости или береговые резервуары. Мусор, задерживаемый при эксплуатации нефтесборщика, убирается мусорозаборником.

Проведенные испытания показали, что производительность нефтесборщика при толщине нефтяной пленки на поверхности воды 3,5 мм составляет 30 $м^3$/ч. С увеличением толщины пленки нефти производительность возрастает.

Промышленное внедрение нефтесборщика в районах добычи нефти позволит в значительной степени избежать пагубных последствий загрязнения рек и их притоков нефтью при порывах нефтепроводов и аварийных разливах.

2 Твердые и жидкие отходы различных производств, их влияние на почву и грунтовые воды.

Поверхность земли испытывает самую значительную по массе и очень опасную антропогенную нагрузку. Если в атмосферу выбрасывается менее 1 млрд т вредных веществ (без CO_2), а в гидросферу - около 15 млрд т загрязнителей, то на землю попадает ежегодно примерно 90 млрд т техногенных отходов.

Каждой тонне мусора на стадии потребления соответствует от 5 до 10 т отходов на стадии производства и 50-100 т при получении сырья. На каждого жителя Земли приходится в среднем за год 0,2 т отходов потребления, 1,5 т всех продуктов производства («отложенных» отходов) и около 14 т отходов переработки сырья.

Основными источниками антропогенного загрязнения земли и воды являются: твердые и жидкие отходы добывающей, перерабатывающей и химической промышленности, теплоэнергетики и транспорта; отходы потребления, в первую очередь твердые бытовые отходы; сельскохозяйственные

отходы и применяемые в агротехнике ядохимикаты; атмосферные осадки. содержащие токсичные вещества; аварийные выбросы и сбросы загрязняющих веществ.

Отходы производства и потребления. Масса отходов непосредственно связана с объемами потребления сырья и производства продукции. Поэтому главными поставщиками отходов и загрязнителей земли являются развитые промышленные страны.

На территории страны в отвалах, свалках, полигонах, хранилищах накоплено порядка 20 млрд т твердых отходов, в том числе более 1,1 млрд.т токсичных *промышленных отходов.* Их количество ежегодно возрастает примерно на 120 млн т. Согласно данным инвентаризации, общая площадь занятых отходами земель превышает 200 тыс. га.

Тяжелые металлы. Живое вещество почти целиком состоит из самых легких химических элементов, в основном неметаллов. Содержание легких металлов - Ca, Na, K и Mg - в сумме, как правило, не превышает 1%. Все прочие элементы могут находиться в составе организмов только в микро- и ультрамикро количествах. Некоторые из них - железо, марганец, медь, цинк, кобальт - входят в состав сложных биомолекул или необходимых витаминов. Но их избыток, как и присутствие других металлов, даже в микроколичествах, вредно для организма. Все тяжелые металлы (ТМ) в той или иной степени ядовиты.

Пестициды. Существенным фактором загрязнения среды является химизация сельского хозяйства. Даже минеральные удобрения при неправильном их применении способны наносить экологический ущерб при сомнительном экономическом эффекте. Высокие дозы азотных удобрений являются одной из причин накопления в растениях нитратов. Сами по себе они не очень токсичны. Но при употреблении растительных продуктов в пищу содержащиеся в них нитраты под действием микрофлоры кишечника восстанавливаются в нитриты, которые во много раз токсичнее.

Загрязнение территорий особо опасными токсикантами.

С производством и применением пестицидов связано появление в окружающей среде еще одной группы крайне ядовитых веществ - *диоксинов.* Они оказались образовавшимися в процессе производства примесями к некоторым гербицидам. Один из диоксинов - ТХДД занимает пятое место в ряду самых сильных из известных ядов. Диоксины могут образовываться при сжигании угля, углеводородов, пластмасс.

Загрязнение почв *нефтью и нефтепродуктами* в местах их добычи, переработки и транспортировки превышает фоновое в десятки раз. Наиболее опасные формы нефтяного загрязнения связаны с многочисленными повреждениями нефтепроводов, когда на местах разливов нефти гибнут многие растения и животные. Из-за нефтяных загрязнений в почве накапливаются стойкие ПАУ, среди которых есть сильные канцерогены.

3 Методы обезвреживания отходов.

Рассматриваются современные методы утилизации буровых отходов и путей их практической реализации, направленные на снижение негативного

воздействия, для чего в свою очередь появляется необходимость предварительного изучения состава буровых отходов и степени влияния их на окружающую среду. Одним из наиболее доступных и легко осуществимых методов утилизации отходов бурения является отверждение и захоронение их непосредственно на территории буровой. В качестве отвердителей используют вяжущие материалы минерального и органического происхождения: цемент, гипс, фосфогипс, жидкое стекло, синтетические смолы и другие. применение для отверждения отходов бурения тампонажного портландцемента обеспечивает в основном удовлетворительную нейтрализацию вредного воздействия отходов на окружающую среду. Растворы на нефтяной основе создают дополнительные проблемы, так как экологические ограничения не допускают сброса шлама с нефтью. Перед сбросом содержание нефти снижается до разрешенного уровня.

Установка утилизации позволяет производить эффективную обработку наработанного раствора, нефтесодержащего шлама и других загрязненных продуктов бурения. Исключение использования нефти в качестве смазывающей добавки позволяет уменьшить отрицательные воздействия отходов бурения на окружающую среду. После очистки экологически безопасные сухие материалы могут быть захоронены на площадке, использованы в качестве подсыпки или вывезены на специальное место. Наиболее рациональным и экологически оправданным направлением утилизации сточных вод является переход на полностью или частично замкнутый цикл водообеспечения буровой. Его основу составляет максимально возможное вовлечение буровых сточных вод (БСВ) в систему оборотного водоснабжения с ориентацией на их использование для технических нужд бурения.

4. Утилизация промышленных отходов.

Строительство нефтяных и газовых скважин сопровождается образованием значительных объемов отходов бурения, отрицательно действующих на окружающую среду: загрязняются недра, почвы и водные объекты, сокращаются лесные и земельные фонды.

Наибольший объем отходов бурения составляют буровые сточные воды (БСВ), представляющие собой многокомпонентные суспензии, содержащие нефть и нефтепродукты, минеральные и органические вещества. В сточных водах в растворенном виде присутствуют минеральные соли натрия, калия, кальция, магния и химические реагенты. Нефтепродукты находятся в БСВ в эмульгированном и растворенном состояниях. Минеральная часть взвешенных веществ состоит из частиц глины, утяжелителя и выбуренной породы. Высокий уровень загрязненности БСВ не допускает их сброса в объекты природной среды без предварительной очистки.

Перед началом буровых работ необходимо снимать слой почвы со всей площади, отводимой под строительство скважины, а после окончания бурения почвенный слой вновь постанавливается. Наиболее рациональным и экологически оправданным методом утилизации БСВ является переход на замкнутый цикл водоснабжения буровой установки, что обеспечит снижение норм водопотребления. Например, сточные воды можно использовать для

приготовления тампонажных растворов. После окончания строительства скважины БСВ и отходы буровых растворов (ОБР) следует вывозить на соседние скважины для повторного использования.

Для очистки БСВ используют ***механические и физико-химические методы***. Метод механической очистки включает отстаивание, центрифугирование, фильтрование и позволяет удалять все примеси за исключением коллоидных фракций. В гидроциклонах и на центрифугах можно удалить из БСВ до 70% взвешенных частиц. Лучшие результаты достигаются при фильтрации БСВ через пористые материалы. Наиболее эффективно очищаются БСВ с помощью коагулянтов солей алюминия и железа. При высокой загрязненности БСВ используются совместно коагулянты и флоккулянты растворимые высокомолекулярные соединения.

Перспективен биохимический метод очистки БСВ. основанный на способности некоторых микроорганизмов извлекать из воды органические вещества различного генезиса и использовать их в качестве питательного субстрата.

В составе отходов буровых растворов (ОБР), буровых шламов (БШ) и буровых сточных вод (БСВ) содержится повышенное содержание растворимых солей и многих классов органических веществ, в том числе нефти и нефтепродуктов. В ОБР содержание загрязняющей органики, оцениваемой по величине показателя химического потребления кислорода (ХПК). достигает 50г/л. а нефти и нефтепродуктов более 15%. При назначении составов буровых растворов следует использовать малотоксичные материалы и химические реагенты (КМЦ. КССВ. $Na2CO_3$. NaOH. графит) и сокращать объемы использования нефти в качестве противоприхватной добавки. В качестве смазочной добавки можно использовать графит ФК-2000 и др.

Для обработки буровых растворов используются сотни химических реагентов, и не для всех из них определены ПДК. Поэтому регламентировать отходы по степени их токсическоего воздействия на окружающую среду не всегда представляется возможным.

Наиболее токсичными реагентами являются баритовый утяжелитель, известь, каустическая сода и бихромат калия. Например, значения ПДК в водных объектах для некоторых используемых в составе буровых растворов материалов следующие: сульфонол НП-1 - 200: ОП-7 - 500: барит - 50: УЩР - 500; ССБ - 20: каустическая сода - 50 мг/л.

Остальной объем амбара заполнялся выбуренной породой, а после технической рекультивации — грунтом, вынутым при строительстве амбара. Подобный способ захоронения полужидкой массы отходов бурения в шламовых амбарах на территории буровой практикуется почти повсеместно. Способ локализации отходов бурения посредством засыпки котлованов без их обезвреживания не решает полностью задачи защиты почвы и грунтовых вод от загрязнения отходами.

Основным направлением утилизации отработанных буровых растворов (ОБР) остается их повторное использование для бурения новых скважин и крепления стволов скважин. Самым доступным методом ликвидации ОБР и

бурового шлама (БШ) является их захоронение в земляных амбарах непосредственно на буровой. При этом обязательным условием является обезвреживание захороненной массы.

Наиболее простым способом обезвреживания и утилизации ОБР является их отверждение с помощью минеральных вяжущих материалов с активирующими добавками: окись алюминия, жидкое стекло, хлорид железа. Используются также вяжущие на основе полимерных материалов. Проблемы очистки и утилизации всех отходов бурения целесообразно решать в комплексе такая технологическая политика является основной среди нефтедобывающих компаний.

5 Требования к хранилищам отходов.

При решении вопросов обеспечения эксплуатационной надежности горных выработок, специально создаваемых для подземных хранилищ, необходимо учитывать требования СНиП 2.01.55-99 «Объекты народного хозяйства в подземных горных выработках» и одноименной Инструкции, утвержденной Госстроем РК и Госгортехнадзором РК в 1999 г.

Для обеспечения безопасного вывода отходов из биосферы при использовании природных и техногенных объектов должны строго соблюдаться определенные условия и ограничения.

Согласно действующим положениям по проектированию и созданию захоронений отходов запрещается их расположение:

- вблизи месторождений пресных подземных, минеральных лечебных, промышленных вод и их водоохранных зон;
- на территории зон охраны курортов;
- на территории заповедников;
- в пределах селитебных и рекреационных зон населенных пунктов.

Кроме того, подземные хранилища не рекомендуется размещать:

- на площадях залегания полезных ископаемых без согласования с органами Государственного горного надзора;
- в зонах активного карста;
- в зонах активизации процесса сдвижения породной толщи от ведения горных работ;
- в массивах, склонных к горным ударам и относящихся к пожароопасным (выделяющих или образующих при контакте с промышленными отходами взрывоопасные или ядовитые газы);
- в пределах сейсмоактивных районов;
- в зонах естественного питания и разгрузки водоносных комплексов;
- вблизи неотектонически активных разломов и дизъюнктивных нарушений в породной толще;
- в районах интенсивной техногенной нагрузки на недра, приводящей к нарушению природной изоляции подземных резервуаров (например, в районах старых нефтяных месторождений, для которых характерно наличие значительного фонда дефектных скважин, являющихся основными каналами вертикальных потоков флюидов);

- в районах, где не исключена возможность проникновения в хранилища поверхностных вод в различных аварийных ситуациях (наводнения, сели, прорывы дамб и плотин водо- и шламохранилищ, оседание земной поверхности под влиянием горных работ и т. п.).

Существенное значение имеет наличие способов и средств, позволяющих при необходимости оперативно и с полной гарантией навечно перекрыть выработки, через которые ПО будут подаваться в выработанные пространства.

Исходя из концепции минимизации риска, связанного с возможным негативным воздействием захороняемых токсичных промышленных отходов на окружающую среду, к подземным хранилищам должны предъявляться требования не только общего санитарно-гигиенического характера, но и требования, учитывающие условия их размещения в геологической среде. В рамках такого подхода в случае нарушения герметичности подземных хранилищ и проникновения компонентов отходов из хранилища в геологическую среду их распространение будет определяться особенностями тектонического строения и гидрогеологическими условиями района размещения данных объектов.

6 Рекультивация земель.

Земли, на которых в результате хозяйственной деятельности изменены гидрологический режим и рельеф местности, разрушен и загрязнен почвенный покров, уничтожена растительность, называют *нарушенными.* Расширение добычи полезных ископаемых, особенно открытым способом, привело к образованию в стране обширных площадей нарушенных земель. Нарушение природных ландшафтов горно-рудной промышленностью сопряжено с нанесением окружающей среде огромного ущерба.

Все нарушенные территории делят на две группы:

- земли с насыпным грунтом промышленные отходы, отвалы подземных горных разработок (терриконы);

- территории, поврежденные в результате выемки грунта карьеры и отвалы при открытых горных работах, провалы на месте подземных разработок.

Для использования нарушенных земель в хозяйственных целях необходимо их восстановление. Процесс восстановления нарушенных земель называют *рекультивацией.* Восстановление территорий осуществляется в четырех направлениях: для сельскохозяйственного использования (земледелие, животноводство), под лесные насаждения, под водоемы, жилищное и капитальное строительство. Обычно выделяют два этапа рекультивации: горнотехнический и биологический.

Рекультивация - комплекс мер, направленный на восстановление ранее нарушенного природного ландшафта, а также продуктивности нарушенных земель.

В зависимости от интенсивности и продолжительности загрязнения почв и грунтов нефтепродуктами предусматривают техническую, химическую и биологическую рекультивацию. Первая из них включает работы по очистке территории, планировке нарушенных участков и механической обработке почвы (рыхление, дискование) для искусственной аэрации ее верхних горизонтов и

ускоренного выветривания загрязнителя. Для восстановления продуктивности нефтепромысловых земель рекомендуется провести их глубокую вспашку и оставить для перегара (гелиотермическая мелиорация). Под влиянием гелиотермической обработки усиливаются процессы деградации нефтепродуктов, улучшается водовоздушный режим и повышается биохимическая активность почв.

