

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации
и переподготовки

Кафедра «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика»

И. С. Шепелева

ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ НЕФТЕГАЗОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ПОСОБИЕ

**по одноименной дисциплине
для слушателей специальности переподготовки
1-70 05 75 «Трубопроводный транспорт, хранение
и реализация нефтегазопродуктов»
заочной формы обучения**

Гомель 2020

УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73
Ш48

*Рекомендовано кафедрой «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика»
ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 3 от 02.12.2019 г.)*

Рецензент: зав. лабораторией разработки документов в области охраны труда,
промышленной и пожарной безопасности «БелНИПИнефть»
канд. техн. наук, доц. *Е. Е. Кученева*

Шепелева, И. С.
Ш48 Охрана труда и экология нефтегазотранспортного предприятия : пособие по одной дисциплине для слушателей специальности переподготовки 1-70 05 75 «Трубопроводный транспорт, хранение и реализация нефтегазопродуктов» заоч. формы обучения / И. С. Шепелева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – 112 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц; 32 Mb RAM; свободное место на HDD 16 Mb; Windows 98 и выше; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Пособие подготовлено в соответствии с программой курса «Охрана труда и экология нефтегазотранспортного предприятия». Содержит основные теоретические сведения об окружающей природной среде, ее физических компонентах и структуре. Сформулированы основные принципы и задачи инженерной экологии. Рассмотрены правовые и организационные аспекты охраны труда на предприятии магистрального трубопроводного транспорта.

Для слушателей специальности переподготовки 1-70 05 75 «Трубопроводный транспорт, хранение и реализация нефтегазопродуктов» заочной формы обучения ИПКиП.

**УДК 574(075.8)
ББК 20.1я73**

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2020

Введение

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 сверхинтенсивного использования ресурсов окружающей среды — расход ресурсов, превышает их прирост, что неизбежно ведет к исчерпанию ресурсов.

Нефтяная и газовая промышленность является одной из наиболее опасных отраслей хозяйственной деятельности человека по влиянию на объекты природной среды. Вредное воздействие отрасли на основные компоненты окружающей среды (воздух, воду, почву, растительный, животный мир и человека) обусловлено токсичностью природных углеводородов и их спутников, большим разнообразием химических веществ, используемых в технологических процессах, а также все возрастающим объемом добычи нефти и газа, их подготовки, транспортировки, хранения, переработки и широкого разнообразного использования.

Геохимическое техногенное влияние нефтегазодобывающей отрасли на объекты природной среды присуще всем этапам освоения месторождений углеводородов - от бурения до введения в эксплуатацию и разработки месторождений. Негативное влияние на окружающую среду оказывают процессы бурения скважин, которые отличаются высокой интенсивностью техногенных нагрузок на объекты гидро-, лито- и биосферы.

Нарушение естественного природного равновесия нередко приводит к деградации отдельных компонентов природной среды. Поэтому перед будущими работниками нефтегазовой отрасли стоит задача огромной социальной значимости - повышение экологичности

всех технологических процессов, связанных с разведкой, добычей и транспортировкой углеводородов. А также при необходимости грамотной ликвидации последствий загрязнения окружающей среды, применения экологически чистых материалов и химреагентов, природосберегающих технологий.

При современном освоении углеводородных ресурсов, технологий их переработки, транспорта нефти и газа, вопросы экологической и энергетической безопасности приобретают особую глобальную значимость. Взаимодействие нефтегазодобывающей отрасли с окружающей природной средой послужило причиной развития новой прикладной научной дисциплины – отраслевой экологии.

Изучение дисциплины «Охрана труда и экология нефтегазотранспортного предприятия» является обязательным элементом подготовки специалистов, работающих в нефтегазовом секторе экономики, и основой того, что они смогут в ходе своей профессиональной деятельности осуществлять интеллектуальное, образовательное и инженерное обеспечение безопасности производства, сохранения устойчивого состояния окружающей среды, экологического разнообразия и природно-ресурсного потенциала государства.

Цель дисциплины заключается в обеспечении слушателей знаниями о потенциально опасных технологических объектах и производствах нефтегазовой отрасли; методах и средствах оценки опасностей; правилах нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; законодательных, нормативных и технических актах, регулирующих производственную безопасность; а так же – формировании современных представлений о взаимодействии предприятий нефтегазового комплекса и объектов природы.

Перед дисциплиной стоят следующие задачи:

- освоение современных понятий промышленной экологии;
- изучение основ взаимодействия технологических процессов нефтегазовой отрасли с объектами природной среды;
- изучение экологических проблем трубопроводного транспорта топливно-энергетического комплекса;
- освоение природоохранных технологий, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов отрасли;

- ознакомление с методами и структурой производственного и государственного природоохранного регулирования;
- рассмотрение современных подходов в области обеспечения промышленной безопасности объектов трубопроводного транспорта и хранения нефтегазопродуктов.

Изучение дисциплины базируется на рассмотрении сложнейших процессов взаимодействия основных производств нефтегазового комплекса с объектами природной среды и возможности применения экономически целесообразных и экологически необходимых мероприятий, обеспечивающих рациональное использование и охрану природных ресурсов.

В результате изучения дисциплины слушатель должен знать:

- современное экологическое состояние объектов нефтегазового комплекса;
- основные понятия общей и промышленной экологии;
- историю зарождения нефтяной индустрии как основы научно-технического прогресса общества;
- химический состав нефти и природного газа и загрязняющих свойств углеводородов;
- основные факторы и источники загрязнения, условия естественной трансформации нефти и нефтепродуктов в гидросфере и литосфере;
- структуру показателей загрязнения окружающей природной среды объектами нефтеперерабатывающей промышленности;
- принципы разработки и внедрения в практику нормативных документов, обеспечивающих эффективное использование и охрану природных ресурсов в рамках нефтегазотранспортного предприятия ;
- основные методы и средства контроля и прогноза состояния объектов природной среды в зоне действия промышленно - производственных комплексов и основы формирования эффективных систем управления ППК;
- природоохранные требования к объектам нефтегазотранспортного предприятия.

После прохождения практической части дисциплины слушатель должен уметь:

- ставить и решать природоохранные задачи для предприятий нефтегазодобывающей отрасли;

- давать экологическую характеристику предприятий на основе современных методов анализа показателей загрязнения объектов окружающей среды;

- интерпретировать данные измерений нормируемых показателей состояния окружающей среды (ПДК, ПДВ);

- определять экологические аспекты для внедрения систем экологического менеджмента (СЭМ) на предприятиях трубопроводного транспорта, хранения и реализации нефтепродуктов;

- прогнозировать вероятность аварийных ситуаций объектов хранения и переработки углеводородных систем.

Изучение дисциплины «Охрана труда и экология нефтегазотранспортного предприятия» опирается на использование знаний, полученных слушателями по следующим дисциплинам: геологии и гидрогеологии, органической химии, механики жидкости и газа, промысловый сбор и подготовка нефти и газа, транспорт нефти и газа, переработка нефти и газа и основ энергосбережения.

Охрана труда и экология нефтегазотранспортного предприятия

В Республике Беларусь действует Закон о магистральном нефтепроводе, который определяет правовые, экономические и организационные основы регулирования отношений в области магистрального трубопроводного транспорта, используемого для транспортировки нефти, нефтепродуктов и направлен на обеспечение эффективной, надежной и безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов, безопасности для жизни и здоровья человека и окружающей среде.

Тема 1. Правовые основы охраны труда

1.1. Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда

Правовой основой организации работ по охране труда в республике является Конституция Республики Беларусь (ст. 41, 45), которая гарантирует право граждан на здоровые и безопасные условия труда, охрану их здоровья [14].

Государство является основным гарантом прав и свобод своих граждан. В ст. 2 Конституции Республики Беларусь провозглашено, что «...человек, его права, свободы и гарантии их реализации, являются высшей ценностью и целью общества и государства». Исходя из этого, основным принципом государственной политики в области охраны труда является приоритет жизни и здоровья, работающих по отношению к результатам трудовой деятельности, установление ответственности работодателей за безопасность труда, совершенствование правовых отношений и механизмов в этой сфере.

В 2005 г. в Республике Беларусь разработана и утверждена Советом Министров вторая редакция Концепции государственного управления охраной труда (далее Концепция). В этом документе определены цели, задачи и основные направления государственной политики в области охраны труда. Указаны уровни, субъекты, механизм реализации Концепции и ожидаемые результаты. Для регулирования общественных отношений в области охраны труда с 2 января 2009 г. вступил в силу Закон Республики Беларусь «Об охране труда».

Целью государственной политики в области охраны труда является создание условий, обеспечивающих сохранение жизни и здоровья граждан в процессе трудовой деятельности.

Основными принципами государственной политики в этой области являются:

- приоритет жизни и здоровья работающих по отношению к результатам производственной деятельности;
- обеспечение гарантий права работающих на охрану труда;
- установление обязанностей всех субъектов правовых отношений в области охраны труда, полной ответственности работодателей за обеспечение здоровых и безопасных условий труда;
- совершенствование правовых отношений и управления в этой сфере, включая внедрение экономического механизма обеспечения охраны труда.

Для достижения поставленной цели государством осуществляется деятельность в следующих направлениях:

- разработка и принятие законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, технических нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда;
- разработка и реализация целевых программ по улучшению условий и охраны труда;
- создание систем управления охраной труда на всех уровнях, обеспечивающих профилактическую направленность деятельности в этой сфере;
- разработка научно обоснованных методов оценок и прогнозирования рисков гибели и травмирования работающих по отраслям и сферам деятельности;
- экономическое стимулирование создания безопасных условий труда, разработки и внедрения безопасных техники и технологий, производства средств индивидуальной и коллективной защиты работающих;
- упорядочение предоставления компенсаций по условиям труда;
- организация научно-исследовательских работ по вопросам безопасности и гигиены труда;
- обучение и повышение квалификации работающих по вопросам охраны труда, подготовка специалистов по охране труда;
- повышение ответственности работающих за соблюдение требований охраны труда;

- обеспечение законных интересов потерпевших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- финансовое обеспечение охраны труда;
- создание условий для социального партнерства в сфере охраны труда, содействие общественному контролю за соблюдением законодательства об охране труда;
- распространение передового опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
- международное сотрудничество в области охраны труда.