Технологию создания рекультивированных земель целесообразно осуществлять таким образом, чтобы верхний плодородный слой укладывать на подготовленную, предварительно спланированную поверхность промышленных отвалов. Лучше всего складировать эту массу в отдельные штабеля или бурты высотой 5—15 м. При длительном хранении их засевают многолетними бобовыми травами. Для восстановления почв рекомендована толщина почвенного слоя 40 60 см как обеспечивающая урожаи зерновых культур на уровне ненарушенных земель.

Для месторождений с неглубоким залеганием от поверхности полезных ископаемых (15-30 м) применяют двухъярусную выемку и укладку нарушенной горной массы, в соответствии с которой неблагоприятные и малопродуктивные отложения отсыпаются в нижнюю часть отработанной части карьера, а благоприятные на поверхность промышленных карьеров.

На рекультивированных землях необходимо вносить органические и минеральные удобрения в дозах на 20 - 30% выше, чем на рядом с ними расположенных старопахотных землях.

На рекультивированных землях целесообразно выращивать сады, размещать лесные насаждения, кормовые и лекарственные травы и т. д. В соответствии с видом хозяйственного использования различаются рекультивированные типы местности карьерно-отвального типа ландшафта: пастбищный рекультивируемый, лесной, полевой, озерно-парковый. На основании многолетнего опыта работ Л. В. Моторина, В. А. Овчинников (1975) предложили схему классификации природно-техногенных ландшафтов, в которой учитывается роль как природных, так и антропогенных факторов в формировании этого вида ландшафта

Контрольные вопросы:

1 Влияние отходов различных производств на почву
2 Влияние отходов различных производств на грунтовые воды
3 Перечислить различные методы обезвреживания отходов.
4 Способы утилизации промышленных отходов.
5 Предъявляемые требования к хранилищам отходов бурения.
6 Рекультивация земель и ее виды.
7 Технология создания рекультивированных земель.
8 Техническая рекультивация.
9 Химическая рекультивация.
10 Биологическая рекультивация.

Список литературы:

1 Инструкция по рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами при эксплуатации магистральных нефтепроводов. Алматы: «Казтрансойл», 2000.
2 Коровник В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов-н Д.: изд-во «Феникс», 2001.
3 Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. - М.: Высшая школа, 2002.
4 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства п потребления. - М.: Колос, 2003.
5 Хаиров Г.Б. Экологически безопасная технология строительства глубоких разведочных скважин. - М.: ВНИИОЭНГ, 1996.
6 Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М: Высшая школа, 2005.

РАЗДЕЛ №5. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН.

Лекция №21 Источники нефтяного и химического загрязнения при бурении скважин. Очистка буровых сточных вод для повторного использования. Загрязнения, вызываемые при глушении скважин, и меры по их ликвидации. Нейтрализация сероводорода при бурении скважин.

План лекций.

1 Источники нефтяного и химического загрязнения при бурении скважин.
2 Очистка буровых сточных вод для повторного использования.
3 Загрязнения, вызываемые при глушении скважин, и меры по их ликвидации.
4 Нейтрализация сероводорода при бурении скважин.

1 Источники нефтяного и химического загрязнения при бурении скважин.

В процессе бурения нефтяных и газовых скважин на одну буровую в среднем расходуется около 100 - 120 $м^3$/сут воды. Обычно на территории бурящихся скважин в земляных амбарах скапливается значительное количество сточных вод, загрязненных диспергированной глиной, смазочными маслами, химическими реагентами, выбуренной породой, солями и т. д.

Лабораторными исследованиями установлено, что физико-химический состав сточных вод колеблется в широких пределах и зависит в основном от количества попавших в воду бурового раствора и химических реагентов. Вместе с буровым раствором в сточную воду попадают такие химические реагенты, как УШР, ПФЛХ, КССБ, ВЖС, гипан, нитролигнин, хромпик, КМЦ, ПАВ и другие, обладающие определенной токсичностью. Механические же примеси в сточных водных буровых в основном состоят из диспергированной глины, породы и утяжелителя содержание их колеблется в больших пределах. Так, например, по

данным ЦНИЛа объединения Укрнефть в буровых сточных водах нефтепромысловых районов (Долинского, Надворнинского, Бориславского) содержится от 100 до 4618 мг/л механических примесей, от 53 до 3052 мг/л органических примесей (нефть и смазочные масла) и от 8,8 до 210 мг/л нефтепродуктов.

Биохроматная окисляемость сточных вод изменяется от 7,3 до 520 мг /л и окисляемость от 94,5 до 5191 мг /л. Таким образом, сброс буровых сточных вод в открытые водоемы или поглощающие скважины не только сильно загрязняет водные источники и подземные пресные воды, но и губит живые организмы водоемов.

Значительную опасность для окружающей среды представляют также буровые растворы и особенно растворы на нефтяной основе. Обычно загрязнения ими происходят в результате переливов и выбросов из бурящихся скважин, сброса отработанных растворов в овраги и водоемы, перетоков их по поглощающим пластам и др. Так как при массовом бурении все еще используется амбарная циркуляционная система, то шлам, сточные воды и буровые растворы находятся в земляных амбарах, число и объем которых зависит от глубины бурящихся скважин.

Для удаления жидких остатков из земляных амбаров применяют несколько способов, одним из которых является так называемый способ «выдавливания», состоящий в том, что вплотную к земляному амбару роют несколько траншей глубиной до 5 м. При необходимости перемычки между траншеями и амбаром разрушают и после заполнения их буровым раствором траншеи засыпают землей. Не вытекший густой осадок остается в земляном амбаре и при затвердении засыпается землей. Однако, как показала длительная практика, засыпка земляных амбаров с раствором и шламом после окончания бурения скважин не оправданное средство предотвращения загрязнения окружающей среды. В связи с тиксотропностью буровых растворов земляные амбары после их засыпки в течение нескольких лет не затвердевают, и этот участок земли практически непригоден для сельскохозяйственного использования. При другом способе жидкие остатки после бурения удаляются на поля испарения, где для захоронения осадков используют специально облицованные или бетонированные амбары емкостью 15—20 тыс. м3, в которых около двух лет отстаиваются жидкие осадки. Образовавшаяся в процессе отстоя очищенная вода откачивается и потребляется на различные технологические нужды, а амбар засыпается землей и перепахивается на глубине, при которой толщина очищенного слоя составляет не менее 0,7 м.

Применяют и другие мероприятия, направленные на сокращение площади временно отчуждаемых плодородных земель под строительство буровых. Так, например, Полтавским отделением УкрНИГРИ разработаны и внедряются оптимальные схемы размещения различных установок бурового оборудования, позволяющие сократить отчуждение земель на одну буровую до 1,6 га вместо 2,3 га, предусмотренных по норме.

2 Очистка буровых сточных вод для повторного использования.

Сточные воды – отработанные воды, дальнейшее использование которых невозможно по техническим условиям, либо нецелесообразно по технико-экономическим показателям. Сброс неорганических соединений в пресные водоемы ухудшает качества воды (засоление водоемов), оказывает неблагоприятное воздействие на флору и фауну водоемов и может служить причиной тяжелых заболеваний. Попадание в воду солей фосфора и азота приводит к бурному развитию водорослей, особенно сине-зеленых. Из-за этого сточные воды должны обязательно проходить очистку для повторного использования. В зависимости от состава неорганических примесей и их концентраций применяют различные методы очистки.

1. *Коагуляция*

В процессе механической очистки из сточных вод достаточно легко удаляются частицы размером *10 мкм* и более, мелко-дисперсные и коллоидные частицы практически не удаляются. Для их очистки применяют методы коагуляции. Одним из видов коагуляции является *флокуляция,* при которой мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, под влиянием специально добавляяемых веществ (флокулянтов) образуют интенсивно оседающие рыхлые хлопьевидные скопления. Методы коагуляции и флокуляции широко распрост-ранены для очистки сточных вод предприятий химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, целлюлознобумаж-ной, легкой, текстильной и других отраслей промышленности.

Для очистки производственных сточных вод применяют различные минеральные коагулянты.

1. Соли алюминия. Сульфат алюминия (глинозем) $A1_2(SO_4)_3\times 18H_2O$ (плотность 1,62 т/м^3, насыпная масса *1,05-1,1т/м^3*. Процесс коагуляции солями алюминия рекомендуется проводить при значениях *pH=4,5÷8.* В результате применения сульфата алюминия степень минерализации воды увеличивается.

2. *Соли железа*. Сульфат двухвалентного железа, или железный купорос $FeSO_4\times 7H_2O$ (плотность *3 т/м^3,* насыпная массса *1,9. т/м^3*,. Применение процесса коагуляции оптимально при *pH>9.* 3. *Соли магния*. Хлорид магния $MgCl_2\times 6H_2O$; сульфат магния $MgSO_4\times 7H_2O$.

4.*Известь*.

5. *Шламовые отходы и отработанные растворы отдельных производств*.

2.Электрокоагуляция

При электрокоагуляции в резервуаре (электрокоагуляторе) через систему плоских стальных электродов, установленных на расстоянии *10 мм* друг от друга, пропускается постоянный ток плотностью *0,6 А/дм^2* под напряжением *10-18 В*. При продолжительности контакта сточных вод в электрическом поле *15-30 с* и пропускной способности *1,5-3 м^3 на 1 м^2* площади поверхности электродов одного полюса эффективность очистки достигает *99%.*

3) *Гидроциклон* (от гидро вода и греч. kyklon вращающийся) (центробежный сепаратор) аппарат, предназначенный для обесшламливания, сгущения шламов и продуктов флотации, осветления оборотных вод,

классификации рудной пульпы в стадиях тонкого измельчения в замкнутом цикле с шаровыми мельницами и обогащения тонких фракций угля и руд в водной среде и тяжелых суспенциях в центробежном поле, создаваемом в результате вращения пульпы. Гидроциклоны, применяемые в различных отраслях промышленности, подразделяются на *напорные, открытые* и *многоярусные.*

Для отделения из сточных вод крупных твердых частиц используются открытые гидроциклоны. Скорость осаждения частиц в таких циклонах достигает 0,02 м/с. Сравнительный анализ этих циклонов с напорными показывает, что открытые циклоны имеют большую производительность и малые потери напора, не превышающие 0,5 кПа.

Эффективность очистки сточных вод от твердых частиц в гидроциклонах зависит от характеристик примесей (вида материала, размеров и формы частиц и др.), а также от конструкционных и геометрических характеристик гидроциклона. На рис. 1 представлена схема открытого гидроциклона, состоящего из входного патрубка 1, кольцевого водослива 2, трубы для отвода очищенной воды *3* и шламоотводящей трубы *4.* Кроме указанной схемы известны гидроциклоны с нижним отводом очищенной воды и циклоны с внутренней цилиндрической перегородкой.

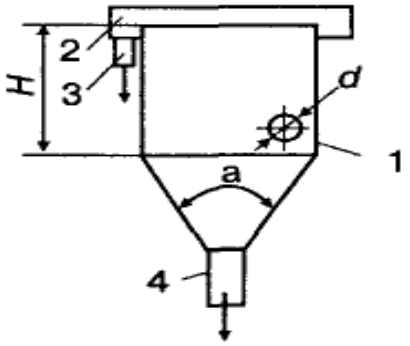


Рисунок 21.1 Схема открытого гидроциклона

4) Во многих случаях глушение скважин осуществляется с серьезными отклонениями от заданной технологии и отсутствием контроля за изменениями давлений на забое скважин. В результате снижается эффективность работ, допускаются открытые выбросы из скважин и, как следствие, загрязнение почвы нефтью, нефтепродуктами, глинистым раствором и высокоминерализованными водами.

Существующая технология глушения скважин отработанными буровыми растворами засоряет пласт и призабойную зону, и особенно в скважинах с высоким пластовым движением, где используются глинистые растворы повышенной плотности. Проникая в пласт, буровой раствор закупоривает поры и снижает приемистость и продуктивность скважины.

При ремонте нагнетательных скважин, где работы по глушению нередко сопровождаются изливом на поверхность, почва сильно загрязняется минерализованными жидкостями.

Многочисленными лабораторными исследованиями установлено, что проникающая в пласт вода снижает естественную проницаемость коллекторов на 50% и более. Это особенно характерно для скважин с низким пластовым давлением, в которых при глушении раствором на водной основе пласт поглощает большое количество воды. Для глушения скважин используются различные нетоксичные водные растворы фосфорнокислых солей и полимерные растворы плотностью 1,7—1,8 г/см^3. Полимерные растворы включают в себя товарный (8%-ный) полиакриламид, техническую соль (типа хлорида натрия, магния, цинка, сульфата магния), неионогенные ПАВ и бентонитовый глинопорошок.

3 Загрязнения, вызываемые при глушении скважин, и меры по их ликвидации.

Для глушения скважин применяются также жидкости на углеводородной основе. ТатНИПИнефтью разработана и рекомендуется технология глушения нефтяных скважин с применением гидрофобно-эмульсионных растворов на углеводородной основе. Раствор представляет собой эмульсию типа вода в масле, плотность его может изменяться от плотности углеводородной жидкости до 2 г/см^3.

Основные преимущества гидрофобно-эмульсионного раствора следующие.

При высокопластичных свойствах раствора в пласте фильтруется углеводородная фаза. Твердый компонент раствора находится во взвешенном состоянии и не засоряет призабойную зону пласта. Благодаря высокой вязкости раствора допускается применение его для глушения скважин с высоким пластовым давлением. Использование раствора сохраняет коллекторские свойства пласта и позволяет применять его повторно. Простота технологии приготовления раствора.

Работы по глушению скважин на нефтяных месторождениях часто сопровождаются открытыми выбросами, в результате чего почва на большой территории оказывается сильно загрязненной эмульсионной нефтью, буровым раствором и высокоминерализованной пластовой водой. Особенно губительно действие этих загрязнений на растительность почвы. Нередко почвенные загрязнения смываются атмосферными осадками, паводковыми водами и, попадая в открытые водоемы, наносят непоправимый вред живым организмам рек и их притоков. Поэтому рекомендуемые гидрофобно-эмульсионные растворы на углеводородной основе должны широко внедряться в различных районах добычи нефти, где производятся работы по глушению скважин.

Заслуживают большого внимания и рекомендации ВНИИнефти по глушению скважин с низким пластовым давлением и использованием для этих целей трехфазной пены, которую можно получать из утяжеленного мелом глинистого раствора.