Изложенные цели, задачи и основные направления деятельности реализуются практической деятельностью всех институтов государства. Согласно Концепции государственное управление охраной труда осуществляется на республиканском, отраслевом и региональном уровнях:

- на республиканском уровне – Правительством Республики Беларусь или уполномоченным им республиканским органом государственного управления в области охраны труда;
- на отраслевом уровне – республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь;
- на территориальном уровне – местными исполнительными и распорядительными органами.

В Концепции детально определен механизм ее реализации на всех уровнях государственного управления охраной труда.

Для реализации Концепции каждые пять лет в республике разрабатываются соответствующие целевые программы, в т.ч. и республиканская целевая программа по улучшению условий и охраны труда на 2011–2015 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь 29.06.2010 г. № 982.

1.2. Обязанности работодателей и производственного персонала в области охраны труда

Согласно ТК (ст. 55, 226, 228-231) на работодателя возлагаются обязанности по созданию работникам здоровых и безопасных условий труда, внедрению новейших средств и технологий, обеспечивающих соблюдение санитарно-гигиенических норм и требований стандартов по охране труда [13, 14]

. Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность при эксплуатации производственных зданий и сооружений, оборудования, технологических процессов и применяемых в производстве материалов и химических веществ, а также эффективную эксплуатацию средств защиты;
- условия труда на каждом рабочем месте, соответствующие требованиям техники безопасности и производственной санитарии, установленным нормативными правовыми актами. При отсутствии в нормативных правовых актах требований, обеспечивающих безопасные условия труда, работодатель самостоятельно принимает необходимые меры по обеспечению безопасных условий труда;
- организацию в соответствии с установленными нормами санитарно-бытового обеспечения, медицинского и лечебно-профилактического обслуживания;
- режим труда и отдыха, установленный законодательством, коллективным договором, соглашением, трудовым договором;
- выдачу работающим, занятым на производстве с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или выполняемых в неблагоприятных температурных условиях, специальной одежды, специальной обуви и других необходимых средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами;
- постоянный контроль за уровнями опасных и вредных производственных факторов;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда; подготовку (обучение), инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний работающих по вопросам охраны труда;

- проведение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических в течение трудовой деятельности медицинских осмотров работников;
- информирование работающих о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья и полагающихся средствах индивидуальной защиты, компенсациях по условиям труда;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, аварий, разработку и реализацию мер по их профилактике;
- возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работающих, в том числе выплату единовременного пособия работнику, утратившему трудоспособность;
- пропаганду и внедрение передового опыта безопасных методов и приемов труда и сотрудничество с работниками, их полномочными представителями в сфере охраны труда;
- выделение в необходимых объемах финансовых средств, оборудования и материалов для осуществления предусмотренных коллективными договорами, соглашениями мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, улучшению условий труда, санитарно-бытового обеспечения, медицинского и лечебно-профилактического обслуживания работников;
- назначение должностных лиц, ответственных за организацию охраны труда;
- постоянный контроль за соблюдением нормативных правовых актов по охране труда;
- беспрепятственный допуск представителей соответствующих органов, имеющих на то право, к проведению проверки, предоставление сведений по охране труда по вопросам их компетенции.

В свою очередь, в соответствии со статьями 53 и 232 ТК, работавший обязан:

- соблюдать требования соответствующих инструкций, правил и других нормативных правовых актов по охране труда, безопасной эксплуатации машин, оборудования и других средств производства, а также правил поведения на территории предприятия, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях;

- выполнять нормы и обязательства по охране труда, предусмотренные коллективным договором, соглашением, трудовым договором и правилами внутреннего распорядка;
- правильно использовать предоставленные ему средства индивидуальной защиты, а в случае их отсутствия незамедлительно уведомить об этом непосредственного руководителя;
- проходить в установленном порядке предварительные, периодические и внеочередные (при ухудшении состояния здоровья) медицинские осмотры, обучение, переподготовку, стажировку, инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний по вопросам охраны труда;
- оказывать содействие и сотрудничать с нанимателем в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда, немедленно сообщать непосредственному руководителю о несчастном случае, происшедшем на производстве, а также о ситуациях, которые создают угрозу здоровью и жизни для него или окружающих людей.

Круг функциональных обязанностей, которые должен выполнять каждый работник, определяется квалификационными справочниками, утвержденными в установленном порядке, соответствующими техническими правилами, должностными инструкциями и другими нормативными актами, а также трудовым договором с работником.

Основные обязанности производственного персонала конкретизируются в их должностных и рабочих инструкциях.

1.3. Организация производственного контроля за охраной труда

В соответствии с Типовой инструкцией о проведении контроля за соблюдением законодательства об охране труда в организации, утвержденной Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь 26.12.2003 г. п. 159, руководители и специалисты организации обязаны отдельно либо совместно с профсоюзами осуществлять ежедневный, ежемесячный и ежеквартальный контроль [14].

Ежедневный контроль над состоянием охраны труда проводится руководителем структурного подразделения (мастером, начальником

смены, механиком и т.д.) с участием общественного инспектора профсоюза. При этом проверяются:

- состояние рабочих мест, проходов, переходов, проездов;
- безопасность технологического оборудования, оснастки и инструмента, грузоподъемных и транспортных средств;
- исправность вентиляционных систем и установок;
- наличие инструкций по охране труда и соблюдение их работающими;
- соблюдение работающими требований безопасности при выполнении работ;
- наличие и правильное использование средств индивидуальной защиты;
- выполнение мероприятий по устранению нарушений, выявленных предыдущими проверками и т.п.

Ежемесячный контроль проводится начальником цеха с участием общественного инспектора профсоюза, руководителей служб цеха и представителя службы охраны труда.

При этом проверяются:

- организация и результаты ежедневного контроля;
- выполнение планов мероприятий по охране труда разных уровней;
- выполнение приказов и распоряжений руководителя организации, представлений общественных инспекторов профсоюза по охране труда, мероприятий по документам расследования несчастных случаев на производстве и профзаболеваний;
- исправность и соответствие производственного оборудования, транспортных средств и технологических процессов требованиям охраны труда;
- соблюдение работающими правил, норм и инструкций по охране труда;
- соблюдение графиков планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования;
- состояние рабочих мест, проходов, проездов, переходов и прилегающей к цеху территории;
- своевременность и качество проведения инструктажей работающих по охране труда;
- соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины и т.п.

Результаты проведения ежедневных и ежемесячных проверок заносятся в соответствующие журналы, в которых указываются мероприятия, назначаются их исполнители и сроки выполнения.

Ежеквартальный контроль проводится руководителем организации (его заместителями) с участием руководителей служб и общественного инспектора по охране труда. Проверяются организация и выполнение мероприятий ежемесячного и ежеквартального контроля, своевременность проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и другие вопросы гигиены, безопасности труда, пожарной профилактики.

Результаты ежеквартальных проверок оформляются актом, в котором указываются обнаруженные недостатки и меры по их устранению.

Проведение ежемесячного и ежеквартального контроля рекомендуется осуществлять в установленные приказом руководителя Дни охраны труда.

1.3.1. Организационные основы и система управления охраной труда на предприятии

Система управления охраной труда (СУОТ) – целевая подсистема в системе управления предприятием любой отрасли промышленности. В СУОТ, как и в любой другой системе управления, определяются основные функции и задачи, структура информационных и управленческих связей, формы учетных и отчетных документов и т.д. Она используется для разработки и внедрения политики организации в области охраны труда, а также управления рисками в этой сфере. На начало 2010г. в республике СУОТ внедрена более чем в 900 организациях, из них 146 систем сертифицированы.

Национальные стандарты по управлению охраной труда не требуют коренной перестройки сложившихся систем управления в организациях республики, а предусматривают дополнение их рядом новых элементов и корректировкой отдельных из них. В общих чертах СУОТ состоит из следующих элементов:

- разработка политики организации в области охраны труда;
- планирование работы по охране труда на основании идентификации опасностей, оценки связанных с ними рисков и необходимых мер по управлению рисками;

- разработка программ управления для выполнения каждой из поставленных целей;
- распределение ролей, ответственности и полномочий работников;
- осуществление аудитов, мониторингов, проверок по охране труда;
- разработка корректирующих и предупредительных действий;
- анализ состояния охраны труда высшим руководством организации;
- постоянное совершенствование системы управления охраной труда.

Управление охраной труда должно представлять собой совокупность целенаправленных воздействий на коллективы и отдельных работников для организации и координации их деятельности по эффективному выполнению ими задач по обеспечению безопасности, сохранению здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

В основу этой деятельности положен программно-целевой подход, предусматривающий достижение заранее заданных целей и решение поставленных задач, обусловленных реализацией политики организации в области охраны труда.

Управление охраной труда в организации основывается на установленных в Республике Беларусь государственных требованиях в этой области.

Национальными стандартами по управлению охраной труда предусмотрена следующая иерархия документов организации по охране труда:

- руководство по СУОТ;
- процедуры;
- рабочие инструкции;
- записи и другая сопутствующая документация.

В руководстве по СУОТ труда описываются ключевые элементы и взаимодействие различных частей системы. Оно может быть сборником процедур и других документов либо частью документации по системе управления охраной труда [13,14].

Процедуры содержат письменно оформленную базу управления и определяют, каким образом должны выполняться операции. Процедуры подразделяются на общесистемные и специальные. Общесистемные процедуры едины для всех систем управления

(обучение, информирование, управление документацией, внутренние проверки, проведение мониторингов, аудитов, анализа со стороны руководства). Специальные – рассматривают управление отдельными операциями (идентификация опасностей, оценка риска, расследование частных случаев и профессиональных заболеваний, инцидентов и аварий на производственных объектах). Процедуры в СУОТ оформляются в виде положений, стандартов предприятий, инструкций или других документов.

Рабочие инструкции занимают подчиненное положение по отношению к процедурам и предназначены для работающих, выполняющих конкретные задачи (инструкции по охране труда, технологические инструкции, схемы процессов, эскизы, рисунки, серии фотографий или других иллюстраций, таблицы, графики и т.п.).

Записи и сопутствующая документация включает такие документы, как результаты мониторинга, аудитов, отчеты о техническом обслуживании, записи, журналы и т.п. В отличие от документов записи не могут быть изменены. Записи могут включать регистрационные данные, результаты измерений, удостоверения, протоколы, списки посещаемости занятий по охране труда, результаты тестирования и проверки знаний, резюме и интервью с работающими, сведения в контрольных листах и т.п.

В последние годы на ряде передовых предприятий республики разрабатываются и сертифицируются интегрированные системы управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды, что позволяет им эффективнее работать на мировом рынке.

1.3.2. Задачи и функции управления охраной труда

Конечная и промежуточные цели СУОТ, т.е. устранение или максимальное снижение уровня рисков достигаются решением следующих задач управления:

- обеспечение соблюдения работающими требований безопасности и гигиены труда;
- профессиональный отбор работников по отдельным специальностям;
- обеспечение безопасности производственных процессов, оборудования, оснастки и инструмента;

- нормализация условий производственной среды и трудового процесса;
- санитарно-бытовое обслуживание работников;
- защита работающих от воздействия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса;
- предоставление компенсаций и льгот работающим за работу во вредных и (или) опасных условиях труда.

Соблюдение работающими требований безопасности и гигиены труда обеспечивается:

- проведением вводного, первичного, повторных, внеплановых, целевых и иных инструктажей по охране труда;
- обучением и повышением квалификации работающих по вопросам охраны труда;
- проверкой знаний по охране труда руководителей, специалистов и других работающих;
- воспитанием у работающих ответственного отношения к собственной безопасности и безопасности окружающих;
- созданием обстановки непримиримого отношения к нарушениям требований охраны труда;
- пропагандой охраны труда в организации;

Профессиональный отбор работников по отдельным специальностям реализуется:

- отбором при приеме на работу по профессиональным требованиям, полу и возрасту;
- проведением предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров для определения пригодности к работе по состоянию здоровья;
- отбором поступающих на работу по психофизиологическим требованиям;

Обеспечение безопасности производственного оборудования, оснастки и инструмента осуществляется:

- применением и изготовлением производственного оборудования, оснастки и инструмента, отвечающих требованиям охраны труда;
- модернизацией эксплуатируемого производственного оборудования, оснастки и инструмента;
- изъятием из эксплуатации производственного оборудования, оснастки и инструмента, не отвечающих требованиям охраны труда;

- проведением технических осмотров, освидетельствований, испытаний и диагностики производственного оборудования;
- проведением ремонтно-профилактического обслуживания производственного оборудования;
- организацией надзора за производственными объектами повышенной опасности.

Безопасность производственных процессов обеспечивается:

- применением и внедрением новых безопасных и безвредных технологических процессов;
- приведением действующих технологических процессов в соответствие с требованиями стандартов, норм и правил по охране труда и другой нормативно-технической документации по безопасности труда;
- заменой несовершенных (с точки зрения охраны труда) технологических процессов;
- механизацией и автоматизацией тяжелых, опасных и ручных работ, а также внедрением дистанционного управления и наблюдения за технологическими процессами, рациональным размещением рабочих мест, производственного оборудования, в том числе в изолированных помещениях и на открытых площадках;
- включением требований безопасности в технологическую документацию;

Пожарная безопасность обеспечивается:

- установлением и соблюдением противопожарного режима на предприятии;
- проведением занятий с работающими по пожарно-техническому минимуму и инструктажей по пожарной безопасности;
- обеспечением надзора за состоянием пожарной безопасности; организацией работы пожарно-технической комиссии, добровольных пожарных дружин и боевых расчетов;
- проведением смотров противопожарного состояния объектов;

Для безопасной перевозки опасных грузов проводится:

- проверка знаний водителей и специалистов по вопросам охраны труда,
- стажировка водителей перед допуском к самостоятельной работе;
- назначение лица, ответственного за перевозку опасных грузов;
- регистрация в органах Госпромнадзора транспортных средств;

- установление порядка ликвидации инцидентов и аварий при перевозке опасных грузов;

Обеспечение безопасности зданий и сооружений осуществляется:

- использованием и строительство производственных зданий и сооружений, отвечающим требованиям охраны труда;
- реконструкцией эксплуатируемых производственных зданий сооружений;
- выводом из эксплуатации зданий и сооружений, не отвечающих требованиям охраны труда;
- проведением периодических и внеплановых технических осмотров зданий и сооружений;
- проведением регламентно-профилактических и неотложных ремонтных работ;

Нормализация условий производственной среды и трудового процесса обеспечивается:

- созданием и поддержанием на рабочих местах оптимальных и допустимых условий труда;
- установлением постоянного контроля уровней вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах;
- паспортизацией санитарно-технического состояния условий охраны труда в производственных подразделениях;
- аттестацией рабочих мест по условиям труда;
- рационализацией рабочих мест для достижения на них оптимальных условий;
- ликвидацией рабочих мест с тяжелыми и вредными условиями труда;

Санитарно-бытовое обслуживание работников достигается:

- оснащением организации, ее структурных подразделений и функциональных служб комплексом санитарно-бытовых помещений и устройств, отвечающим требованиям ТНПА;
- модернизацией и реконструкцией эксплуатируемых санитарно-бытовых помещений и устройств;
- выводом из эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств, не отвечающих действующим нормативным требованиям;
- проведением технических осмотров санитарно-бытовых помещений и устройств;

- выполнением неотложных работ по поддержанию санитарно-бытовых помещений и устройств в надлежащем санитарно-техническом состоянии;

Защита работников от отрицательных последствий воздействия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса обеспечивается:

- оснащением рабочих мест средствами коллективной защиты;
- обеспечением работающих средствами индивидуальной защиты;
- бесплатной выдачей смывающих и обезвреживающих веществ;
- предоставлением оплачиваемых перерывов в работе по условиям труда;
- организацией лечебно-профилактического обслуживания работников;

Компенсации и льготы за работу во вредных и (или) опасных условиях труда обеспечиваются:

- предоставлением дополнительных отпусков работникам с ненормированным рабочим днем и сокращением продолжительности рабочего времени, работающим во вредных условиях труда;
- бесплатной выдачей молока или равноценных пищевых продуктов или лечебно-профилактического питания работникам отдельных профессий и при выполнении работ в особо вредных условиях труда;
- установлением доплат к должностным окладам и тарифным ставкам за работу во вредных и тяжелых условиях труда;
- льготным пенсионным обеспечением определенных категорий работников за особые условия труда;
- предоставлением дополнительных компенсаций и льгот работникам во вредных и тяжелых условиях труда.

Идентификация опасностей на производстве и оценка связанных с ними рисков повреждения здоровья при выполнении работ являются основой для всех последующих действий, связанных с управлением охраной труда в организации.

1.3.3. Идентификация опасностей и оценка производственных рисков

Одним из элементов новизны в управлении охраной труда является осуществление функции планирования и других видов деятельности по охране труда на основе выявления рисков повреждения здоровья при выполнении работы, их оценки. При этом под риском по СТБ 18001-2005 подразумевается сочетание вероятности возникновения опасного события или воздействия(й) и тяжести травмы или снижения трудоспособности, причиной которого может быть это событие или воздействие(я) [9].

Следует заметить, что в технической литературе наряду с термином «риск повреждения здоровья» применяются также термины «риск для безопасности и здоровья работников, связанный с воздействием вредных и опасных производственных факторов», «производственный риск», «профессиональный риск».

До последнего времени термина «риск» не было в нормативных правовых актах. Риск, как категория, применима как к отдельной производственной операции, так и к определенной работе. Как интегральный показатель, риск может быть определен применительно к конкретному виду производственной деятельности, к структурному подразделению, организации в целом, а также для соответствующей отрасли экономической деятельности.

Природа рисков весьма многообразна, и проистекают они как от орудий и предметов труда, используемых материалов и веществ, так и от характера производственных процессов. В то же время риски в существенной степени зависят от так называемого «человеческого фактора», т.е. от действий и поступков людей: от уровня исполнительности работающих, степени соблюдения ими правил и норм безопасности труда, правил технической эксплуатации производственного оборудования, регламентов технологических процессов и т.п.

Риск повреждения здоровья зависит также от уровня управления охраной труда, оттого, насколько рационально и безопасно организован труд работающих, от их обеспеченности технологической документацией, средствами индивидуальной защиты, от качества обучения и инструктажа по охране труда и т.п.

Международными и общеевропейскими документами, национальными стандартами по управлению охраной труда

предусмотрено рассматривать как риски все нарушения работающими требований охраны труда, а также их «промахи», т.е. те ситуации, которые не привели, но могли привести к аварии, инциденту, несчастному случаю на производстве.

Риски могут быть объединены по причинам возникновения; по механизму возникновения; по внешним проявлениям.

Идентификацию производственных опасностей и вредностей и их классификацию следует производить по ТКП 057-2007 «Система управления охраной труда. Воздействующие факторы технологических процессов и методы предупреждения отрицательных последствий», ГОСТ 12.0.003 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», другими стандартами безопасности труда, а также установленными требованиями безопасности к производственному оборудованию, производственным процессам, другими требованиями безопасности, изложенными в эксплуатационной документации.