5) При бурении скважин на отдельных месторождениях встречаются пласты, при вскрытии которых возникает опасность выделения сероводорода,

усугубляемая тем, что в процессе бурения сероводород в смеси с воздухом взрывается. Температура его воспламенения 290° С. Нижний и верхний пределы взрывоопасной концентрации сероводорода в воздухе соответственно 4 и 45,5 %. Сероводород тяжелее воздуха, относительная плотность его 1,17. При проявлениях сероводорода возможны взрывы и пожары, которые могут распространиться на огромную территорию и стать причиной многочисленных жертв и больших убытков. Присутствие сероводорода приводит к опасному разрушению бурильного инструмента и бурового оборудования и вызывает их интенсивное коррозионное растрескивание, а также коррозию цементного камня. Весьма агрессивен сероводород к глинистым буровым растворам в пластовых водах и газах. Во всех случаях сероводород крайне отрицательно действует на организм людей и растительный мир. Методы борьбы с сероводородом при бурении скважин еще мало изучены, что можно объяснить сложностью проблемы. Одна из самых серьезных задач в этой области — изыскание и разработка эффективных средств и методов нейтрализации сероводорода при бурении нефтяных и газовых скважин.

За рубежом для нейтрализации сероводорода в циркуляционной системе к буровым растворам добавляют карбонат меди, перекись водорода, гранулированное «губчатое» железо или соли поливалентных металлов (двуокись марганца, хлористый цинк, соединения хрома и др.)- Можно применять хлорное железо и каустическую соду.

Все эти способы очистки основаны на способности сероводорода взаимодействовать с окислами, основаниями и солями поливалентных металлов с образованием сульфидов металлов, нерастворимых в воде.

Дальнейшие исследования показали, что при нейтрализации глинистого раствора добавками хлорного железа или хлорного цинка значительно ухудшаются показатели раствора (повышаются водоотдача и время отстоя, снижается стабильность). Поэтому применять для нейтрализации соли поливалентных металлов рекомендуется только при бурении скважин с промывкой водой.

На Узеньском месторождении опробован и рекомендуется для промышленного внедрения в других нефтедобывающих районах метод химического связывания сероводорода хлорным железом непосредственно в пласте. При этом методе исключается поступление сероводорода в скважину. Технология этого метода следующая. Поглощающие известняки (третичные отложения) разбуриваются технической водой (вместо бурового раствора) с добавлением в нее 0,2 - 0,4% хлорного железа.

После вскрытия первого поглощающего горизонта на глубине 60 - 65 м бурение продолжается без выхода циркуляции, содержание хлорного железа в воде поддерживается в пределах от 0,1 до 0,2%. С устья буровой затрубное пространство орошается технической водой с содержанием 0,2 - 0,4% хлорного железа. Эта технология применяется и при вскрытии второго и третьего поглощающих горизонтов на глубинах соответственно 82-100 и 120 м.

При вскрытии пласта техническая вода проникает в призабойную зону и сероводород, содержащийся в поглощающем горизонте, взаимодействует в пласте

с хлорным железом, а образовавшаяся соляная кислота вступает в реакцию с карбонатными породами. При этом сернистое железо выпадает в осадок и закупоривает поглощающие поровые каналы, преграждая доступ сероводороду в ствол скважины.

Химический метод нейтрализации сероводорода в пласте широко опробован и служит одним из эффективных способов борьбы с выделениями сероводорода при бурении скважин.

Дальнейшее внедрение этого метода позволит наряду с безопасными условиями бурения и экономией затрат на проводку скважин существенно снизить загрязнение атмосферного воздуха и ограничить вредное воздействие сероводорода на животный и растительный мир.

Контрольные вопросы:

1 Источники нефтяного и химического загрязнения при бурении скважин.
2 Способы очистки буровых сточных вод.
3 Применение буровых сточных вод для повторного использования.
4 Гидроциклоны, виды и назначения.
5 Нейтрализация сероводорода в процессе бурения скважин.

Список литературы:

1 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
2 Коровник В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов-н\Д.: изд-во «Феникс», 2001.
3 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-2007.

РАЗДЕЛ №6. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ, ТРАНСПОРТЕ И ХРАНЕНИИ НЕФТИ И ГАЗА

Лекция №22 Потери нефти и газа на нефтяных месторождениях. Требования, предъявляемые к системам сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях. Источники загрязнений при промысловой подготовке нефти и газа.

План лекций.

1 Потери нефти и газа на нефтяных месторождениях.
2 Требования, предъявляемые к системам сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях.
3 Источники загрязнений при промысловой подготовке нефти и газа.
4 Внедрение усовершенствованных систем сбора и подготовки нефти, газа и воды.
5 Источники загрязнений при трубопроводном транспорте нефти и пути их снижения.

1 Потери нефти и газа на нефтяных месторождениях.

Известно, что добываемая нефть содержит в своем составе большое количество низкокипящих фракций и растворенный газ. В промысловых условиях, при сборе, транспорте и хранении этих нефтей часто теряются растворенные в нефти газы. Кроме того, значительны потери и легких нефтяных фракций, так как при испарении таких компонентов, как метан, этан и, частично, пропан, содержащихся в газе, из нефти увлекаются и более тяжелые углеводороды (бутаны, пентаны и высшие). К легким углеводородам обычно относятся все фракции, испаряющиеся из нефти при ее транспортировке от скважины до центральных пунктов сбора и подготовки нефти, газа и воды. Наибольшая опасность загрязнения атмосферы связана с нефтяными газами, содержащими сернистые соединения. Атмосфера загрязняется также и продуктами переработки нефти, содержание которых часто превышает предельно допустимые концентрации

Потери легких углеводородов (из индивидуального источника) зависят от физико-химических свойств нефти, давления, температуры, конструкции применяемого аппарата или оборудования, климатических условий и некоторых других факторов. Эти эксплуатационные потери нефти и газа составляют порядка 60 - 75% общих потерь на нефтяных месторождениях и вызваны следующими причинами

1. Несовершенством систем сбора и транспорта нефти.
2. Неисправностью устьевого оборудования скважин и перекачивающих насосов (пропуски нефти и газа через сальники и сальниковые уплотнения).
3. Низкой степенью герметизации сырьевых и товарных резервуаров и использованием последних для осуществления приемно-сдаточных операций.
4. Несовершенством сепарационного оборудования и процесса сепарации.
5. Использованием негерметичных систем подготовки нефти и воды.
6. Порывами нефтепродуктопроводов из-за аварий и нарушения правил их технической эксплуатации.

Экспериментальными исследованиями ВНИИСПТнефти и отраслевых научно-исследовательских институтов определены возможные потери легких углеводородов от испарения при сборе, подготовке и транспортировке нефти, которые приведены ниже.

Источники потерь

Потери легких углеводородов	вес. % от количества добытой нефти
Устья скважин и средства перекачки	0,002 - 0,006
Мерники	0,05 -1,63
Буферные емкости, отстойники	0,16 - 0,27
Земляные амбары	9,9
Сырьевые резервуары УПН	0,05 - 2,13
Технологические резервуары	0,21 - 1,52
Установки горячей сепарации	0,60 - 1,54
Ловушки нефти (испарение и унос со сточными водами)	0,002 - 0,20
Товарные резервуары	0,05 - 2,01

Из приведенных данных видно, что основная доля потерь легких углеводородов нефти приходится на негерметичные технологические и товарные резервуары для нефти при использовании их в качестве отстойников для отделения и сбора воды. Потери нефти из сепараторов в основном связаны с тем, что в существующих многочисленных их конструкциях, используемых в нефтяной промышленности, не всегда удается снизить до минимума унос газа вместе с нефтью.

2 Требования, предъявляемые к системам сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях.

Преимущество той или иной системы сбора, подготовки и транспорта продукции скважин, с точки зрения удовлетворения условиям охраны окружающей среды, можно оценить по числу источников и потерям нефти.

Наибольшие потери приходятся на открытую самотечную систему, где они составляют в среднем 1,5 вес. %. Основной источник потерь при самотечной системе- промысловые мерники, резервуары промежуточных сборных пунктов, технологические и товарные резервуары. Негерметичность этой системы способствует испарению не только нефти, но и значительного количества сернистого газа и сероводорода, что сильно загрязняет атмосферу.

Г. Н. Позднышев отмечает, что в настоящее время нефтяные месторождения обустраиваются только напорными герметичными системами сбора нефти, газа и воды, в основе которой лежат следующие основные принципы:

- максимальное использование пластовой энергии или напора насосного оборудования при механизированной добыче нефти для транспорта продукции скважин под давлением до центральных пунктов подготовки нефти. При недостаточном давлении газонасыщенная нефть перекачивается дожимными насосными станциями или насосами промежуточных сборных пунктов.

- измерение продукции каждой скважины и, при необходимости, группы скважин.

- отделение до установок подготовки нефти основной массы свободной воды при добыче высокообводненных нефтей.

- раздельные сбор и транспорт до центральных нефтесборных пунктов продукции отдельных скважин.

- устьевой и путьевой подогрев продукции скважин в случае невозможности их сбора и транспортирования при обычных температурах и др. В этих системах сбора отделившиеся от нефти газы всех ступеней сепарации направляются на ГПЗ для отбензинивания, осушки, обессеривания и передачи сухого газа, жидких углеводородов, серы и других продуктов потребителям. Нефть после обезвоживания, обессоливания и стабилизации перекачивается по магистральным нефтепроводам на нефтеперерабатывающие заводы или другим потребителям, а продукты стабилизации передаются на ГПЗ.

- пластовые воды после очистки используются в системе заводнения продуктивных пластов. Таким образом, в современных системах сбора и транспорта нефти и газа герметизация осуществляется на всем пути, начиная от скважины до центрального пункта подготовки нефти. Внедрение напорных

систем сбора и герметизации технологических процессов подготовки нефти и воды позволило уменьшить потери нефти (нефтепродуктов) от испарения в 2 - 2,5 раза.

С точки зрения охраны окружающей среды однотрубная герметизированная система сбора, получившая широкое внедрение в районах добычи нефти, имеет несомненные преимущества и значительно сокращает потери нефти и газа, составляющие 0,01 - 0,3 вес. % от объема добычи нефти. Ликвидация потерь нефти и газа в однотрубных системах сбора обеспечивается применением по всей технологической системе только герметичного оборудования и связи системы сбора с установками подготовки нефти и газа. При этом достигается подача продукции скважин непосредственно на установки подготовки нефти без использования сырьевых резервуаров. Кроме того, сосредоточение технологических процессов в одном пункте дает возможность более эффективно осуществлять мероприятия по полной герметизации процесса сбора и подготовки нефти, газа и воды.

В свою очередь, минимальное число технологических объектов, размещенных на нефтяных месторождениях, позволяет значительно снизить степень загрязнения окружающей среды.

Помимо однотрубных систем сбора применяются и двухтрубные, при которых продукция скважин подвергается частичному или полному разделению на самостоятельные потоки, и отделившийся от нефти газ по отдельному трубопроводу подается на очистку.

В отдельных случаях осуществляется раздельный сбор продукции безводных и обводненных скважин и нефтей различных горизонтов. Однако внедрение однотрубных систем не везде возможно. Оптимальные условия совместной работы однотрубной системы сбора и способов добычи нефти в каждом конкретном случае находят с учетом специфики разрабатываемого месторождения, свойств продукции нефтяных скважин и некоторых других факторов (гидрогеологических, климатических и др.).

3 Источники загрязнений при промысловой подготовке нефти и газа.

Добываемая из скважин продукция представляет собой сложную смесь, состоящую из нефти, газа и воды и различных взвешенных веществ (песка и др.).

Пластовая вода, содержащаяся в нефти, является вредной примесью и наличие ее связано с поступлением к забою скважины подстилающей воды или воды, закачиваемой в пласт при поддержании давления. При совместном движении нефть и пластовая вода в стволе скважины или внутри промысловых нефтесборных трубопроводах перемешиваются и, как следствие, дробятся (диспергируются).

В результате процесса дробления одной жидкости в другой образуются эмульсии различной степени стойкости. На образование эмульсий существенно влияют содержащиеся в нефти асфальтены, смолы, нефтерастворимые органические кислоты, механические примеси. Наличие вредных высокоминерализованных вод в добываемых нефтях вызывает необходимость проведения специальной подготовки их перед транспортом, хранением и

переработкой. Необходимо учитывать и высокую стоимость транспорта излишней пластовой воды, содержащейся в нефти. Транспорт обводненной нефти удорожается не только в результате перекачки дополнительных объемов пластовой воды, но и вследствие того, что вязкость эмульсий (типа воды в нефти) выше, чем чистой воды.

Более глубокая очистка нефти от пластовой воды, солей и механических примесей осуществляется обессоливанием, для чего обезвоженную нефть перемешивают с пресной водой и образовавшуюся эмульсию разрушают.

При обезвоживании нефти из нее удаляется основная масса воды, солей, растворенных в воде, и механических примесей, вызывающих коррозию, загрязнение трубопроводов, аппаратов и окружающей среды (водных источников, почвы и атмосферы). Окружающая среда загрязняется также продуктами стабилизации нефти, если они не утилизируются или сжигаются в факелах.

При стабилизации нефтей наряду с удалением пропанов и бутанов извлекаются наиболее летучие компоненты метан, этан и такие агрессивные газы, как сероводород, углекислый газ и азот. В результате не только сокращается потери легких фракций от испарений, но и исключается коррозия аппаратуры, оборудования и трубопроводов.

С точки зрения охраны окружающей среды важно повышать степень утилизации нефтяного газа, состав которого весьма разнообразен как в количественном, так и в качественном отношении и может содержать от следов до десятков процентов таких коррозионно-активных компонентов, как сероводород, углекислый газ, азот и др.

Обработка стойких водонефтяных эмульсий, тяжелых сероводород содержащих угленосных нефтей, нефтей с повышенным содержанием механических примесей и их смесей с другими нефтями, сопряжена с большими трудностями. Подготовка нефти и нефтяного газа в районах добычи нефти один из основных элементов в процессе добычи нефти, включающий следующие элементы:

-Обезвоживание, обессоливание и стабилизацию нефти.

- Отбензинивание, осушку и очистку нефтяных газов.

Основная цель этих процессов доведение нефти до кондиции в соответствии с действующими ГОСТами. Так, ГОСТ 9965 - 76 «Нефть.

Степень подготовки для нефтеперерабатывающих предприятий. Технические условия» нефть, поставляемую нефтеперерабатывающим предприятиям и предназначенную для переработки.

Повышенные требования к качеству подготовки нефти неразрывно связаны не только с совершенствованием систем промыслового сбора продукции скважин, но и с выбором наиболее эффективной технологии и техники, подготовки ее с учетом многих факторов, среди которых главные следующие.

Физико-химические свойства нефтей, пластовых вод и устойчивость образуемых эмульсий.

Длительность периода эксплуатации нефтяных месторождений, темпы сбора продукции скважин, степень их обводнения, коррозионная активность среды и др.

Подготовка нефти осуществляется по различным технологическим схемам. В зависимости от требуемой глубины подготовки применяются следующие установки (стационарные).

1. Термохимического обезвоживания нефти (ТХУ).
2. Электрического обессоливания нефти (ЭЛОУ).
3. Комплексной подготовки нефти (УКПН) — обезвоживание, обессоливание и стабилизация.