Риски подразделяются на следующие категории:

- базовый риск – неотъемлемый риск, присущий любой деятельности или ситуации и не учитывающий существующее управление риском;
- остаточный риск – учитывает уровень риска деятельности и ситуации, находящейся под контролем организации. Риск данной категории применяется для измерения степени управления видов деятельности или ситуаций;
- приемлемый (допустимый) риск – риск, сниженный до уровня, который организация может допустить с учетом законодательных и иных обязательных требований и собственной политики в области охраны труда. Приемлемым уровнем риска можно считать вероятность нежелательного события 10^{-6} в год (уровень риска поражения природными факторами, к которым человек исторически приспособлен).

При анализе состояния охраны труда на производстве можно пользоваться понятиями индивидуального, социального и технического рисков.

Индивидуальный риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума. Социальный риск (групповой) – это риск опасности для определенной группы людей, а технический риск выражает вероятность аварий при эксплуатации

технологического процесса, оборудования, транспорта, зданий и сооружений и т.п.

Риск гибели человека на производстве в течение года можно определить отношением статистических данных о количестве несчастных случаев со смертельным исходом к среднесписочной численности работающих. Например, на предприятиях концерна «Белнефтехим» в 2008 г. погибло 7 человек при средней численности работающих более 117 тыс. Таким образом, риск гибели на производствах этой отрасли составляет $5,9 \cdot 10^{-5}$. Для сравнения в России риск гибели людей на производстве оценивается уровнем 10^{-4} .

Оценка риска предусматривает две стадии: анализ риска, состоящий в оценке его величины и оценивание риска – принятие решения о его допустимости, а также анализе вариантов его снижения.

Оценку рисков в баллах можно проводить по формуле

$$R = SPE$$

где R – риск;

S – возможные последствия риска;

P – вероятность риска;

E – длительность воздействия риска.

При оценке величины риска определяются значения вероятности, длительности воздействия и его последствий. Оценка категории риска осуществляется по установленным методикам, а при их отсутствии – методом экспертных оценок. Чаще всего используют для этой цели ТКП 057-2007 или Методические рекомендации «Системы управления охраной труда. Порядок проведения работ по оценке рисков в области охраны труда», утвержденные председателем Госстандарта Республики Беларусь 19.06.2006 г. Характеристика категорий рисков представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Категория риска	Значение R в баллах
Незначительный	Менее 20
Допустимый	20-70
Средний	70-200
Серьезный	200-400
Недопустимый	Более 400

Общий процесс по оценке риска, определению и осуществлению мер по его снижению именуется как управление риском.

Управление риском может также включать мониторинг, переоценивание риска, а также действия, направленные на обеспечение соответствия риска принятым решениям [2, 3].

Основными методами анализа рисков являются:

- дедуктивный, при котором за исходное принимается заключительное событие, а затем выявляются события, которые его могут вызвать;
- индуктивный, при котором за исходные принимаются возможные нежелательные события и соответствующим анализом выявляются возможные последующие события и их негативное значение.

Выявленные риски группируются, ранжируются по вероятности их проявления и возможных масштабов последствий их проявления для установления приоритетности мер по предупреждению таких событий.

Тема 2. Современное экологическое состояние объектов нефтегазового комплекса

2.1. Современные проблемы нефтегазовой индустрии

Отличительной чертой современности является научно-технический прогресс, который проявляется во всех сферах хозяйственной деятельности человека и представляет собой основную концепцию ускорения социально-экономического развития общества.

Неизбежным следствием научно-технического прогресса является не только улучшение качества жизни человека, защищенность его от многих природных факторов, но и резко возрастающие антропогенные нагрузки на объекты окружающей среды и в первую очередь на ее наиболее уязвимый компонент – биосферу [2].

В настоящее время имеется около 50 определений экологии, но до сих пор нет единого достаточно строгого и точного. Кратко *экологией* можно назвать науку об отношениях организмов со средой их обитания. Объектами изучения экологии могут быть популяции организмов, виды, сообщества, экосистемы и биосфера в целом. В XXI веке в связи с усилившимся воздействием человека на природу экология приобрела особое значение как научная основа рационального природопользования и охраны живых организмов.

Учение о биосфере является составной частью современной экологии. Стройное учение о биосфере создал крупнейший ученый-геохимик Владимир Иванович Вернадский (1863-1945), который определил биосферу как «поверхностный слой Земли, населенный живыми организмами и измененный их деятельностью. Человек возник и развивался в процессе эволюции жизни и биосферы Земли. Он порожден ею и зависит от ее состояния». По образному выражению В. И. Вернадского, человек благодаря научно-техническому прогрессу превратился в ведущую геологическую силу на планете и по интенсивности воздействия на нее превосходит естественные факторы.

В основе всех современных наук по естествознанию лежит представление о биосферных, т. е. геохимических функциях живого вещества и человечества. Без этого представления в настоящее время невозможен «гармоничный ход научного мышления». Вот главный урок В. И. Вернадского нашему поколению.

Современная биосфера включает полностью гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы. По В. И. Вернадскому, *вещество биосферы* разнородно по своему физико-химическому составу и по своей функциональной роли подвергается следующей классификации.

Эволюция органического мира на нашей планете прошла несколько этапов.

Первый этап характеризовался возникновением биотического круговорота вещества в биосфере.

Второй этап сопровождался формированием многоклеточных организмов и вследствие этого усложнением структуры жизни.

Третий этап связан с появлением человеческого общества, под влиянием которого в современных условиях происходит дальнейшая эволюция биосферы и превращения ее в ноосферу.

В. И. Вернадский понимал под *ноосферой* новый этап в развитии биосферы, этап разумного регулирования взаимоотношений человека и природы. Технический прогресс определил совершенно новые направления перемещения энергии и вещества в биосфере, нарушив природное равновесие. Формирующаяся сегодня под влиянием индустриальной деятельности человека геосфера с ущербными биоценозами и частыми экологическими кризисами, к сожалению, не может называться сферой разума и новой жизни. Поэтому более правильно вслед за академиком А. Е. Ферсманом назвать нашу оболочку Земли *техносферой*.

Загрязнение биосферы имеет различные формы проявления и влияния на человека. Одни загрязнители оказывают прямое воздействие, вызывая различные заболевания, патологические и генетические изменения в организме, сказывающиеся в поколениях и снижающие трудоспособность людей. Другие влияют косвенно, изменяя природную среду в худшую для человека сторону. К загрязнению окружающей среды относят техногенные и антропогенные преобразования состава, физических, химических и биологических свойств компонентов окружающей природной среды, оказывающие неблагоприятное воздействие как на самого человека, так и на другие живые организмы и природные ресурсы. ООН характеризует НТР как вторжение человека в природную среду, которое определяется количеством выбрасываемых в биосферу веществ, скоростью их миграции и накопления, характером воздействия на человека и биосферу. Вещество считается

загрязнителем, если оно встречается в ненадлежащем месте, в ненадлежащее время и в ненадлежащем количестве. Все загрязнители делятся на материальные (пыль, шлаки, шламы, золы, газы и т. д.), физические, или энергетические (тепловая энергия, шум, вибрация, электрические и электромагнитные поля и т. д.).

Материальные загрязнители подразделяются на механические, химические и биологические.

К *механическим загрязнителям* относятся пыль и аэрозоли атмосферного воздуха, твердые частицы в воде и почве.

Химическими загрязнителями являются всевозможные газообразные, жидкие и твердые химические соединения и элементы, попадающие в атмосферу и гидросферу и вступающие во взаимодействие с окружающей средой.

Биологические загрязнители - все виды организмов, появляющиеся в результате деятельности человека и наносящие ему вред.

Энергетические загрязнители имеют физическую природу. К ним относятся все виды энергии, теряемой в виде отходов разнообразных производств.

Загрязнение - сложный процесс, связанный с деятельностью человека. Загрязняющие вещества чужды природным экосистемам и, накапливаясь в них, нарушают процессы круговорота вещества и энергии. Но прогресс невозможен без воздействия на природу, расходования ее ресурсов. Поэтому главной задачей экологии как науки является рациональное использование всех без исключения природных ресурсов, вовлекаемых в производство, и охрана природной среды. Для решения этой задачи необходим, с одной стороны, инженерный подход к рассмотрению процессов взаимодействия природы и материального производства, с другой - экологическая оценка принимаемых технологических решений.

Основными направлениями охраны окружающей среды являются следующие:

- создание технологий, которые обеспечивают рациональное использование природных ресурсов, исключая качественные изменения в окружающей среде, что достигается разработкой малоотходных технологий с замкнутыми производственными циклами;

- возведение очистных и охранных сооружений, которые бы снижали вредное влияние технологических процессов на окружающую среду.

Далеко не всегда природоохранные меры обеспечивают должную защиту окружающей среды, а в зоне действия горно-перерабатывающих предприятий при современном состоянии техники это вообще невозможно. Очень часто стоимость безотходных производств или охранных и защитных мероприятий весьма значительна и не соответствует реальным экономическим возможностям современного общества. Одной из причин слабой эффективности защитных мер по охране окружающей среды является отсутствие научно обоснованных исходных данных, характеризующих естественную экологическую систему в зоне действия предприятия и отсутствие объективных данных о характере воздействия технологических процессов и выбросов основных и вспомогательных производств на состояние природной среды.

2.2. Основные принципы и задачи инженерной экологии

В решении проблемы взаимодействия общества и природы в настоящее время участвует целый комплекс фундаментальных наук, научных и прикладных дисциплин. Однако большинство инженерных дисциплин замкнулось в рамках своего производства, где видит свою задачу в разработке замкнутых, безотходных и других экологически чистых технологий, позволяющих снизить вредное воздействие на окружающую природную среду. В такой постановке вопроса исключается из рассмотрения один из главных компонентов системы - природа. Поэтому, исследуя сложнейшие процессы взаимодействия производства с окружающей природной средой, необходимо применение как инженерных, так и экологических методов. Отсюда вытекает необходимость развития новой научной дисциплины - инженерной экологии, объединяющей в себе инженерные и экологические методы исследования.

Объектом исследования инженерной экологии является взаимодействие промышленного предприятия с окружающей природной средой, а предметом изучения - структурные комплексы ноосферы или природнопромышленные системы (ППС) регионального и локального уровней.

Важной задачей инженерной экологии является создание и внедрение системы контроля, прогноза и управления качеством природной среды. Инженерная экология развивается на стыках с общей экологией, географией, климатологией, метеорологией, экономикой, а также на стыках с целым рядом технологических и других инженерных дисциплин. Таким образом, инженерная экология является комплексной научной дисциплиной, изучающей законы взаимодействия промышленного производства с окружающей природной средой и обеспечивающая создание и рациональное функционирование ППК (природно-промышленный комплекс), цель которой - разработка и практическое осуществление технически возможных, экономически целесообразных и экологически необходимых мероприятий, обеспечивающих рациональное использование и охрану природных ресурсов с учетом интересов настоящего и будущего.

Основными задачами инженерной экологии являются следующие:

- изучение законов взаимодействия промышленного производства с окружающей средой и разработка научно-методических основ рационального природопользования с учетом интересов настоящих и будущих поколений;
- разработка и внедрение в практику нормативных и инструктивных документов, обеспечивающих проектирование, строительство и эксплуатацию ППК, а также разработка комплексных схем охраны природы и типовых инженерных и инженерно-экологических мероприятий, направленных на повышение эффективности использования и охраны природных ресурсов на действующих предприятиях;
- разработка методов и средств контроля и прогноза состояния окружающей среды в зоне действия промышленных предприятий и создания эффективных систем управления ППК;
- разработка экономики рационального природопользования, т. е. экономики рационально действующего ППК.

Тема 3. Экологические проблемы трубопроводного транспорта ТЭК и пути их разрешения

3.1. Анализ источников и причин загрязнения.

Отрицательное влияние транспортировки, хранения и переработки углеводородных систем на окружающую среду

Топливо-энергетический комплекс является основой успешного развития экономики страны. Нефтяная промышленность является важнейшим сектором топливноэнергетического комплекса [9].

Для обеспечения функционирования отрасли необходима стабильная транспортировка нефтепродуктов, которая могла бы обеспечить своевременную их доставку в необходимую точку страны и на экспорт. Транспорт занимает первое место среди других отраслей страны. Несмотря на то, что инвестиции в сферу транспорта в абсолютном выражении весьма высоки, в целом для транспортной отрасли отмечается постоянный рост износа основных фондов. Уровень износа магистрального трубопроводного транспорта составляет 44 %.

Рассмотрим на примере России обеспечение выполнения задач по транспортировке к потребителям нефтепродуктов задействованы различные виды транспорта (табл. 3.1, 3.2)

Как видно из представленных в таблице 1 данных, объем транспортировки нефтепродуктов по всем видам транспорта составляет порядка 190 млн т. При этом наблюдается тенденция роста объема услуг по 2,5 % в год, с наибольшим годовым приростом объемов транспортирования трубопроводным транспортом - 5,07 %.

В общей структуре транспортировки нефтепродуктов (табл. 3.2) наибольшую долю составляет железнодорожный транспорт, с наибольшим приростом в структуре трубопроводного транспорта 2,1 %.

К достоинствам железнодорожного транспорта можно отнести:

- универсальность (перевозка всех видов нефтепродуктов в любых объемах);
- равномерность доставки грузов в течение всего года с более высокой скоростью, чем водным транспортом;
- доставка нефтепродуктов в большинство пунктов потребления в связи с наличием разветвленных железнодорожных сетей в густонаселенных промышленных и сельскохозяйственных районах.

Таблица 3.1

Структура транспортировки нефтепродуктов (млн. т)

Вид транспорта	
Ж/д транспорт	144,8
Трубопроводный транспорт	25,6
Внутренний водный транспорт	7,7
Автотранспорт	4,0
Всего транспортировка	182,1

Таблица 3.2

Структура транспортировки нефтепродуктов (%)

Вид транспорта	
Железнодорожный транспорт	79,5
Внутренний водный транспорт	4,2
Автотранспорт	2,2
Трубопроводный транспорт	14,1

В то же время железнодорожный транспорт имеет ряд недостатков:

- – большие капитальные затраты при строительстве новых, ремонте и реконструкции существующих линий;
- – относительно высокие эксплуатационные затраты;
- – относительно низкая эффективность использования мощности подвижного состава (цистерны в обратном направлении идут незагруженными);
- – значительные потери нефти и нефтепродуктов при транспорте и разгрузочно-погрузочных операциях;
- – необходимость сливно-наливных специальных пунктов и пунктов зачистки вагонов цистерн;
- – экологической опасностью в случае аварий со значительным локальным воздействием на экосистемы.

Все виды водного транспорта нефтепродуктов (речной и морской) характеризуются:

- – неограниченной пропускной способностью водных путей;
- – зависимостью от климатических условий;
- – в большинстве случаев отсутствием необходимости создания дорогостоящих линейных сооружений;
- – ограниченностью провозной способности флота грузоподъемностью и другими показателями передвижных средств,

производительностью причального и берегового нефтебазового хозяйства;

- – зависимостью эффективности от тоннажности используемых танкеров и дальности перевозок;
- – экологической опасностью для акваторий в случае аварий с переносом воздействий на значительные расстояния и уничтожением экосистем.

Трубопроводный транспорт нефтегрузов производится по специальным трубопроводам от мест производства к местам потребления.

К достоинствам трубопроводного транспорта относятся:

- – низкая себестоимость перекачки;
- – небольшие удельные капитальные вложения на единицу транспортируемого груза и быстрая окупаемость затрат при строительстве трубопроводов;
- – бесперебойная поставка в течение года, практически не зависящая от климатических условий;
- – высокая производительность труда;
- – незначительные потери нефтепродуктов при перекачке;
- – сравнительно короткие сроки строительства;
- – возможность перекачки нескольких сортов нефтепродуктов по одному трубопроводу;
- – возможность наращивания пропускной способности трубопровода за счет строительства дополнительных насосных станций и прокладки параллельных участков (лупингов).

К недостаткам трубопроводного транспорта могут быть отнесены:

- – крупные единовременные капитальные вложения в строительство;
- – потребность в крупных материальных затратах на заполнение всего трубопровода нефтепродуктом при вводе в эксплуатацию;
- – большая металлоемкость строительства;
- – необходимость устойчивого грузопотока на длительное время;
- – небольшая скорость движения нефтепродуктов (5-10 км/ч).

Автомобильный транспорт - основной вид транспорта для доставки нефтепродуктов с распределительных нефтебаз и наливных пунктов непосредственно к местам потребления (на АЗС, заводы, фабрики, автобазы и т.д.). Перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом осуществляют, в основном, в пределах нескольких

десятков километров. При больших расстояниях автотранспорт не экономичен, по сравнению с железнодорожным, и его применяют лишь там, где отсутствует сеть других видов транспорта. Массовые нефтепродукты (бензин, дизельное топливо, мазут, некоторые масла) перевозят в специализированных автомобильных цистернах и автоприцепах, мелкие партии нефтепродуктов - в таре на бортовых машинах [7, 10].

К достоинствам автотранспорта следует отнести:

- доставку небольших партий нефтепродуктов на различные расстояния с большой скоростью;
- большую маневренность и высокую проходимость;
- высокую оперативность.

Его недостатками являются:

- высокие затраты на эксплуатацию, в 10-120 раз стоимость перевозок автотранспортом выше, чем по железной дороге;
- сравнительно небольшая грузоподъемность автоцистерн, неполная загрузка подвижных средств из-за порожних пробегов цистерн;
- зависимость от наличия и технического состояния дорог.

В настоящее время проблемы связанные с эксплуатацией трубопроводного транспорта, как наиболее экономически эффективного и значимого для страны, так и наиболее экологически опасного для окружающей природной среды, требуют своевременного исследования и решения.

При этом, высоко развитая система нефтепродуктопроводов включает целый ряд производственных объектов характеризующихся различным уровнем экономических эффектов и издержек и степенью воздействия на окружающую природную среду. По подсчетам специалистов общая протяженность нефтепродуктопроводов составляет более 19 тыс. км, а темпы роста объемов транспортирования составляют до 12 % в год. При этом необходимо отметить, что система нефтепродуктопроводов уже сформирована, что не позволяет одновременно решать задачи по снижению их негативного влияния на окружающую природную среду.

Причинами загрязнения окружающей среды нефтепродуктоводами являются высокая степень износа оборудования и технологические недоработки, обусловленные экономическими требованиями. Известно, что износ основных фондов в системе магистральных трубопроводов превышает 70 %.

Только 7 % нефтепроводов находятся в эксплуатации менее 10 лет, а 34 % эксплуатируются свыше 30 лет. Возраст более 20 лет имеют 70 % резервуаров, обеспечивающих технологические процессы по транспортировке и хранению нефти. Согласно данным Минэкономразвития, например, для России ежегодная потребность в инвестициях для поддержания в рабочем состоянии нефтепроводов составляет 120-130 млн долларов.

К примеру, в РФ в результате эксплуатации нефтепродуктопроводов и возникновения аварийных ситуаций сбрасывается в окружающую среду более 500 тыс. т нефтепродуктов. Основная масса этих загрязнений негативно воздействует на водные и земельные ресурсы. Социально-экологические последствия такого воздействия характеризует динамика угнетения растительности и животного мира, роста заболеваемости населения, связанной с изменяющимися условиями окружающей среды в районах эксплуатации нефтепродуктопроводов. Наиболее серьезно эта проблема стоит при размещении производственных объектов нефтепродуктопроводов в крупных промышленных центрах.

С течением времени при сохраняющихся тенденциях развития, при заинтересованности нефтяных компаний в максимизации прибыли данные проблемы приобретают все большую значимость для окружающей среды и требуют их незамедлительного решения. В тоже время ужесточение природоохранных требований при невозможности их соблюдения, особенно при расположении объектов инфраструктуры транспортировки нефтепродуктов в крупных промышленных конгломерациях, может привести к нарушению стабильности поставок.