4 Внедрение усовершенствованных систем сбора и подготовки нефти, газа и воды.

За последние годы в целях оптимизации технологических процессов сбора и подготовки продукции нефтяных скважин Гипровостокнефть, ВНИИСПТнефть, ВНИИКАнефтегаз разработали «Унифицированные технологические схемы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды нефтедобывающих районов».

Использование рекомендаций по унификации технологических схем подготовки нефти, газа и воды и применение их с учетом особенностей каждого района добычи нефти позволит сократить сроки строительства и проектирования систем сбора, а также значительно уменьшить загрязнение окружающей среды.

Технологическим комплексом сооружений для группы нефтяных месторождений предусматривается один центральный пункт сбора (ЦПС), который размещается на базовом месторождении (более 40% общей добычи нефти района). При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается размещение двух или более ЦПС.

Технологические схемы выбираются в соответствии с требованиями, приведенными ниже.

Процесс подготовки нефти плотность нефти, г/см^3

Предварительное обезвоживание, обессоливание, горячевакуумная сепарация . . 0,8 - 0,83

Предварительное обезвоживание, глубокое обезвоживание, обессоливание, горячая сепарация .....0,83 - 0,85

Предварительное обезвоживание, глубокое обезвоживание, обессоливание, горячая сепарация, регенерация теплоты товарной нефти.....0,85 - 0,87

Предварительное обезвоживание, глубокое обезвоживание, обессоливание, регенерация теплоты товарной нефти, сепарация 0,87 - 0,90

Обессоливание нефти в каждом конкретном случае определяется технологическими расчетами и требованиями потребителей.

1. При расстоянии от месторождения до ЦПС 10 - 25 км и с учетом вязкости продукции скважин и рельефа местности схему однотрубного транспорта предусматривающую:

1) подачу продукции скважин на ЦПС и через все технологические установки без применения насосов за счет энергии пласта или напора насосного

2) ввод (при необходимости) в продукцию скважин реагента деэмульгатора на групповых замерных установках, использование перед сепараторами первой ступени С-1 устройств для подготовки продукции скважин к разделению, а также

подачу реагента-деэмульгатора и воды, возвращаемой с аппаратов глубокого обезвоживания и обессоливания;

3) совместную технологию подготовки нефти и воды с отводом загрязненного слоя из аппаратов предварительного сброса воды О-1, установку между печами П-1 и отстойниками О-2 каплеобразователя для интенсификации процесса глубокого обезвоживания;

4) подачу в обезвоженную нефть на выходе из отстойника О-2 пресной воды (3 -5% от объема обрабатываемой нефти) и при потребности реагента-деэмульгатора;

5) обессоливание нефти в электродегидраторах промышленной частоты (или в специальных аппаратах термохимического обезвоживания) и окончательное разгазирование подготовленной нефти в концевых сепараторах С-3;

6) работу установки подготовки нефти с отбором газа, выделяющегося из нефти при нагреве и снижении давления;

7) поступление подготовленной нефти Н-5 на прием насосов Н-4 и узел товарного учета нефти (для определения количества и качества), с последующей подачей нефти на прием насосов магистрального нефтепровода, перекачку некондиционной нефти в сырьевые резервуары Р-1 и возврат ее на установку подготовки нефти насосами Н-3, использование в качестве буферных емкостей резервуаров товарной нефти Р-2;

8) применение каплеобразователей К-1, устройств для отбора газа перед сепараторами С-1 и электрического поля, а также установок предварительного сброса пластовых вод (при обводненности продукции скважин не менее 15 - 20%) с последующим использованием этих вод в системе ППД без специальной очистки;

9) очистку всех стоков на установке подготовки воды (при обводненности нефти не менее 10 - 20%) со сбросом, обработкой и откачкой производственно-дождевых вод, нефти и шлама;

10) очистку загрязненных сточных вод (сбор, сепарация, замер) в блоке-дегазаторе с насосом БДН и узле расхода подачи воды (УЗР) и откачку очищенной воды в системе ППД;

5 Трубопроводная транспортировка нефти- как источник загрязнения.

За последние годы магистральные нефтепроводы занимают значительное место в общей транспортной системе страны, на их долю приходится около 10% перевозок всех народнохозяйственных грузов. Нефтепроводами осуществляется 48% перевозок всех нефтегрузов, перевозимых всеми видами транспорта, и 57% грузооборота. Протяженность нефтепроводов с каждым годом увеличивается. Развитие сети магистральных нефтепроводов сопровождается непрерывным повышением уровня технической оснащенности трубопроводов. Так, например, освоен технологический процесс перекачки «из насоса в насос», уменьшающий потребность в резервуарной емкости, широкое внедрение получила периодическая очистка нефтепроводов и безрезервуарный метод приема и сдачи нефти. Большие работы выполнены по освоению новой техники и эксплуатации

нефтепроводов больших диаметров. Широкое развитие получили автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов.

Высокие темпы развития трубопроводного транспорта неразрывно связаны с выполнением комплекса мероприятий по охране окружающей среды на принципиально новых научно-технических основах проектирования, строительства и эксплуатации магистральных нефтепроводов. Несмотря на значительные преимущества трубопроводного транспорта наименьшие потери нефти по сравнению с транспортом других видов при транспортировании нефти по магистральным трубопроводам имеют место загрязнения атмосферы, водоемов и почвы.

Основные причины этих загрязнений следующие.

- выбросы легких углеводородов и сернистых соединений при заполнении резервуаров и температурных колебаниях газового пространства резервуаров и поверхности нефти.

- испарение нефти с поверхности загрязненных сточных вод, при утечках и аварийных разливах, в результате чего часть нефти уносится ливневыми талыми водами в водоемы.

- продукты зачистки трубопроводов и резервуаров от парафиносмолистых отложений и др.

Источники загрязнения окружающей среды на перекачивающих станциях и нефтеналивных пунктах различные емкости для хранения нефти и нефтепродуктов, очистные сооружения, средства налива (шланги). К тому же перекачивающие станции и наливные пункты оснащены большим количеством технологического оборудования, которое служит потенциальным источником загрязнения. К ним относятся запорная арматура (задвижки, вентили, краны), различные соединения (фланцевые, муфтовые, сварные стыки и др.) и трубопроводные коммуникации. Одним из основных источников загрязнения атмосферы на перекачивающих станциях и наливных пунктах магистральных нефтепродуктов продолжают оставаться резервуары, в которых допускаются наибольшие потери легких углеводородов от испарений.

Для уменьшения количества вредных выбросов из резервуаров ВНИИСПТнефтью разработано и рекомендуется следующее.

1. Понтоны и плавающие крыши.
2. Газоуравнительные системы.
3. Непримерзающая дыхательная арматура.
4. Диски-отражатели струи воздуха, входящей в резервуар.

По данным ВНИИСПТнефти понтоны, изготовленные из синтетических материалов, снижают потери от испарения на 70 - 80%, плавающие крыши на 80 - 90% и газоуравнительные системы на 35 - 70%. Для снижения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения в резервуарах с плавающей крышей и понтоном кольцевой зазор между понтоном и стойкой резервуара уплотнялся петлеобразным затвором. Для повышения герметичности затвора и уменьшения потерь от испарения в этих резервуарах во ВНИИСПТНефти разработан и внедрен гидрозатвор новой конструкции, плавающий на поверхности жидкости. Благодаря этому исключается образование газового пространства под затвором и

повышается степень его эффективности. Герметизация газового пространства резервуаров при использовании газоуравнительных систем достигается применением непромерзающих клапанов, позволяющих предотвращать в зимний период выброс углеводородов от вентиляции.

Эффективный метод борьбы с потерями легких углеводородов из резервуаров переход к системам безрезервуарной откачки нефти в нефтепровод. Достигается это подключением резервуаров к насосу действующей установки «Рубин» в качестве буферных емкостей. При этом значительно уменьшается «дыхание» резервуара и соответственно снижаются потери легких углеводородов. К загазовыванию помещений насосных станций приводят утечки нефти через уплотнения перекачивающих насосов, имеющих мягкую сальниковую набивку.

В настоящее время сальниковые набивки заменены торцовыми уплотнениями, относящимися к одним из наиболее ответственных узлов, от которых зависит надежность и безопасность работы нефтеперекачивающих станций.

На линейной части магистральных нефтепроводов источниками загрязнения могут служить микротрещины, коррозионные свищи как в самой трубе, так и в сварных соединениях, а также сальники линейной запорной арматуры. Повреждения трубопровода обычно возникают в результате коррозии или развития дефектов в недоброкачественных трубах, поставляемых с завода и не выявленных в процессе испытания нефтепровода перед вводом его в эксплуатацию. Ухудшение изоляционного покрытия трубопроводов также способствует коррозии труб, особенно быстро этот процесс протекает в агрессивных грунтах.

В настоящее время ВНИИСПТнефтью разработана специальная установка типа ПКТ-1, смонтированная на автомашине и определяющая состояние изоляции подземного магистрального трубопровода без его вскрытия. Установка позволяет определить трассу, глубину залегания трубопровода и переходное сопротивление «труба земля».

Контрольные вопросы:

1 Причины потерь нефти и газа на нефтяных месторождениях.
2 Системы сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях и требования, предъявляемые к ним.
3 Виды и источники загрязнений при промысловой подготовке нефти и газа.
4 Системы сбора и подготовки нефти, газа и воды их усовершенствование и внедрение.
5 Трубопроводная транспортировка нефти- как источник загрязнения.

Список литературы:

1 Коровник В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов-н\Д.: изд-во «Феникс», 2001.
2 Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. М ФАИР-ПРЕСС, 2002

3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. - М.: Высшая школа, 2002.
5 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства п потребления. - М.: Колос, 2003.
6 Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М: Высшая школа, 2005.
7 Хван Т.А. Промышленная экология /Серия «Учебники, учебные пособия». - Ростов-н/Д.: Феникс, 2003.
8 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
9 http://www.award.kz.
10 http://www.ecotechbiog.ru.
11 http://www.oos.kz.

РАЗДЕЛ №7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

Лекция №23 Общие принципы экономической оценки мероприятий по охране природы в нефтяной промышленности.

План лекций.

1 Общие принципы экономической оценки мероприятий по охране природы в нефтяной промышленности.
2 Методологические положения по определению эколого-экономического ущерба от излива сточных вод и нефти.
3 Основные принципы определения ущерба, наносимого различным отраслям в результате установившегося загрязнения.

1 Общие принципы экономической оценки мероприятий по охране природы в нефтяной промышленности.

Потребность народного хозяйства страны в увеличении добычи нефти и в то же время возрастающие требования к чистоте окружающей среды выдвигают целый комплекс задач в области рационального использования этого природного ресурса и охраны окружающей среды от загрязнения при добыче, транспортировке и переработке нефти. Современное положение вещей таково, что разработка экономических методов охраны окружающей среды может стать одним из важных направлений рационализации использования 'природных ресурсов и, в частности, нефти.

Что понимается под экономическими методами рационализации природопользования? Прежде всего—это разработка теоретических проблем определения экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды; экономической эффективности

осуществления природоохранных мероприятий, экономической оценки природных ресурсов и платы за их загрязнение.

В качестве практических решений экономические методы рационализации природопользования предусматривают создание методик расчета ущерба от загрязнения окружающей среды, эффективности капиталовложений экологического назначения, введение платы за загрязнение на основе научно обоснованных экономических оценок природных ресурсов.

Конечно, это не единственный путь к достижению приемлемого (с точки зрения санитарных норм) состояния окружающей среды,

Под природоохранными понимаются мероприятия, предотвращающие или уменьшающие загрязнение окружающей среды. Существуют одноцелевые и многоцелевые природоохранные мероприятия. Из них первые направлены в основном на снижение загрязнения окружающей среды, вторые еще и на улучшение производственных результатов деятельности предприятия (снижение расхода материальных и трудовых ресурсов, увеличение выпуска продукции, расширение ее ассортимента и повышение качества). В нефтедобывающей промышленности с ее большими объемами недопотребления и отведения высокоминерализованных сточных вод, с объектами и инженерными сетями, рассредоточенными на больших площадях, осуществление природоохранных мероприятий заключается в строительстве сооружений для очистки сточных вод, установок по закачке стоков, подготовке нефти и воды, в создании аппаратов утилизации ценных веществ из пластовых и сточных вод, но, с другой стороны, незагрязненная окружающая среда в современных условиях не благо природы; чистота окружающей среды теперь уже одна из целей общественного производства, требующая при этом немалых затрат.

Мероприятия по охране природы нуждаются в обосновании их экономической эффективности, которая определяется путем установления годового экономического эффекта этих мероприятий и экономической эффективности капитальных вложений в их осуществление.

В настоящее время степень воздействия загрязнения на эффективность общественного производства позволяет говорить о категории издержек загрязнения как о категории издержек производства. Под издержками загрязнения понимается прирост затрат в производственной и непроизводственной сферах народного хозяйства, которые требуются для обеспечения определенного состояния окружающей среды. К ним относятся следующие.

- Затраты, необходимые для уменьшения поступления выбросов в окружающую среду до заданного уровня.
- Затраты на компенсацию негативных социальных последствий выбросов, поступивших в окружающую среду,
- Затраты на возмещение потерь сырья и продуктов с отходящими газами и сточными водами.
- Затраты первого вида имеют место при создании и внедрении мероприятий по охране природы, в комплексе которых можно выделить три главных направления с соответствующими статьями издержек на предотвращение загрязнения.

2 Методологические положения по определению эколого-экономического ущерба от излива сточных вод и нефти.

Сточные воды – отработанные воды, дальнейшее использование которых невозможно по техническим условиям, либо нецелесообразно по технико-экономическим показателям.

Ущерб окружающей среды, наносимый нефтяным производством, точнее та его часть, которую в настоящее время можно оценить в денежной (стоимостной) форме, в то же время ущерб и для различных отраслей народного хозяйства, следовательно, целесообразнее говорить об ущербе отраслей и народного хозяйства в целом.

Поскольку загрязнения бывают установившиеся (происходящие постоянно) и аварийные, то и ущерб следует определять раздельно. Знание размеров ущерба необходимо для обоснования выбора направлений и очередности капитальных вложений в строительство очистных сооружений, а также для определения и обоснования рационального размера затрат на повышение надежности оборудования и сооружений нефтяной 'промышленности.

Современные принципы определения ущербов (потерь) от загрязнения окружающей природной среды базируются пока, к сожалению, на методических положениях существующих документов, регламентирующих прямой подсчет потерь. Естественно, что полученные результаты отражают только часть потерь. Однако можно будет получить некий ориентир для принятия технических решений на базе экономических расчетов.

3 Основные принципы определения ущерба, наносимого различным отраслям в результате установившегося загрязнения.