В Беларуси таких объемов нефтепродукта соответственно нет, но процентное соотношений по затратам, износу и прочее, близко.

Обеспечением своевременной доставки нефтепродуктов в основном нефтепродуктоводами занимается акционерная компания «Транснефтепродукт». В процессе своей деятельности компания оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду, для предотвращения которого осуществляет соответствующие затраты, которые в основном направлены на технические и организационные работы и мониторинг окружающей среды.

Важнейшим направлением в решении сложившихся проблем является использование новых технологий при эксплуатации нефтепродуктопроводов, но, с одной стороны, данный подход должен

обеспечить получение дополнительных эффектов в различных сферах, а с другой - применение новых технологий требует дополнительных капитальных затрат. При этом необходимо осуществлять выбор таких вариантов мер, которые позволят снизить отрицательное воздействие на окружающую среду и добиться положительных результатов в решении возникших эколого-экономических проблем.

Для этого необходима эколого-экономическая оценка эффективности функционирования производственных объектов нефтепродуктопроводов, позволяющая разработать комплекс мер по снижению их негативного воздействия на окружающую среду. Осуществление обоснованного и правильного выбора наиболее эффективных мер по охране окружающей природной среды необходим механизм, позволяющий учитывать эколого-экономические и производственные факторы, оказывающие влияние на принятие технических решений по их выбору, с учетом современных требований и условий.

Охрана окружающей среды при строительстве и эксплуатации магистральных нефтепродуктопроводов - это одна из важнейших задач, от правильности решения, которой, зависит не только сохранность природной среды, но и в значительной мере надежность самих трубопроводов. Именно это обстоятельство и нужно учитывать, прежде всего, как в процессе строительства, так и в период эксплуатации трубопровода. Мероприятия по охране окружающей среды не могут быть разовыми, после выполнения, которых не требуется больше заниматься природоохранной проблемой.

Охрана окружающей среды начинается одновременно с началом строительства трубопровода и осуществляется в течение всего периода эксплуатации.

При разработке мероприятий по охране окружающей среды, проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов, в том числе и магистральных трубопроводов необходимо руководствоваться основополагающими документами, определяющими общие требования по охране почв, воздушного бассейна, рек и водоемов, растительного и животного мира.

Тема 4. Углеводороды нефти и природного газа. Основные факторы загрязнения

4.1. Химический состав нефти и природного газа и их загрязняющие свойства

Нефть известна человечеству с древних времён. На берегу Евфрата она добывалась 6-7 тыс. лет до н. э. Использовалась она для освещения жилищ, для приготовления строительных растворов, в качестве лекарств и мазей, при бальзамировании. Нефть в древнем мире была грозным оружием: огненные реки лились на головы штурмующих крепостные стены, горящие стрелы, смоченные в нефти, летели в осаждённые города. Нефть являлась составной частью зажигательного средства, вошедшего в историю под названием “греческого огня”. В средние века она использовалась главным образом для освещения улиц.

Нефтегазоносных бассейнов разведано больше 600, разрабатывается 450, а общее число нефтяных месторождений достигает 50 тысяч.

Различают легкую и тяжелую нефть. Легкую нефть извлекают из недр насосами или фонтанным способом. Из такой нефти делают в основном бензин и керосин. Тяжелые сорта нефти иногда добывают даже шахтным способом (в Республике Коми), и готовят из нее битум, мазут, различные масла [2,5].

Нефть наиболее универсальное топливо, высококалорийное. Её добыча отличается относительной простотой и дешевизной, ведь при добыче нефти нет необходимости опускаться под землю людей. Транспортировка нефти по трубопроводам не представляет большой проблемы. Главный недостаток этого вида топлива – невысокая ресурсообеспеченность (около 50 лет). Общегеологические запасы равны 500 млрд. тонн, в том числе разведанные 140 млрд тонн.

В 2007 году российские учёные доказали мировому сообществу, что подводные хребты Ломоносова и Менделеева, которые находятся в Северном Ледовитом океане являются шельфовой зоной материка, а следовательно принадлежат Российской Федерации.

Нефть – это «сгусток энергии». С помощью лишь 1 мл нефти, можно нагреть на один градус целое ведро воды, а для того чтобы вскипятить ведёрный самовар, нужно менее половины стакана нефти. По концентрации энергии в единице объёма нефть занимает первое

место среди природных веществ. Даже радиоактивные руды не могут конкурировать с ней в этом отношении, так как содержание в них радиоактивных веществ настолько малы, что для извлечения 1 мг. ядерного топлива надо переработать тонны горных пород.

Нефть – это не только основа топливно-энергетического комплекса любого государства. Здесь к месту знаменитые слова Д. И. Менделеева «сжигать нефть – это то же, что топить печь ассигнациями». В каждой капле нефти содержится более 900 различных химических соединений, более половины химических элементов Периодической системы. Это действительно чудо природы, основа нефтехимической промышленности. Примерно 90% всей добываемой нефти используется в качестве топлива. Несмотря на “свои 10%”, нефтехимический синтез обеспечивает получение многих тысяч органических соединений, которые удовлетворяют насущные потребности современного общества. Недаром люди уважительно называют нефть “чёрным золотом”, “кровью Земли”.

Нефть – маслянистая темно-коричневая жидкость с красноватым или зеленоватым оттенком, иногда чёрная, красная, синяя или светлая и даже прозрачная с характерным резким запахом. Бывает нефть белая или бесцветная, как вода (например, в Суруханском месторождении в Азербайджане, в некоторых месторождениях в Алжире).

Состав нефти неодинаков. Но все они обычно содержат углеводороды трёх видов – алканы (преимущественно нормального строения), циклоалканы и ароматические углеводороды. Соотношение этих углеводородов в нефти различных месторождений бывает разное: например, нефть Мангышлака богата алканами, а нефть в районе Баку – циклоалканами.

Основные запасы нефти находятся в северном полушарии. Всего 75 стран мира добывают нефть, но 90% её добычи приходится на долю всего 10 стран. Главные страны производители:

Саудовская Аравия, США, Россия, Иран, Мексика.

В то же время больше 4/5 потребления нефти приходится на долю экономически развитых стран, которые являются главными страны-импортеры: Япония, Зарубежная Европа, США.

Нефть в сыром виде нигде не используется, а находят применение продукты нефтепереработки [7,8].

Переработка нефти

Современная установка состоит из печи для нагревания нефти и ректификационной колонны, где нефть разделяется на фракции – отдельные смеси углеводородов в соответствии с их температурами кипения: бензин, лигроин, керосин. В печи имеется свернутая в змеевик длинная труба. Печь обогревается продуктами сгорания мазута или газа. В змеевик непрерывно подается нефть: там она нагревается до 320–350°C и в виде смеси жидкости и паров поступает в ректификационную колонну. Ректификационная колонна – это стальной цилиндрический аппарат высотой около 40 м. Она имеет внутри несколько десятков горизонтальных перегородок с отверстиями – так называемые тарелками. Пары нефти, поступая в колонну, поднимаются вверх и проходят через отверстия в тарелках. Постепенно охлаждаясь при своем движении вверх, они частично сжижаются. Углеводороды менее летучие сжижаются уже на первых тарелках, образуя газогелевую фракцию; более летучие углеводороды собираются выше и образуют керосиновую фракцию; ещё выше – лигроиновую фракцию. Наиболее летучие углеводороды выходят в виде паров из колонны и после конденсации, образуют бензин. Часть бензина подаётся обратно в колонну для “орошения”, что способствует лучшему режиму работы. (Запись в тетради). Бензин – содержит углеводороды C5 – C11, кипящие в интервале от 400°C до 2000°C; лигроин – содержит углеводороды C8 - C14 с температурой кипения от 1200°C до 2400°C; керосин- содержит углеводороды C12 – C18, кипящие при температуре от 1800°C до 3000°C; газойль - содержит углеводороды C13 – C15, отгоняют при температуре от 2300°C до 3600°C; смазочные масла- C16 – C28, кипят при температуре 3500°C и выше.

После отгонки из нефти светлых продуктов остаётся вязкая чёрная жидкость – мазут. Он представляет собой ценную смесь углеводородов.

Из мазута путём дополнительной перегонки получают смазочные масла. Неперегоняющуюся часть мазута называют гудроном, который используется в строительстве и при асфальтировании дорог. Наиболее ценной фракцией прямой перегонки нефти является бензин. Однако выход этой фракции не превышает 17-20% от массы сырой нефти. Возникает проблема: как удовлетворить все возрастающие потребности общества в автомобильном и авиационном топливе? Решение было найдено в конце 19 века русским инженером Владимиром Григорьевичем

Шуховым. В 1891 году он впервые осуществил промышленный крекинг керосиновой фракции нефти, что позволило увеличить выход бензина до 65-70% (в расчёте на сырую нефть).

Полученные в результате ректификации нефти продукты подвергаются химической переработке, включающей ряд сложных процессов. Один из них – крекинг нефтепродуктов (от английского “Cracking”-расщепление). Различают несколько видов крекинга: термический, каталитический, крекинг высокого давления, восстановительный. Термический крекинг заключается в расщеплении молекул углеводородов с длинной цепью на более короткие под действием высокой температуры (470-550 °С). В процессе этого расщепления наряду с алканами образуются алкены:



В настоящее время наиболее распространён каталитический крекинг. Он проводится при температуре 450-500 °С, но с большей скоростью и позволяет получать бензин более высокого качества. В условиях каталитического крекинга наряду с реакциями расщепления идут реакции изомеризации, то есть превращения углеводородов нормального строения в углеводороды разветвлённые.

Изомеризация влияет на качество бензина, так как наличие разветвлённых углеводородов сильно повышает его октановое число.

Крекинг относят к так называемым вторичным процессам нефтепереработки. К вторичным относят и ряд других каталитических процессов, например риформинг. Риформинг – это ароматизация бензинов, путём нагревания их в присутствии катализатора, например, платины. В этих условиях алканы и циклоалканы превращаются в ароматические углеводороды, вследствие чего октановое число бензинов также существенно повышается.

Природный и попутный нефтяной газы

В природном газе содержатся углеводороды с низкой молекулярной массой, основными компонентами является метан. Его содержание в газе различных месторождений колеблется от 80% до 97%. Кроме метана – этан, пропан, бутан. Неорганические: азот– 2%; CO₂; H₂O; H₂S, благородные газы. При сгорании природного газа выделяется много тепла.

По своим свойствам природный газ как топливо превосходит даже нефть, он наиболее калорийней. Это самая молодая отрасль топливной промышленности. Газ ещё проще добывают и транспортируют. Это самое экономичное из всех видов топлива. Есть, правда, и недостатки: сложная межконтинентальная транспортировка газа. Танкеры – метановозы, перевозящие газ в сжиженном состоянии представляют собой исключительно сложные дорогие конструкции.

Применяется газ в качестве эффективного топлива, сырья в химической промышленности, а именно в производстве ацетилена, этилена, водорода, сажи, пластмассы, уксусной кислоты, красителей, медикаментов и прочее. Попутные (нефтяные газы) – природные газы, которые растворяются в нефти и выделяются при её добыче. В нефтяном газе содержится меньше метана, но больше пропана, бутана и других высших углеводородов.

Более 70 стран мира обладают промышленными запасами газа. Причём, как и в случае с нефтью, очень крупными запасами располагают развивающиеся страны. Но, добычу газа ведут в основном развитые страны имеющие возможности для его использования и способ продавать газ другим странам, находящимися с ними на одном материке. Международная торговля газом менее активна, чем торговля нефтью. На международный рынок поступает около 15% добываемого в мире газа. Почти 2/3 мировой добычи газа дают Россия и США. Бесспорно, ведущим регионом газодобычи в мире является Ямало-Ненецкий автономный округ, где эта отрасль развивается уже 30 лет. Разведанные там запасы превышают 10 трлн.м³, с момента эксплуатации уже добыто 6 трлн м³.

Газ и экология

Несовершенство технологии добычи нефти и газа, их транспортировки обуславливает постоянное сжигание объёма газа на теплоагрегатах компрессорных станций и в факелах. На долю компрессорных станций приходится около 30% этих выбросов. На факельных установках ежегодно сжигается около 450 тыс. тонн природного и попутного газа, при этом в атмосферу поступает более 60 тыс. тонн загрязняющих веществ.

Нефть, газ, каменный уголь – это ценное сырьё для химической промышленности. В недалёком будущем им будет найдена замена в топливно-энергетическом комплексе нашей страны. В настоящее время учёные ведут поиск путей использования энергии солнца и ветра, ядерного горючего с целью полной замены нефти. Наиболее

перспективным видом топлива будущего является водород. Сокращение использования нефти в теплоэнергетике – путь не только к более рациональному её применению, но и к сохранению этого сырья для будущих поколений. Углеводородное сырьё должно использоваться только в перерабатывающей промышленности для получения разнообразной продукции. К сожалению, ситуация пока не меняется, и до 94% добываемой нефти служит топливом. Д. И. Менделеев мудро говорил: «Сжигать нефть – это то же, что топить печь ассигнациями».

Тема 5. Источники и виды воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду

5.1. Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства

Для нефтехимического производства особенно актуальна проблема окружающей среды. Добыча нефти связана с затратами энергии и загрязнением окружающей среды. Опасным источником загрязнения Мирового океана является морская нефтедобыча, также Мировой океан загрязняется при транспортировке нефти [6,10].

Данные серьёзной экологической катастрофы, которая произошла в Керченском проливе в ноябре 2007 года.

В воду попали 2 тысячи тонн нефтепродуктов и около 7 тысяч тонн серы. Больше всего из-за катастрофы пострадали коса Узла, которая находится на стыке Чёрного и Азовского морей, и коса Чушка. После аварии мазут осел на дно из-за чего погибла мелкая ракушка-сердцевидка-основная еда обитателей моря. На восстановление экосистемы уйдет 10 лет. Погибло более 15 тысяч птиц. Литр нефти, попав в воду, растекается по её поверхности пятнами площадью 100м². Нефтяная пленка, хотя и очень тонкая, образует непреодолимую преграду на пути кислорода из атмосферы в водную толщу. В результате нарушается кислородный режим и океан “задыхается”. Гибнет планктон, являющийся основой пищевой цепи океана. В настоящее время нефтяными пятнами покрыто уже около 20% площади Мирового океана, и площадь, пораженная, нефтяным загрязнением растет. Кроме того, что нефтяной пленкой покрыт Мировой океан, мы можем её наблюдать и на суше. Например, на нефтяных месторождениях Западной Сибири в год проливается нефти больше, чем вмещает танкер - до 20 млн. тонн. Около половины этой нефти попадает на землю в результате аварий, остальное – “плановые” фонтаны и утечки при запуске скважин, разведочном бурении, ремонте трубопроводов. Наибольшая площадь нефтезагрязнённых земель, по данным Комитета по окружающей среде Ямало-Ненецкого автономного округа, приходится на Пуровский район.

Экологическая опасность данного производства характерна для многих отраслей - химической, пищевой, текстильной, деревообрабатывающей, горнодобывающей, производства строительных

материалов, транспорта и т.д.

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, гидросферу, причём не только поверхностные, но и подземные воды.

Первой характерной особенностью нефтегазодобывающего производства является повышенная опасность его продукции, т.е. добываемого флюида — нефти, газа, высокоминерализованных и термальных вод и др. Эта продукция пожароопасная, 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.

Второй особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что оно способно вызывать глубокие преобразования природных объектов земной коры на больших глубинах — до 10 - 12 тыс.м. В процессе нефтегазодобычи осуществляются широко-масштабные 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 счёт 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, как было, например, в Нефтеюганске. 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, в результате 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 привели к загрязнению питьевых вод на территории Татарстана. Его жители во многих населённых пунктах вынуждены пользоваться привозной питьевой водой.

Третьей особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что практически все его объекты, применяемые материалы, оборудование, техника - 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 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.

Четвёртой особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что для его объектов необходимо изымать из сельскохозяйственного, лесохозяйственного или иного пользования соответствующие участки земли. Иными словами, нефтегазодобывающее производство требует отвода больших участков земли (нередко на высокопродуктивных угодьях). 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. 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.

Пятой особенностью нефтегазодобывающего производства является огромное количество 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).

Характер воздействия на экологию обусловлен, в частности, и тем, что все технологические процессы нефтегазодобывающего производства — разведка, бурение, добыча, переработка, транспорт — оказывают отрицательное влияние на окружающую среду.

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, нефтяных резервуаров нефтеперерабатывающих заводов до трубопроводов.

Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтедобычи, как уже говорилось выше,

являются: нефть и нефтепродукты, сернистые и сероводородсодержащие газы, минерализованные пластовые и сточные воды нефтепромыслов и бурения скважин, шламы бурения, нефте- и водоподготовки и химические реагенты, применяемые для интенсификации процессов нефтедобычи, бурения и подготовки нефти, газа и воды. Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях представлены в виде таблицы (табл.5.1)

По **пространственному признаку** источники загрязнения подразделяются на **точечные** (скважины, амбары), **линейные** (трубопроводы, водоводы) и **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.

5.2. Загрязнение окружающей среды при нефтегазовом строительстве

При нефтегазовом строительстве основной экологический ущерб наносится верхним приземным слоям литосферы и наземным, биогеоценозам. Структурные элементы литосферы (почвы, грунты, грунтовые воды, растительные и животные сообщества) подвергаются физико-механическим воздействиям транспорта и строительной техники, размещаемых временных и постоянных объектов и загрязнениями (физическим, химическим, в том числе органическим и биологическим).

В процессе строительства происходит разрушение почв и утрата ими плодородия. Даже возвращение по окончании строительства ранее снятого плодородного слоя снижает плодородие почв в 2–3 раза

Таблица 5.1

Производственно-технологические стадии	Природные объекты		
	Земная поверхность	Водная среда	Атмосферный воздух
Поиски 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, сероводородом, 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 розлив нефти и нефтепродуктов. Потери при испарении легких фракций нефти во время хранения в Резервуарах и производстве сливно-наливных операций

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 [5]. .

При сооружении магистрального трубопровода на каждые 100км 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. 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.

Основными источниками загрязнения почв в нефтегазовом строительстве являются нефтепродукты (ГСМ), проливаемые на землю при заправках или ремонте техники, промышленные и бытовые стоки, еще нередко сбрасываемые на стройплощадках и базах на рельеф, а также отходы стройматериалов и твердые бытовые отходы.

Большой ущерб наносится при нефтегазовом строительстве биосфере. 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.

Основными источниками загрязнения атмосферы в строительном комплексе являются автотранспорт и предприятия стройиндустрии (заводы железобетонных изделий, кирпичные и механические заводы, деревообрабатывающие предприятия, котельные на жидком, твердом и газообразном топливе).

Загрязняющими веществами являются производственная пыль, углеводороды, аэрозоли, окислы азота, серы, углерода и др.

В сточных водах указанных предприятий загрязняющими веществами являются взвешенные вещества, нефтепродукты.

Большие объёмы водных ресурсов используются при проведении гидравлических испытаний нефтегазопроводов. Вода после испытаний, сильно загрязнённая 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.

Экологический ущерб, наносимый окружающей среде в процессе строительства, не ограничивается загрязнением воздуха, воды, почв, уничтожением флоры и фауны. В ряде случаев 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. Особенно опасны эти нарушения при строительстве на многолетнемёрзлых грунтах, где самые незначительные нарушения поверхностного термоизолирующего слоя почвы приводят к образованию карстовых воронок, овражной эрозии и другим не менее опасным для природы и объекта последствиям.