Установившееся загрязнение окружающей среды нефтяной промышленностью целесообразно рассматривать только как загрязнение поверхностных водоемов, поскольку при сбросе сточных вод в открытые водоемы различным отраслям (водопотребителям и водопользователям) наносится ощутимый, поддающийся оценке ущерб.

Загрязнение окружающей среды в большинстве случаев вызывает в различных отраслях увеличение расходов (капитальных вложений, эксплуатационных затрат, или тех и других одновременно), необходимых для воспроизводства (восстановления) той продукции, которая теряется или не может быть произведена в результате загрязнения среды. Иначе говоря, увеличиваются затраты, необходимые на строительство и расширение сооружений по подготовке воды, на проведение мероприятий по оздоровлению русел рек, на использование незагрязненных источников, на воспроизводство рыбы, сельскохозяйственных культур, лесов и др. Эти затраты зависят от уровня загрязнения водоемов и необходимой степени его снижения, диктуемой водопотребителями различных категорий, от площади загрязненных участков полей и лесов, от ценности выращиваемых на них сельскохозяйственных культур и пород древесины и др.

Под ущербом от загрязнения окружающей среды нефтяной промышленностью следует понимать потери в народном хозяйстве трудовых затрат, материальных и финансовых ресурсов, связанные с ликвидацией

последствий загрязнения, а также ухудшение социально-гигиенических условий. Из определения ущерба видно, что он должен оцениваться как с экономической, так и с социально-гигиенической сторон.

При экономической оценке следует учитывать тот ущерб, который имеет стоимостную оценку.

В промышленности при использовании воды из загрязненных водоемов без предварительной ее очистки снижается качество продукции, уменьшается стойкость и прочность материала, изменяется окраска изделий, нарушается нормальный теплообмен в оборудовании, уменьшается мощность технологического оборудования, увеличивается коррозия металла и др.

Контрольные вопросы:

1 В чем заключается суть эколого-экономической оценки ущерба окружающей природной среде?
2 Каким образом производится расчет ущерба от загрязнения нефтепродуктами при залповых сбросах?
3 Каким образом осуществляется экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охране окружающей природной среды?
4 Процесс определение эколого-экономического функционирования предприятия.
5 Закон РК "Об охране окружающей природной среды".

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования:Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-2001.
3 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
4 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
5 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства п потребления. - М.: Колос, 2003.
6 http://www.award.kz.
7 http://www.ekokomitet.kz.
8 http://www.oos.kz.
9 http://www.ecotechbiog.ru.
10 http://www.zakon.kz.
11 http://www.ecoguild.ru

Лекция 24. Основные принципы определения эколого-экономического ущерба от залповых загрязнений окружающей среды.

План лекций.

1 Основные принципы определения эколого-экономического ущерба от залповых загрязн

2 Методика определения эколого-экономической эффективности мероприятий по охране природы.
3 Экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охране окружающей среды.

1 Основные принципы определения эколого-экономического ущерба от залповых загрязн

Основные принципы определения ущерба, наносимого различным отраслям в результате установившегося загрязнения. Любой выявленный ущерб от загрязнения водных источников определяется затратами на мероприятия, предотвращающие использование загрязненной воды или обеспечивающие восстановление потерянной продукции. При расчете ущерба от загрязнения водных источников за базу (эталон) качества «чистой» воды для сравнительной оценки загрязненности источников следует принимать качество вод источников, регламентированное «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Если естественное состояние воды оказывается лучше регламентированного этими Правилами, то за эталон Качества «чистой» воды целесообразно принять качество воды источника в ее естественном состоянии.

При отсутствии данных о допустимых концентрациях некоторых загрязнителей их величины устанавливаются в каждом конкретном случае местными органами санитарной охраны ресурсов.

Под загрязнением воды понимается превышение содержания в ней различных веществ сверх норм, установленных Правилами. Степень загрязнения водного источника в расчетном створе водопользования (в створе, где осуществляется водозабор) можно установить лабораторным анализом проб либо специальным расчетом.

Загрязненность водного источника в расчетном створе определяется по каждому показателю качества воды, нарушающему нормальные условия водопользования. При загрязнении водного источника несколькими веществами с одинаковыми лимитирующими показателями вредности уровень загрязненности определяется в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения».

Ущерб от установившегося загрязнения водных источников зависит от режима поступления и состава загрязняющих веществ, режима поверхностного стока, объема использования воды и состава водопотребителей. Ввиду того, что уровень загрязненности водного источника изменяется во времени (в течение года и отдельных лет), при оценке ущербов текущие затраты определяются с учетом изменения показателей качества воды.

Исследования показали, что зависимость текущих затрат для водопроводных очистных сооружений от качества воды источников в большинстве случаев нелинейная. Поэтому текущие затраты, определенные по среднегодовому качеству воды, не равны сумме затрат, определенных по качеству воды для отдельных месяцев. Разница между этими затратами зависит от изменения текущих затрат и среднего квадратического отклонения среднемесячных показателей качества воды от среднегодового показателя. При

наибольшем коэффициенте вариации показателей качества воды в течение года для большинства очистных сооружений разница между текущими затратами, определенными по среднегодовому качеству воды, и суммой затрат, определенных по качеству воды в отдельные месяцы, составляет 10-15 %.

Если необходимо определить ущерб точнее, то текущие затраты надо рассчитывать как сумму затрат за каждый месяц. Для ориентировочных расчетов (с точностью до 10-15 %) текущие затраты можно определять по среднегодовому качеству воды источников. Потери, вызываемые ухудшением качества воды источников, можно компенсировать за различные периоды времени и зависимости от степени загрязненности водных источников, состава водопотребителей и т. д. Учитывая это, а также изменение ущерба во времени (при установившемся загрязнении), необходимо определять ущерб или удельный ущерб (на кубометр забираемой из источника воды, на единицу восстановленной продукции) на определенный год.

Ущерб за определенный год определяется в соответствии с общепринятыми принципами приведения нефункционирующих затрат во времени, поскольку ущерб (потери) можно рассматривать как нефункционирующие затраты, идущие на восстановление потерянных мощностей.

2 Методика определения эколого-экономической эффективности мероприятий по охране природы.

Эколого-экономическая оценка ущерба окружающей природной среде заключается в определении фактических и возможных (предотвращаемых) материальных и финансовых потерь и убытков от изменения (ухудшения в результате антропогенного воздействия или улучшения в результате проведения природоохранных мероприятий) качественных и количественных параметров окружающей природной среды в целом и ее отдельных эколого-ресурсных компонентов (атмосферный воздух, водные ресурсы, земельные ресурсы, ресурсы растительного и животного мира).

Экономические аспекты функционирования природно-технических систем топливно-энергетического комплекса включают в себя оценку ущерба, который возникает вследствие возможного ухудшения качества природной среды из-за загрязнения в результате техногенного воздействия, вызванного несовершенством используемых технологий, авариями и т.п. Кроме того, любой хозяйственный объект, входящий в систему, несет затраты, связанные с осуществлением превентивных мер по снижению риска подобного ущерба.

Методики оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, используемые в нормативно-законодательной базе, основаны на укрупненном подходе. В данной статье рассматриваются основные законодательно утвержденные методические и инструктивные указания, используемые на практике .

В основе методик, взятых для анализа, лежит один принцип - для определения величины ущерба перемножается ряд показателей, часть которых - табличные данные. Некоторые из этих методик предусматривают оценку ущерба не от аварийных залповых загрязнений, а в результате постоянных сбросов

загрязняющих веществ. Помимо этого, большинство перечисленных методик позволяет рассчитывать ущерб, наносимый загрязнениями не всем видам водных объектов, а исключительно бассейнам рек. Такие методики не могут использоваться при оценке ущерба, нанесенного морским акваториям, в силу отсутствия разработанных коэффициентов экологической ситуации.

В методике укрупненная величина годового ущерба, наносимого бассейнам рек при установившемся сбросе загрязняющих веществ, определяется перемножением следующих показателей:

1. нормативный экономический ущерб (тенге./усл.т);

2. коэффициент, зависящий от месторасположения водоема на территории РК (табличные данные; определены только по бассейнам рек и створов);

3. приведенная масса годового сброса загрязнений в водный объект, которая рассчитывается как произведение показателя относительной опасности загрязнителя (величина, обратная предельно допустимой концентрации) и общей массы годового сброса.

Методика предназначена для определения экономического ущерба, нанесенного окружающей природной среде (компонентами окружающей природной среды являются земля, водные объекты и атмосфера) в результате аварийных разливов нефти из-за отказов сооружений, объектов или магистральных нефтепроводов. Расчет величины ущерба по данной методике основан на расчете:

- общего объема (массы) нефти, вылившейся при аварии из нефтепровода, и массы нефти, загрязнившей компоненты окружающей природной среды;
- площадей загрязненных нефтью земель (почв) и водных объектов;
- ущерба от загрязнения нефтью каждого компонента окружающей природной среды и общей суммы платы за загрязнение окружающей природной среды.

Расчет ущерба от загрязнения нефтепродуктами при залповых сбросах производится по формуле:

$$УЗ = ЗЗ \times K_{кат},$$

где УЗ - величина убытков от загрязнения водных объектов при залповом сбросе нефтепродуктов с учетом категории водного объекта, млн тенге.;

ЗЗ - величина убытков от загрязнения водных объектов при залповом сбросе нефтепродуктов (применяется в зависимости от массы загрязняющих веществ; табличные данные), млн тенге.;

$К_{КАТ}$ - коэффициент, учитывающий категорию водного объекта, который загрязняется (для морских вод $К_{КАТ}=1$).

3 Экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охране окружающей среды.

Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий является важным фактором защиты окружающей среды от загрязнения. Многие промышленные предприятия являются источниками

повышенной опасности для экологии. Учет экономической эффективности должен стать важным этапом в контроле деятельности таких предприятий.

Важнейшим этапом оценки является определение эколого-экономического функционирования предприятия, в процессе чего определяются его экологические проблемы предприятия, намечаются направления повышения его экологической безопасности. Природоохранная деятельность предприятия выделилась в самостоятельный вид хозяйственной деятельности в 70-е годы. Внутри она четко делилась по следующим секторам: охрана и рациональное использование водных ресурсов; охрана воздушного бассейна; охрана и рациональное использование земель; охрана и рациональное использование лесных ресурсов; охрана и воспроизводство рыбных запасов; охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов. Позже выделилась в самостоятельную группу деятельность по размещению твердых промышленных и бытовых отходов.

По показателю затрат ресурсов и массы загрязнителей на единицу валового национального продукта Казахстана превышает все развитые страны. Это свидетельствует о высокой ресурсоемкости, устаревших технологиях, используемых в стране, а также о недостаточно широком применении очистных установок и их низкой эффективности.

Анализ причин роста количества и тяжести последствий крупных аварий, катастроф и стихийных бедствий показал, что их основные причины:

- недопустимо высокий уровень износа основных производственных фондов в энергетике, на транспорте и в промышленности, включая высокорисковые производства;

- плотная концентрация высокорисковых производств на небольших площадях;

При определении сравнительной эффективности природоохранных мероприятий решают два типа задач:

- задачи, связанные с выбором средозащитного профиля, наиболее результативные из организационно-технических решений, обеспечивающие достижение планируемого (предполагаемого) экологического эффекта (нормативная чистота окружающей природной среды, предотвращение загрязнения и т.п.);

- задачи смешанного характера, при решении которых природоохранный и ресурсосберегающий факторы учитываются наравне с другими показателями развития производства. Для задач первого типа показателем экономической эффективности сравниваемых

Экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охраны окружающей природной среды осуществляется путем:

1. установления налоговых и иных льгот, предоставляемых государственным и другим предприятиям, учреждениям и организациям при внедрении малоотходных и безотходных технологий и производств, использовании вторичных ресурсов, осуществлении другой деятельности, обеспечивающей природоохранительный эффект;

2. освобождения от налогообложения экологических фондов;

3. передачи части средств, экологических фондов на договорных условиях под процентные займы предприятиям, учреждениям, организациям и гражданам для реализации мер по гарантированному снижению выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

4. установления повышенных норм амортизации основных производственных природоохранительных фондов;

5. применения поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;

6. введения специального налогообложения экологически вредной продукции, а также продукции, выпускаемой с применением экологически опасных технологий;

7. применения льготного кредитования предприятий, учреждений, организаций независимо от форм собственности, эффективно осуществляющих охрану окружающей природной среды.

Приведенный перечень мер экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей природной среды, предусмотренных Законом РК "Об охране окружающей природной среды" (*ст. 24*), не является исчерпывающим. Законодательством Республики Казахстан и могут быть установлены и другие виды экономического стимулирования охраны окружающей природной среды.

Действующим законодательством - статьей 15 Закона "Об охране окружающей природной среды" - определены следующие задачи экономического механизма охраны окружающей природной среды:

1. планирование и финансирование природоохранительных мероприятий;

2. установление лимитов использования природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещение отходов;

3. установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов и другие виды вредного воздействия;

4. предоставление предприятиям, учреждениям и организациям, а также гражданам налоговых, кредитных и иных льгот при внедрении ими гражданам налоговых, кредитных и иных льгот при внедрении ими малоотходных и ресурсосберегающих технологий и нетрадиционных видов энергии, осуществлении других эффективных мер по охране окружающей природной среды;

5. возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде и здоровью человека.

Государственные природоохранительные органы РК совместно с органами государственной статистики, природопользователями ведут количественный и качественный учет природных ресурсов и вторичного сырья, определяют их социально-экономическую оценку. На государственные природоохранительные органы возлагается ведение государственного земельного, водного, лесного кадастров, государственных кадастров недр, животного мира, особо охраняемых природных территорий и объектов.

Контрольные вопросы:

1 Что понимается под экономическими методами рационализации природопользования?
2 Ущерб окружающей среды, наносимый нефтяным производством.
3 В чем заключается суть эколого-экономической оценки ущерба окружающей природной среде?
4 Каким образом производится расчет ущерба от загрязнения нефтепродуктами при залповых сбросах?
5 Каким образом осуществляется экономическое стимулирование внедрения мероприятий по охране окружающей природной среды?
6 Процесс определение эколого-экономического функционирования предприятия.
7 Закон РК "Об охране окружающей природной среды".

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования:Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Охрана окружающей среды. Под ред.С.В. Белова - М.: Высшая школа,-2001.
3 Челноков А.А., Ющенко Л.В. Основы промышленной экологии. Минск: Высшая Школа, 2001.
4 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
5 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства п потребления. - М.: Колос, 2003.
6 http://www.award.kz.
7 http://www.ekokomitet.kz.
8 http://www.oos.kz.
9 http://www.ecotechbiog.ru.
10 http://www.zakon.kz.
11 http://www.ecoguild.ru

РАЗДЕЛ №8. УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Лекция №25 Основы экологического управления. Экологическая экспертиза. Экологический контроль и мониторинг природно-технических геосистем. Экологическая паспортизация промышленных объектов.

План лекций.

1 Основы экологического управления.
2 Экологическая экспертиза.
3 Экологический контроль и мониторинг природно-технических геосистем.
4 Экологическая паспортизация промышленных объектов.

1 Основы экологического управления.

Система экологического управления (СЭУ) организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств обеспечения, планировки, контроля, управления охраной окружающей среды в процессе хозяйственной деятельности предприятия или на всех стадиях жизненного цикла продукции предприятия. В стандартах ИСО 9000 СЭУ определяется как составная часть общей системы административного управления предприятия.

В настоящее время управление экологическое должно быть направлено на:

- снижение загрязнения окружающей среды;
- сокращение потребления природных ресурсов;
- не истощительное использование возобновляемых природных ресурсов;
- формирование необходимого развития резерва минеральных ресурсов;
- эффективное использование первичного природного сырья;
- создание экономических условий для предпринимателей;
- международное сотрудничество.

От сырьевой экономики – к инновационной. Значительный ресурсный потенциал таит и опасность – при таких природных богатствах возникает соблазн повременить с дорогостоящим переводом экономики с привычного экстенсивного на интенсивный путь развития с глубокой переработкой сырья. Но в перспективе экстенсивный путь ведет в тупик.

Поэтому уже сейчас необходим комплекс мер, способствующих перестройке всей экономики. Все сильнее сказывается и нерациональная структура экономики с множеством отраслей, низкая производительность труда в промышленности и сельском хозяйстве, высокий износ основных фондов, достигший на многих предприятиях критической величины. Так что без структурной перестройки экономики и ее технического перевооружения нам все равно не обойтись.

Для этого потребуется:

- Государственное кредитование технического перевооружения предприятий (размер кредита определяет количество сэкономленного сырья и разница мировой и внутренний цен на него; возврат произойдет за счет роста экспорта сырья, так что государство ничего не теряет;

прогрессивный налог на перерасход ресурсов (нормы определяются лучшими мировыми достижениями; экономически налог обоснован – допустившие перерасход возместили бы обществу упущенную выгоду в результате удорожания первичного природного сырья);

- Совершенствование экологических платежей (экологические платежи должны определяться исходя из затрат на устранение ущерба окружающей среде; пока же предприятиям выгоднее платить штрафы, чем вкладывать средства в охрану природы).

- В управлении природопользованием используют различные методы воздействия на коллективы предприятий и организаций, отдельных работников и население страны. Среди них наиболее широко распространены административно-правовые, организационные, социально-психологические и экономические методы управления. Все эти методы в управлении

природопользованием должны применяться комплексно, в системе, при приоритете экономических методов управления.

2 Экологическая экспертиза.

В систему охраны окружающей среды и управления природопользованием входит ряд специфических инструментов и рычагов, основывающихся на методах правовой защиты и регулирования, экологического менеджмента и маркетинга. К числу этих методов относятся экоэкспертиза, аудит и сертификация, которые постепенно совершенствуются, взаимно дополняя друг друга.

Одним из основных направлений деятельности природоохранных учреждений, комитетов и общественных организаций является *экологическая экспертиза.* В соответствии с законами РК «Об охране окружающей природной среды», «Об экологической экспертизе» экологическая экспертиза — это установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимой реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных экологических воздействий и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы. Экологическая экспертиза основывается на ряде принципов:

- презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экспертизы;
- комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и их последствий;
- обязательности учета требований экологической безопасности;
- достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;
- независимости экспертов при осуществлении ими своих полномочий;
- научной обоснованности, объективности и законности сделанных заключений;
- гласности, участия граждан и общественных организаций (объединений), учета общественного мнения:
- ответственности участников экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение и качество экологической экспертизы

Следует иметь в виду, что в РК осуществляются как государственная, так и общественная экологическая экспертиза.

Объектами экологической экспертизы являются все материалы по объектам и мероприятиям, намеченным к реализации на территории РК. Различают плановые работы и предплановую документацию. К первым принадлежат прогнозы развития отрасли хозяйства, состояния окружающей природной среды и т.п. Ко вторым схемы расселения, схемы и проекты районной планировки и застройки городов, комплексные схемы использования отдельных природных ресурсов, схемы охраны малых рек и т.п

3 Экологический контроль и мониторинг природно-технических геосистем.

Экологический контроль - это определенный вид деятельности государственных и общественных органов по наблюдению за состоянием окружающей природной среды, ее изменениями под влиянием хозяйственной и иной деятельности, проверке выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению природы, соблюдению требований природоохранного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды. Различаются следующие виды экологического контроля: государственный, производственный, общественный.

Общая цель экологического контроля, или контроля качества окружающей среды, может быть определена как обеспечение соблюдения действующих природоохранных и ресурсосберегающих правил, требований и норм на всех этапах производства, строительства или иной деятельности человека, связанной с активным или косвенным изменением состояния окружающей среды (или ее компонентов, включая самого человека). Экологический контроль должен быть многосторонним, т. е. не исключать ни одной сферы деятельности человека, так или иначе влияющей на изменение состояния окружающей среды.

Основные задачи экологического контроля: формирование информационной базы состояния и изменений окружающей среды, получение необходимой и достаточной по критериям полноты, точности и достоверности информации о воздействиях и состоянии окружающей природной среды, выявление случаев вредных воздействий на отдельные компоненты или природную среду в целом, профилактика сверхнормативного экологического ущерба и др.

Экологический мониторинг окружающей среды - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

4 Экологическая паспортизация промышленных объектов.

Экологический паспорт промышленного предприятия (далее предприятия) - нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на окружающую среду. Содержит общие сведения о предприятии, используемом сырье, описание технологических схем выработки основных видов продукции, схем очистки сточных вод и аэровыбросов и т.д., а также перечень планируемых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую среду. Экологический паспорт промышленного предприятия используется в целях государственного экологического контроля.

Экологический паспорт предприятия состоит из разделов, расположенных в следующей последовательности:

1) титульный лист;

2) общие сведения о предприятии и его реквизиты;

3) краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия;

4) краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков;

5) сведения об использовании земельных ресурсов;

6) характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов;

7) характеристика выбросов в атмосферу;

8) характеристика водопотребления и водоотведения;

9) характеристика отходов;

10) сведения о рекультивации нарушенных земель;

11) сведения о транспорте предприятия;

12) сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

Контрольные вопросы:

1 Экологический паспорт промышленного предприятия.

2 История развития международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды.

3 На каких приоритетах основывается участие Республики Казахстан в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды и природопользования?

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.

2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.

3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.

4 http://www.zakon.kz.

Лекция №26 Экологический аудит. Концепция устойчивого развития. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

План лекций

1 Экологический аудит.

2 Концепция устойчивого развития.

3 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

4 Перспективы внедрения систем экологического менеджмента окружающей среды на базе стандартов ИСО серии 14000.

1 Экологический аудит.

Инвестиционная привлекательность и реальная стоимость предприятий определяется не только стоимостью их основных средств, но и в значительной

мере их «экологичностью». соответствием деятельности предприятия нормам, правилам и стандартам. Возникает необходимость объективного засвидетельствования соответствия деятельности предприятия по рациональному использованию природных ресурсов, охране ОС. достоверности его документации, отражающей результаты этой деятельности.

Экологический аудит—это засвидетельствование соответствия деятельности предприятия требованиям обеспечения техногенной безопасности ОС и экологической безопасности предприятия, достоверности его отчетной документации о платежах за природопользование и загрязнение ОС.

2 Концепция устойчивого развития.

Устойчивое развитие- процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

Концепция устойчивого развития явилась логическим переходом от экологизации научных знаний и социально-экономического развития, бурно начавшимся в 1970-е годы. Вопросам ограниченности природных ресурсов (ПР), а также загрязнения природной среды, которая является основой жизни, экономической и любой деятельности человека, в 1970-е годы был посвящен ряд научных работ. Реакцией на эту озабоченность было создание международных неправительственных научных организаций по изучению глобальных процессов на Земле, таких как Международная федерация институтов перспективных исследований (ИФИАС), Римский клуб (с его знаменитым докладом «Пределы роста»), Международный институт системного анализа, а в СССР Всесоюзный институт системных исследований.

Проведение в 1972 году в Стокгольме Конференции ООН по окружающей человека среде и создание Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) ознаменовало включение международного сообщества на государственном уровне в решение экологических проблем, которые стали сдерживать социально-экономическое развитие. Стала развиваться экологическая политика и дипломатия, право окружающей среды, появилась новая институциональная составляющая министерства и ведомства по окружающей среде.

В 1980-х годах стали говорить об экоразвитии, развитии без разрушения, необходимости устойчивого развития экосистем. Всемирная стратегия охраны природы, принятая в 1980, впервые в международном документе содержала упоминание устойчивого развития. Вторая редакция ВСОП получила название «Забота о планете Земля Стратегия устойчивой жизни» и была опубликована в октябре 1991. В ней подчеркивается, что развитие должно базироваться на сохранении живой природы, защите структуры, функций и разнообразия природных систем Земли, от которых зависят биологические виды. Для этого необходимо: сохранять системы поддержки жизни (жизнеобеспечения), сохранять биоразнообразие и обеспечить устойчивое использование возобновляемых

ресурсов. Появились исследования по экологической безопасности как части национальной и глобальной безопасности.

В 1980-е годы Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) призывала к необходимости перехода к «развитию без разрушения». В 1980 году впервые получила широкую огласку концепция устойчивого развития во Всемирной стратегии сохранения природы, разработанной по инициативе ЮНЕП, Международного союза охраны природы (МСОП) и Всемирного фонда дикой природы. В 1987 году в докладе «Наше общее будущее» Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР) уделила основное внимание необходимости «устойчивого развития», при котором «удовлетворение потребностей настоящего времени не подрывает способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Эта формулировка понятия «устойчивое развитие» сейчас широко используется в качестве базовой во многих странах.

Теория и практика показали, что экологическая составляющая является неотъемлемой частью человеческого развития. В основе деятельности Международной комиссии по окружающей среде и развитию и её заключительного доклада «Наше общее будущее» была положена новая триединая концепция устойчивого (эколого-социально-экономического) развития. Всемирный саммит ООН по устойчивому развитию (межправительственный, неправительственный и научный форум) в 2002 году подтвердил приверженность всего мирового сообщества идеям устойчивого развития для долгосрочного удовлетворения основных человеческих потребностей при сохранении систем жизнеобеспечения планеты Земля. Концепция устойчивого развития во многом перекликается с концепцией ноосферы, выдвинутой академиком В. И. Вернадским еще в середине XX века

3 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Международное сотрудничество – все направления и формы межгосударственных и межучрежденческих контактов – в области охраны окружающей природной среды с 70-х гг. развивалось весьма активно. Оно стало более интенсивным как по линии прямого политического сотрудничества государств, так и по линии экономического, культурного и научно-технического сотрудничества в рамках правительственных и неправительственных организаций на всех уровнях.

Отношение государств, организаций, политических деятелей, ученых, представителей всех профессий и слоев населения к охране окружающей среды стало более квалифицированным, научно обоснованным, сбалансированным. Это проявилось в том, что в многочисленных международно-правовых актах, принятых за последние десятилетия, в решениях и резолюциях международных организаций, конференций, совещаний, в планах, проектах и программах совместной деятельности, а также в конкретной практической природоохранительной работе регулярно уделяется должное внимание как защите

отдельных природных объектов и экологических систем, так и разработке и осуществлению мер всесторонней охраны природной среды в целом.

Необходимость международного сотрудничества в области ООС диктуется все большей и большей экологической зависимостью всех стран друг от друга. Разрушение озонового слоя земли, загрязнение атмосферного воздуха, Мирового океана, пагубное влияние ядерных взрывов распространяются не только на те государства, где допускаются экологически опасные действия, но и на все мировое сообщество. По этому в настоящее время государства под эгидой ООН или на двухсторонней основе организуют взаимодействие с целью охраны среды обитания человека, растительного и животного мира. В основу такого взаимодействия положен ряд общепризнанных мировым сообществом принципов человеческой деятельности в области использования природной среды. Они содержатся отчасти в межгосударственных договорах и актах, в нормативных документах международных организаций и суммированы в решениях наиболее значительных международных конференций, полностью или частично посвященных охране окружающей среды и регулированию сотрудничества государств и народов в этой области.

Впервые принципы международного экологического сотрудничества были обобщены и объединены в декларации Стокгольмской конференции ООН по проблемам окружающей человека среды 1972 г., но наиболее полно они были изложены в декларации по окружающей среде и развитию, принятой Конференцией ООН, состоявшейся в июне 1992 г. в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия).

Участие Республики Казахстан в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды и природопользования основывается на следующих приоритетах:

1) охрана окружающей среды, благоприятной для жизни и здоровья человека;

2) достижение устойчивого развития;

3) защита интересов Республики Казахстан в области охраны окружающей среды и природопользования;

4) предотвращение, снижение и контроль трансграничных загрязнений;

5) развитие и поддержка свободной международной торговли и инвестиций на основе соблюдения экологических стандартов и требований;

6) оказание международной помощи в случае чрезвычайных экологических ситуаций;

7) применение норм и принципов международного права для решения трансграничных и региональных экологических проблем;

8) участие в международных инициативах в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

4) Международные стандарты серии ISO 14000 по охране окружающей среды и экологическому менеджменту дают возможность предприятиям создать элементы эффективной системы управления качеством окружающей среды (СУКОС), которые могут быть включены в уже действующую систему управления и координироваться с работами в других направлениях

(производственная деятельность, финансы и экономика, качество продукции, охрана здоровья населения, техника безопасности и др.).

Экологический менеджмент предприятия рассматривается как часть общего управления, заключающегося в регулировании сознательного воздействия человека на природные и социальные процессы, а также объекты окружающей среды для удовлетворения своих экологических, экономических, культурных и др. потребностей при условии устойчивого развития общества и сохранения природы. Функции такой системы координируются с функциями обычного административного управления предприятием.

Основными принципами создания и функционирования системы экологического управления в соответствии со стандартом ISO 14001 являются:

- разработка экологической политики предприятия с определением ее целей и задач;
- формирование программы реализации экологической политики;
- внедрение необходимого механизма обеспечения достижения целей и задач политики в области охраны окружающей среды;
- эффективный мониторинг, контроль и проверка характеристик окружающей среды;
- постоянный анализ состояния и улучшение характеристик системы экологического управления (СУКОС).

Главные требования стандарта ISO 14001 для целей сертификации/регистрации СУКОС - периодический пересмотр и оценка системы с точки зрения ее совершенствования и дополнительного улучшения характеристик качества окружающей среды в районе расположения предприятия. Иными словами, система является инструментальным средством, позволяющим предприятию достигнуть, систематически контролировать и минимизировать уровень экологических воздействий своей хозяйственной деятельности на природную среду.

При этом, как правило, наблюдаются снижение экологических издержек и платежей за загрязнение окружающей среды, экономия сырья, энергии и других материальных ресурсов, а также достигаются важные нематериальные выгоды для предприятия.

Контрольные вопросы:

1 Экологический паспорт промышленного предприятия.
2 История развития международного сотрудничества в области охраны окружающей природной среды.
3 На каких приоритетах основывается участие Республики Казахстан в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды и природопользования?
4 Главные требования стандарта ISO 14001 для целей сертификации/регистрации.
5 Основные принципы создания и функционирования системы экологического управления в соответствии со стандартом ISO 14001.

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 http://www.zakon.kz.
5 http://www.ecoguild.ru.

Лекция № 27 Экологическое моделирование, картографирование и районирование

План лекций.

1 Экологическое картографирование
2 Классификации экологических карт:
3 Экологическое моделирование
4 Экологическое районирование территории

1 Экологическое картографирование - наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, т.е. об экологической обстановке.

Цель экологического картографирования - анализ экологической обстановки и ее динамики, т.е. выявление пространственной и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем.

Экологическое картографирование традиционно в наибольшей степени ориентировано на обеспечение государственных, региональных и местных программ и проектов природоохранной направленности. Между тем любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий. Поэтому планирование, реализация и контроль результатов природоохранных мероприятий требуют объективных данных об экологической обстановке и ее динамике в разных частях территории, что невозможно без использования картографической формы представления информации.

Основная задача карты техногенной нагрузки - отображение на ней особенностей использования территории в зависимости от технологии существующих производств, систем сброса, отходов и др.

В зависимости от территориальной организации природного комплекса, масштабов и специфики техногенного воздействия на таких картах и в легенде изображаются:

- крупные природно-техногенные комплексы;
- территории с концентрацией однотипной хозяйственной деятельности;
- площадные техногенные источники;

- локальные объекты хозяйственной деятельности, (промышленные, сельскохозяйственные, горнотехнические, гидротехнические и водохозяйственные);

- точечные объекты хозяйственной деятельности.

2 Классификации экологических карт:

1. По научно-прикладной направленности:

- инвентаризационные

- нацеленные на учет и описательные характеристики природных объектов;

- оценочные

- характеризующие соответствие состояний и условий природной среды каким-либо критериям и/или нормативам;

- прогнозные

- отображающие предполагаемые и/или недоступные для непосредственного изучения природные объекты и их свойства;

- рекомендательные

- направленные на оптимизацию и гармонизацию отношений в природной среде, предотвращение или смягчение неблагоприятных явлений и их последствий.

2. По уровню изображаемой информации (по территориальному охвату):

- национальные;

- региональные;

- локальные;

- объектные.

3. По назначению:

- карты для научно-исследовательских работ природоохранной направленности (с дальнейшими подразделениями сообразно структуре научных дисциплин об окружающей среде и ее охране);

- карты для практической природоохранной деятельности (в том числе инвентаризационно-оценочные, прогнозные, рекомендательные, контрольные);

- карты для экологического просвещения, образования и воспитания.

4. По масштабу;

5. По широте темы (общие и частные, аналитические и синтетические);

6. По источникам исходной информации:

- дистанционное зондирование;

- статистические данные и их обработка;

- полевое картографирование и мониторинг;

- изучение состояния биоиндикаторов;

- обобщение материалов из разных источников.

В целом, сущность эколого-геологической карты сводится к следующему:

- фиксирование природной обстановки (общегеологические, геохимические, гидрогеологические, инженерно-геологические и другие закономерности),

- отражение характера техногенного воздействия,

- косвенное указание на способы профилактики и возможные последствия хозяйственной деятельности.

Естественно, что назначение и содержание всех этих карт определяется масштабом картирования и объектом экогеологического анализа.

3 Экологическое моделирование

Экологическое моделирование - это изучение экологических закономерностей с помощью лабораторных, натурных или математических моделей и последующее прогнозирование негативных последствий согласно конкретным данным, а не абстрактным рассуждениям.

Модель – это имитация того или иного явления реального мира, позволяющая делать прогнозы.

Цель моделирования - получение предварительного объяснения и предсказания поведения экосистем в условиях, когда теоретический уровень исследований в тенденциях развития природной среды оказывается недостаточно точным или вероятностно неопределенным.

Комплект эколого - геологических моделей может включать:

- карту распаханности территории с выделением в ее пределах орошаемых площадей;
- схему капитальных вложений, предусмотренных на охрану и рациональное использование природных ресурсов;
- карту загрязнения окружающей среды выбросами в атмосферу;
- карту загрязнения поверхностных вод сточными водами;
- карту общей эколого-географической ситуации.

Пример экологического моделирования – это освоение добычи в России, США и других странах сланцевого газа.

4 Экологическое районирование территории

Экологическое районирование территории целенаправленное выявление в пространстве объективно существующих территориальных элементов, обладающих общими, отличительными от других территорий критериальными признаками экологического содержания, их картографирование и описание.

Цель его - систематизация данных об экологических условиях территорий, оценка их сложности и неоднородности.

При районировании изучаемой территории выделяются районы условно чистые, умеренно загрязненные, загрязненные, сильно загрязненные, чрезвычайно загрязненные, экологического бедствия и экологической катастрофы.

Контрольные вопросы:

1 Что представляет экологическое картографирование?
2 Что представляет экологическое моделирование?
3 Главные требования стандарта ISO 14001 для целей сертификации/регистрации.
4 Основные принципы создания и функционирования системы экологического управления в соответствии со стандартом ISO 14001.

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 http://www.zakon.kz.
5 http://www.ecoguild.ru.

Лекция №28 Экологический мониторинг объектов нефтегазодобывающей инфраструктуры

План лекций

1 Экологический мониторинг
2 Классификация мониторинга по территориальному принципу
3 Организация экологического мониторинга при проектировании ввода нового нефтяного месторождения в разработку
4 Контроль состояния почвенного покрова и растительного и животного мира
5 Контроль состояния гидросферы.
6 Контроль состояния почвенного покрова и растительного и животного мира

1 Экологический мониторинг

Мониторинг – это единая система долгосрочных наблюдений и исследований, оценки, контроля и прогноза состояния и изменения объектов окружающей природной среды, находящихся под антропогенным влиянием.

Мониторинг нефтяного загрязнения это отдельный раздел системы управления качеством окружающей среды, включающий сбор и накопление информации о фактических параметрах основных компонентов окружающей среды и составление прогноза изменения их качества во времени.

Основные цели в процессе разработки нефтяного месторождения:

- наблюдение и оценка состояния ОС (почв, подземных, пресных и поверхностных вод, растительного и животного мира, атмосферы);
- регистрация соблюдения норм природопользования на определённый момент времени;
- изучение механизмов распространения загрязняющих веществ;
- изучение механизма нарушения экосистем и их компонентов.

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 вы-бросов с технологией, метеорологическими параметрами.

Полученные при этом данные должны служить научной основой для:

- прогнозирования последствий эксплуатации природных ресурсов;

- прогнозирования вероятности образования опасных концентраций вредных веществ в воздухе, воде и почве;

- определения размеров загрязненных участков и опасных зон;

- выявления пороговых значений нагрузки на экосистемы в единицах доз и продолжительности.

2 Классификация мониторинга по территориальному принципу (рис.28.1):

1. Глобальный – международная организация системы контроля и обоснования решений по предотвращению негативных планетарных процессов.

2. Государственный – обеспечение безопасности и качества ОС, разработка стратегии и тактики организации государственной природоохранной службы, гарантирующей получение объективной информации о состоянии ОС на территории одного государства.

3. Региональный – часть государственного мониторинга; обеспечивает получение более полной и детальной информации о состоянии ОС конкретного региона и воздействии на ОС техногенного фактора; способный выявить как местные, так и сторонние источники загрязнения, транзитно загрязняющие наблюдаемую территорию.

4. Локальный – составная часть регионального и организуется для решения задач исключительно местного масштаба.

Конкретные объекты – месторождение, нефтепромысел.

Режимная сеть включает:

- существующие и специально пробуренные скважины;

- наблюдательные посты за изменением метеоусловий и отбора контрольных проб воздуха для определения загрязняющих компонентов;

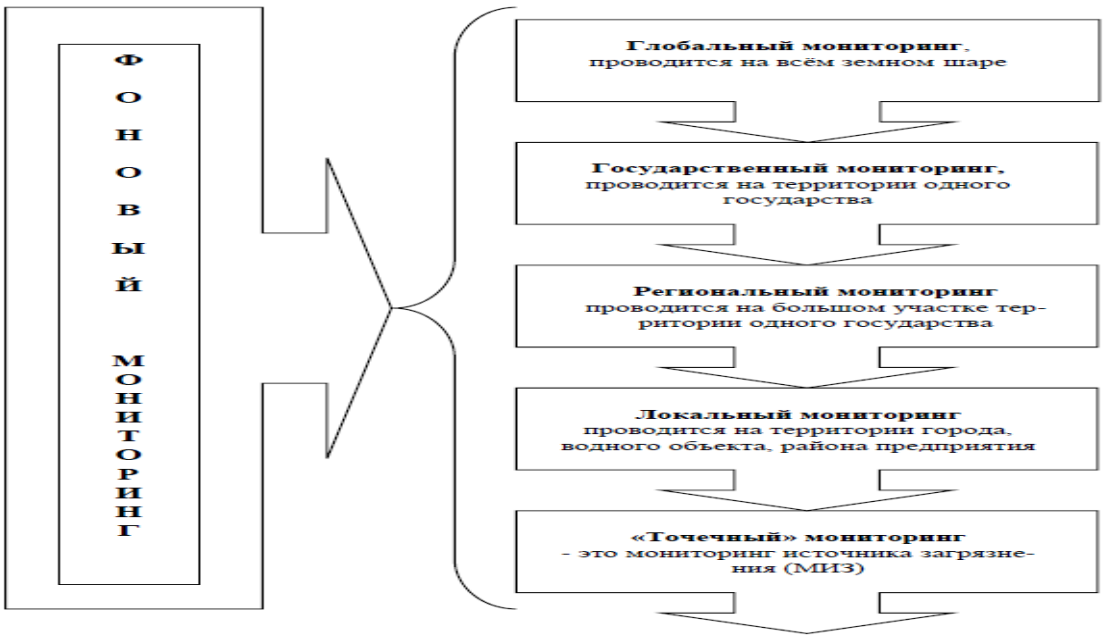


Рисунок 28.1 – Классификация систем мониторинга по территориальному принципу

Фактические данные, накопленные в результате наблюдений, служат основой для прогнозирования техногенных изменений и принятия мер по охране окружающей среды.

В системе мониторинга выделяются три уровня:

1. Санитарно-токсический мониторинг - наблюдение за состоянием и качеством ОС с точки зрения влияние её загрязнения на человека, животный и растительный мир.

Он включает в себя:

- определение загрязнения окружающей среды токсичными веществами;
- определение наличия и характера воздействия на человека шумов, аллергенов, пыли, неприятных запахов, сажи и пр. на рабочих местах нефтегазового производства.

2. Экологический мониторинг - комплексная система наблюдений, оценок и прогнозов изменений в составе экологических систем, биогеоценозов, природных комплексов.

Предусматривает:

- определение степени влияния разработки нефтяного или газового месторождения на снижение плодородия земли, запасов и качества пресных вод используемых для водоснабжения населения и рыбохозяйственной деятельности;
- выявление причин снижения запасов минеральных вод и пр.

3. Биосферный мониторинг - определение глобально-фоновых изменений в природе:

- радиация;
- концентрация углекислоты и озона;
- температура;
- запыленность;
- циркуляция газов между океаном и атмосферой земли;
- мировые миграции птиц, животных, насекомых;
- погодно-климатические изменения на планете и др.

3 Организация экологического мониторинга при проектировании ввода нового нефтяного месторождения в разработку

Для получения информации о состоянии окружающей среды до разработки нефтяного месторождения проводятся инженерно-экологические изыскания, в состав которых входят следующие мероприятия:

- сбор, обработка и анализ фоновых материалов о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов;
- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов;
- маршрутные наблюдения с описанием природной среды и ландшафта в целом;
- проходка горных выработок;
- эколого-гидрогелогические наблюдения;
- почвенные исследования;

- геоэкологическое опробование и оценка загрязнённости атмосферы, воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;

- исследование и оценка радиационной безопасности;

- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;

- изучение растительности и животного мира;

- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические условия исследования;

- стационарные наблюдения.

Полная программа локального экологического мониторинга до начала и во время разработки нефтяного месторождения предусматривает:

1. Контроль состояния атмосферы – качественное и количественное определение загрязняющих веществ в атмосфере осуществляется:

- стационарными газоанализаторами, установленными на площадках сепарационно-насосной установки;

- переносными газоанализаторами на скважинах и газозамерной установке;

- определением санитарно-защитной зоны с помощью расчёта в специальных компьютерных программах рассеивания выбросов вредных веществ в атмосфере;

- проведением анализа расчетов для рабочего и аварийного режима работы по картам-схемам с нанесёнными изолиниями расчётных концентраций и в сравнении с ПДК;

- периодическим отбором проб на границе санитарно-защитной зоны и в пониженных местах.

- специалистами эксплуатирующей месторождение организацией по согласованному с инспектирующими предприятиями графику и с утверждением его главным инженером организации.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источником воздействия на ОС.

Функция СЗЗ: защитный барьер, обеспечивающий уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Размер СЗЗ обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух, водные ресурсы, почвы и биосферу. Ориентировочный размер СЗЗ определяется в зависимости от класса опасности предприятия на время проектирования и ввода в эксплуатацию объекта.

В СЗЗ не допускается размещать:

− жилые застройки;

− рекреационные зоны;

− дачные и садово-огородные участки;

− детские площадки;

− образовательные и оздоровительные учреждения.

Для обеспечения деятельности промышленного объекта в границах СЗЗ допускается размещать:

− нежилые помещения для дежурного аварийного персонала;
− здания управления и административного назначения;
− лаборатории;
− площадки и сооружения для хранения индивидуального транспорта;
− объекты торговли и общественного питания;
− артезианские скважины для технического водоснабжения;
− сооружения оборотного водоснабжения, канализационные насосные станции;
− АЗС, СТО и др.

После разработки мероприятий, направленных на снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, проводится расчёт платы за загрязнение атмосферного воздуха проектируемыми нефтегазодобывающими объектами месторождения. Оплата производится именно за нормативный выброс (14 т/год со среднего месторождения или участка месторождения с 50 скважинами и 60 тыс.т добычи нефти в год).

5 Контроль состояния гидросферы.

На месторождении предусматривается система гидрогеохимического мониторинга состояния подземных вод, который предусматривает:

- создание системы наблюдений, опробования и химико-аналитических определений загрязняющих компонентов в наблюдательных водопунктах;
- существование в течение всего периода работы месторождения;
- поэтапное формирование наблюдательной сети с учетом стадийности работы (бурение, обустройство, разработка), а также качества и необходимого количества требуемой информации;
- постепенное увеличение количества наблюдательных водопунктов по мере освоения месторождения;

отбор проб, хранение, необходимая консервация и транспортировка проб воды в соответствии с требованиями ГОСТа «Вода питьевая. Отбор проб»;
составление таблиц видов опробования и определяемыех компонентов и фиксирование по номерам на ситуационном плане месторождения в схеме «Сбор и транспорт нефти и газа» с нанесёнными кустами скважин, автодорогами, нефтепроводами.

Проба воды на месте отбора сопровождаются этикеткой, где указываются:
- наименование водопункта и его местоположение;
- дата отбора пробы воды;
- место и глубина отбора пробы;
- объём пробы;
- запах, цвет, вкус;
- должность, фамилия и подпись лица, отобравшего пробу.

6 Контроль состояния почвенного покрова и растительного и животного мира

Изучение растительного и животного мира, почв на территории проектируемого к разработке месторождения, обычно проводят

специализированные организации, работающие на подряде у предприятия, занимающегося разработкой нефтяных месторождений.

В целом работу систем мониторинга можно описать функциональной схемой, представленной на рисунке 28.2:



Рисунок 28.2 – Функциональная схема экологического мониторинга

Контрольные вопросы:

1 Что представляет функциональная схема экологического мониторинга?
2 Классификация систем мониторинга по территориальному принципу?
3 Основные цели в процессе разработки нефтяного месторождения?

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 http://www.zakon.kz.
5 http://www.ecoguild.ru.

Лекция № 29 Экологические угрозы проектов по добыче сланцевого газа

План лекций.

1Экологические угрозы и их последствия при добыче сланцевого газа:

В отличие от обычного, сланцевый газ сосредоточен не в подземных ловушках, а распределен в порах породы на большой глубине. Существует две основных технологии добычи сланцевого газа – технология горизонтального бурения и гидравлического разрыва пласта (ГРП). В процессе гидравлического

разрыва пласта в газоносные породы вводится смесь песка, воды и химических веществ под очень высоким давлением. Под давлением образуются трещины, которые и позволяют газу вырваться наружу.

1 Экологические угрозы и их последствия при добыче сланцевого газа:

1. Использование большого количества водных ресурсов:

- для добычи газа методом ГРП в одной скважине используется около 20 миллионов литров воды;

- в зависимости от интенсивности разработки и количества скважин через несколько лет остро встанет вопрос о нехватке питьевой воды для населения;

2. Заражение грунтовых вод химическими реактивами для ГРП:

- ГРП происходят до десяти раз в год, при этом химическая смесь загрязняет не только грунтовые воды, но и большие территории земных пород;

- вред окружающей среде и здоровью местных жителей;

- обострение хронических заболеваний, рост числа онкологических заболеваний.

3. Попадание газовых смесей в результате использования метода ГРП в водоносные слои:

- повышение уровня метана и других газов в питьевой воде, что делает ее непригодной для питья.

4. Заражение почвы от слива отработанной воды и множества других сопутствующих технологических факторов:

- вред окружающей среде и «омертвение» почвы.

5. Разрушительные процессы в грунте:

- сейсмическая нестабильность, возможность землетрясений;

- проседание почвы в местах ГРП;

- эффект «лунных кратеров» после отработки скважины.

6. Загрязнение воздуха выбросами углеводородов и др. веществ (более 170 токсичных), входящих в раствор, закачиваемый для ГРП:

- усиление парникового эффекта из-за увеличения выбросов углекислого газа;

- рост числа респираторных, онкологических заболеваний местных жителей.

7. Хранение и переработка «отработанной» воды, содержащей тяжелые металлы и радиоактивные материалы с месторождений:

- вредные испарения из очистных сооружений;

- угроза здоровью местных жителей;

- проблема утилизации использованной воды.

8. Износ инфраструктуры:

- повреждение дорог от использования грузовиков и прочей тяжелой техники для добычи газа;

- влияние на состояние инженерных сооружений, в первую очередь магистральных нефте- и газопроводов.

9. Роль контролирующих органов в отрасли добычи сланцевого газа представляется более важной, по сравнению с традиционным сектором:

- недостаточный контроль над соблюдением норм безопасности во время и по окончании эксплуатации скважины в следствие временного и незначительного по объемам характера добычи на каждой отдельной скважине (дебит скважины быстро падает со временем).

Наличие негативных экологических эффектов вряд ли сможет остановить развитие отрасли сланцевого газа, во всяком случае, в США, Китае и нескольких других странах. В США, скорее всего, пойдут по пути усиления экологического регулирования отрасли, а не ее полного закрытия. В конце концов, альтернативные источники газа и нефти, к примеру, глубоководное бурение, также имеют свои экологические издержки. Только в Европе, с ее традиционно более серьезным отношением к экологии, соответствующие моменты могут быть ограничением на развитие отрасли.

Контрольные вопросы:

1 Что представляет функциональная схема экологического мониторинга?
2 Классификация систем мониторинга по территориальному принципу?
3 Основные цели в процессе разработки нефтяного месторождения?

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 http://www.zakon.kz.
5 http://www.ecoguild.ru.

Лекция № 30. Заключение. «Аварийные ситуации на нефтепромысловых объектах как причина комплексного воздействия на окружающую среду»

План лекций.

1 Аварийные ситуации на нефтепромысловых объектах как причина комплексного воздействия на окружающую среду»

Авария нефтегазового производства – это нарушение технологического процесса, повреждение механизмов, оборудования и сооружений, вследствие которого происходит остановка процесса производства или добычи с последующими негативными экологическими последствиями.

Аварийные ситуации могут приводить к чрезвычайным ситуациям на определённой территории.

Экологическая чрезвычайная ситуация – это неблагополучная экологическая обстановка, возникшая на определённой территории в результате аварийной ситуации, например, на нефтегазопромысле, или стихийных сил

природы, характеризующаяся отрицательными изменениями ОС, опасными для жизни и здоровья людей, значительными материальными потерями и нарушениями условий жизнедеятельности населения.

Если вследствие неблагополучной экологической обстановки нанесён существенный вред здоровью населения и произошли разрушения естественных экосистем, деградация флоры и фауны, то территории с чрезвычайной экологической ситуацией объявляются зонами экологического бедствия.

Экологический риск – вероятность неблагоприятных для ОС и здоровья населения последствий любых антропогенных изменений природных объектов и факторов.

Экологическая безопасность – это состояние защищённости жизненно важных интересов и прав личности, общества от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на ОС.

Характеристика аварийных ситуаций на нефтепромысловых объектах, причины их возникновения

Основные причины аварий нефтегазового производства:

Технические:

− неудовлетворительное состояние технических устройств, оборудования, сооружений и зданий;

− отсутствие или неисправность средств противоаварийной защиты, сигнализации или связи;

− отсутствие или неисправность систем автоматизации опасных операций, механизации трудоёмких работ;

− несовершенство технологии или конструктивные недостатки оборудования и технических устройств.

Организационные:

− нарушение технологии производства работ;

− нарушение регламента обслуживания технических устройств оборудования;

− нарушение регламента ремонтных работ;

− неэффективность производственного контроля;

− низкий уровень знаний требований промышленной безопасности;

− нарушение производственной дисциплины;

− неосторожные или несанкционированные действия исполнителей работ.

Внешние воздействия:

− последствия аварий на других объектах;

− прекращение подачи энергоресурсов или сырья;

− стихийные явления природного происхождения.

Виды аварий на нефтегазовых предприятиях:

I. Взрыв.

В общем случае возникновения взрыва ход аварии на объектах нефтегазовых предприятий можно разложить на стадии:

1. Выброс углеводородного продукта.

2. Загазованность территории и образование облака топливовоздушной смеси.

3. Воспламенение.

4. Взрыв облака в незамкнутом пространстве.

5. Образование волн давления.

6. Дальнейшее развитие аварии на территории предприятия и за её пределами.

Наиболее взрывопожароопасными и опасными технологическими объектами являются:

- парк емкостей высокого давления газораздаточной станции;
- установка каталитического крекинга;
- установка подготовки сырья;
- установка первичной переработки нефти;
- насосы и компрессоры;
- емкости под давлением.

II. Разливы углеводородов при освоении морских месторождений.

Причины аварийных ситуаций, приводящих к выбросам плаваючих загрязняющих веществ в море:

- разрушение или повреждение подводных нефтегазопроводных коммуникаций;
- повреждение или разрушение нефтеналивных танкеров, грузовых и транспортных судов;
- повреждение или разрушение коммуникации при наливе и сливе нефтепродуктов в танкеры и из них;
- естественные выбросы нефтяных и газовых веществ при бурении и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений;
- вынос на поверхность остатков бурового раствора и шлама.

Негативные последствия при разливе нефти в точке бурения:

- локальное повышение температуры воды на 3-7°С;
- образование пятна, которое постепенно увеличивается в размерах и дрейфует под действием ветра и течений;
- прямое токсическое воздействие на морские гидробионты;
- химическое загрязнение вод.

Меры по снижению и предотвращению негативных экологических последствий аварий при разработке морских месторождений:

- выполнение ОВОС, соблюдение норм и правил по охране ОС, предусматриваемых проектами;
- уменьшение токсичности используемых буровых растворов (желательно использовать буровые растворы только на водной основе);
- проведение работ по экологическому мониторингу процесса бурения.

III. Порыв газопровода, нефтепровода.

При порыве газопровода предусмотрена подача газа на факел аварийного сжигания. В этом случае загрязнение атмосферы происходит окислами азота, углерода и углеводородами.

IV. Порыв выкидной линии от скважины.

Причины аварий на нефтепроводах:

- внутреннея коррозия;

- механические повреждения при наезде техники (трактор, бульдозер, строительная техника - экскаваторы, рыхлители и пр.);

- некачественное выполнение строительно-монтажных работ (электросварка, укладка в траншею и пр.).

Согласно технологическому режиму в системе сбора и транспорта нефти при порыве трубопроводов и понижения давления в них, отключение насосов скважин и ГЗУ происходит автоматически.

Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций при разработке нефтяного месторождения

На нефтегазодобывающих предприятиях должна быть предусмотрена автоматизированная система предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций и аварий (АСПЛА).

АСПЛА – это система, обеспечивающая эффективное функционирование технологического комплекса нефтегазовой отрасли с целью предотвращения и ликвидации аварий при проведении нефтегазодобывающих и перерабатывающих операций, а также для противовзрывной и противопожарной защиты объекта, в которой сбор и обработка необходимой информации осуществляется с применением компьютерной техники.

Функции АСПЛА:

- предупреждение аварий, взрывов, пожаров путём анализа обстановки в ходе технологического процесса и осуществление защитных воздействий, исключающих аварийные ситуации;

- контроль работоспособности средств автоматической противоаварийной взрыво- и противопожарной защиты;

- управление ликвидацией аварий и спасением людей.

Для обеспечения экологической безопасности предприятия разрабатывается комплекс мероприятий, предусматривающий:

- полную герметизацию системы добычи, сбора и транспорта нефти и газа;

- соблюдение технологического регламента и правил технической эксплуатации всех со-ставных частей системы;

- осуществление контроля за исправностью и герметичностью оборудования;

- применение АСПЛА на предприятии;

- сброс нефти с предохранительных клапанов ГЗУ в аварийных ситуациях в погреба или накопительные ёмкости с последующей их утилизацией;

- устройство ливневой канализации предустьевых площадок скважин;

- сбор утечек нефти от уплотнений насосов и остатков нефти из аппаратов перед ремон-том в подземную ёмкость с последующим возвратом в процесс;

- применение оборудования давление, превышающее расчетное;

- всё оборудование, арматура и трубопроводы стальные;

- повышенную толщину стенок трубопроводов относительно расчетной;

- в целях предотвращения повреждения трубопроводов при пересечении с автодорогами предусматривается укладка их в кожухе;

- предохранительные клапаны на оборудовании, работающем под давлением;

- электрохимзащита от наружной коррозии подземных трубопроводов;

- контроль за качеством и составом выбросов загрязняющих веществ;

-сбор всех промышленных стоков в подземные ёмкости с последующей их утилизацией;

-блокировка оборудования при отклонении от нормальных условий эксплуатации объекта;

- применение блочного оборудования, как наиболее надёжного;

- 100% контроль сварных соединений в обвязке устьев скважин и ГЗУ радиографическим методом;

- 100% утилизация нефтяного газа;

- использование для строительства нефтепромысловых объектов, скважин, коммуникаций площадей, непригодных и малопригодных для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

При соблюдении технологического режима работы оборудования, на объектах должны выполняться мероприятия организационного характера:

- контроль за работой контрольно измерительных приборов и АСПЛА;

- не допускать наличия пропусков нефти, жидкости, газа в арматуре и обвязке скважин и ГЗУ;

- приостановить работы, связанные с изменение технологического режима, приводящие к увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Подобные мероприятия носят многоцелевой характер и обеспечивают сокращение возникновения аварийных ситуаций в целом на 85-90 %.

Контрольные вопросы:

1 Что представляет функциональная схема экологического мониторинга?
2 Классификация систем мониторинга по территориальному принципу?
3 Основные цели в процессе разработки нефтяного месторождения?

Список литературы:

1 Тонкопий М.С. Экология и экономика природопользования: Учебник - Алматы: Экономика, 2003.
2 Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2003.
3 Илларионов А.И., Экологические основы природопользования. Экология и жизнь, 2002.
4 http://www.zakon.kz.
5 http://www.ecoguild.ru.

Система оценки результатов учебных достижений обучающихся

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
Д+	1,33	55-59	
Д	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	неудовлетворительно
F	0	0-24	

Голубев Владимер Григоревич.,
Жантасов Манап Курманбекович. ,
Джусенов Абсатер узакбаевич

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

По дисциплины «Охрана окружающей среды в нефтегазовой отрасли».
для студентов высших учебных заведений
ОП 6В07210 - «Нефтегазовое дело», ОП 6В07215 - «Эксплуатация и обслуживание обьектов добычи нефти игаза», ОП 6В07216 - «Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Подписано в печать «___» _____ 20 г.
Формат бумаги 60х84, 1/16. Бумага типографская.
Печать офсетная. Объем 9,06 п.л.
Тираж 100 экз. Заказ № …

© Издательский центр ЮКУ им.М.Ауезова, г.Шымкент, пр.Тауке хан,5