При потреблении природных ресурсов — сырья для стройматериалов, нарушаются сложившиеся формы рельефа поверхности, почвенный покров и структура почв. Следствием таких нарушений является изменение гидрологического и геокриологического режимов.

5.3. Загрязнение окружающей среды при добыче, сборе и транспортировке нефти

Загрязнение почвы и воды может происходить и при добыче, сборе, подготовке, транспорте и хранении нефти, газа и воды.

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

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.

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

большой протяженностью площади трубопроводной сети, которая достигает 100 км для среднего промысла;

невозможностью практически предугадать место порыва коллекторов либо трубопроводов;

невозможностью обнаружить мгновенно порывы в трубопроводах, особенно небольшие.

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

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.

Территория нефтепромыслов может загрязняться из-за неплотности в промысловых нефтепроводах и водоводах (утечки через сальники задвижек, фланцевые соединения, коррозия, эрозия, механические повреждения тела трубы и т. д.).

Работа промыслового оборудования в нефтяной промышленности происходит в крайне неблагоприятных условиях. Наряду с почвенной коррозией весьма существенное коррозионное воздействие на оборудование оказывает сама продукция. Узлы промысловой подготовки нефти (газосепарация, предварительный сброс пластовой воды, блоки обезвоживания и обессоливания) и 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 деэмульсационных установок также объединяются в общую систему [4].

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) деэмульгаторы.

Деэмульгаторы (химические реагенты с большой поверхностной активностью) — могут быть использованы при всех способах разрушения водонефтяных эмульсий: механических (отстой, фильтрация, центрифугирование), термических (подогрев, промывка горячей водой), электрических (обработка в электрическом поле постоянного или переменного тока) и т.д. Их применение позволяет улучшить качество товарной нефти, упростить технологический процесс, сократить время отстоя, осуществить предварительный сброс основной массы воды из эмульсии и способствует более полной очистке отделившейся воды от нефти и взвешенных частиц.

При подготовке нефти используют анионоактивные и неионогенные ПАВ: блоксополимеры окиси этилена и пропилена, оксиэтилированные амины, СЖК, высшие жирные спирты и алкилфенолы.

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 устьевого 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

нефтеборных и нагнетательных трубопроводах.

Резервуарные парки и дожимные сборные пункты, где разлив добытой жидкости происходит при спуске из резервуаров сточных вод, загрязненных осадками парафино-смолистых 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.

5.3. Влияние нефтяного загрязнения на плодородие почв

Разливы нефти и нефтепродуктов на почве приводят к существенным изменениям почвенного покрова, а его состояние является определяющим для сохранения биоразнообразия. Изучение влияния нефтяных загрязнений показало, что степень деградации почв колеблется от ухудшения в той или иной степени ее свойств и утраты ею функций как элемента экосистемы, до полного уничтожения почвы [3, 5].

При попадании нефти на почву происходит ее просачивание в глубокие слои, вплоть до грунтовых вод. В органогенных горизонтах происходит аккумуляция высокомолекулярных компонентов нефти, содержащих смолисто-асфальтеновые вещества и циклические соединения. Они плохо разлагаются, ухудшают водно-физические свойства почв. Наиболее подвижные лёгкие фракции могут проникать до грунтовых вод. Значительная их часть разлагается и испаряется в течение года. Исследованиями в природных условиях и модельных

опытах установлено, что легкие фракции нефти включаются в состав молекул гумусовых кислот, увеличивая абсолютное содержание всех групп гумусовых веществ [7].

Поступление в почву компонентов нефти в первую очередь вызывает изменение физических, химических и биологических свойств и характеристик почвы, также изменяются ее морфологические свойства, такие как окраска, сложение и агрегация. Стирание черт естественного профиля сопровождается появлением интенсивного тёмного (черного цвета), образованием битуминозной корки на поверхности и уплотнением сложения. Химические анализы показали, что в нефтезагрязненных почвах происходит нейтрализация кислотности, повышение содержания гумуса и резкое увеличение содержания обменных оснований. Кроме того, поступление в почву нефтепромысловых минерализованных вод, содержащих большие количества хлоридов кальция, натрия и других элементов, приводит к посттехногенному засолению почв. Все это неизбежно вызывает снижение и даже полную утрату почвенного плодородия, приводит к изменению экологических функций почв, к исчезновению исходных растительных и животных сообществ и появлению других, адекватных изменившимся условиям. Так, например, исследования загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв в тундре Аляски показали, что в насыщенную водой почву нефть глубоко не проникает, но абсорбируется мхами. Торфяная масса при 20% влажности способна удерживать 650-670 л/м³ нефти. Изучение микроморфологии нефтезагрязненных почв в шлифах и сравнение их с фоновыми почвами показало, что верхняя часть впитавшего нефть торфяного слоя (от 0 до 5 см), характеризуется вытеснением клеточного содержимого. В нижней части (от 10 до 15 см) происходит концентрация и окрашивание клеточной плазмы, обволакивание чёрной плёнкой коагуляционных агрегатов, фрагментов детрита, стенок пор, образование крупных темно 27 окрашенных сгустков, заполнение округлых пор тёмной тонкодисперсной массой. Происходит формирование гидрофобных плёнок вокруг торфяного слоя, блокирование ими внутриагрегатных и межагрегатных почвенных пор, что приводит к уменьшению аэрации почвы.

Рассмотрим, как нефтяное загрязнение воздействует на плодородие почв. Одними из основных индикаторов плодородия почв являются целлюлозоразрушающие микроорганизмы (МО), которые отвечают за трансформацию клетчатки в почве. Они относятся к

числу наиболее чувствительных к нефтяному загрязнению групп МО. Для них токсична как сама нефть, так и продукты её распада.

На развитие целлюлозоразрушающих МО большое влияние оказывают условия аэрации и азотного питания. Лимитирующим фактором для их развития в почве является дефицит азота. Идентификация обнаруженных МО показала, что в нефтезагрязнённой почве аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы представлены в основном грибами микромицетами, в то же время в контрольных почвах целлюлозоразрушающая микрофлора представлена в основном бактериями и грибами актиномицетами. Это связано в первую очередь с незначительным сдвигом рН почвы в кислую сторону и с обеднением нефтезагрязнённой почвы подвижными соединениями азота, необходимыми для развития целлюлозоразрушающих грибов актиномицетов и бактерий. Известно, что в почвах низкого плодородия в комплексе целлюлозоразрушающих микроорганизмов преобладают грибы, и они могут служить индикаторами загрязнения почвы [2, 5].

После загрязнения почвы нефтью, численность целлюлозоразрушающих МО уменьшается и не восстанавливается до исходного уровня в течение многих лет, кроме того, нарушается равновесие между отдельными таксономическими группами этих МО. Ингибирующий эффект отдельных углеводов для целлюлозоразрушающих МО увеличивается пропорционально увеличению концентрации. Таким образом, наблюдаемая на загрязнённых нефтью и нефтепродуктами территориях деградация почв, позволяет ученым отнести их к районам экологического бедствия, а поскольку почвенные ресурсы земного шара ограничены, проблема охраны почв от нефтяных загрязнений приобретает особую актуальность.

Критерии оценки степени загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами

Надёжные критерии оценки степени загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами пока не разработаны. При изучении нефтезагрязнённых почв в настоящее время рассматриваются следующие критерии и показатели:

- 1) нарушение экологического равновесия в почвенной системе;

2) изменение морфологических и физико-химических характеристик почвенных горизонтов и строение почвенного профиля;

3) нарушение природного соотношения между отдельными группами и фракциями органического вещества почв;

4) опасность проникновения нефти и нефтепродуктов в почву вплоть до почвенно-грунтовых вод;

5) снижение почвенного плодородия и возникновение опасных токсикологических ситуаций.

Разработка единых критериев и показателей степени загрязнения крайне затруднительна, поскольку реакция почвы на загрязнение нефтью неодинакова в разных почвенно-географических зонах. Проявление ответной реакции почвы на нефть зависит от климатических особенностей (осадков, температурного режима и т.д.), от содержания гумуса, от ее физико-химических свойств и морфологии [48].

Контроль над почвами, загрязненными нефтью, должен осуществляться вблизи наиболее вероятных мест загрязнения. Основные задачи контроля состоят в следующем:

1) определение источника разлива нефти и нефтепродуктов;

2) определение потока нефти по площади и по глубине почвенного профиля;

3) определение направления движения потока и возможного ареала дальнейшего загрязнения;

4) идентификация продуктов загрязнения;

5) установление характера сопутствующего загрязнения почв (минеральными солями, токсичными тяжёлыми металлами, канцерогенными веществами);

6) установление степени и характера трансформации почв;

7) определение вероятности самоочищения почв и эффективности мероприятий по ликвидации последствий загрязнения;

8) оценка ущерба, нанесённого природе и сельскому хозяйству.

Для того чтобы определить уровень загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами целесообразно начинать с изучения морфологии почвенного профиля и определения количественного содержания нефти и нефтепродуктов в образцах почв и грунтовых вод.

Тема 6. Охрана и очищение природных водоемов

Природные водоёмы

К природным водам относятся поверхностные воды (реки, ручьи, озера, болота и т.д.), а также подземные воды пресных водоносных горизонтов.

Обустройство и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений сопровождаются неизбежным техногенным воздействием на объекты окружающей среды.

По данным Госкомэкологии РБ, ежегодный сброс **неочищенных** сточных вод составляет почти 1/3 часть от общего сброса. На долю предприятий нефтегазового комплекса приходится приблизительно 10 % от общего сброса [5].

Уменьшение сброса загрязняющих веществ возможно:

- при рациональном водопользовании;
- за счет повышения уровня очистки сбрасываемых вод;
- за счет применения замкнутых систем водоснабжения (бессточные технологии).

Последнее направление следует считать приоритетным в системе мер по охране водных объектов от загрязнения.

6.1. Технология очистки сточных вод

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

(Схема водоснабжения предприятия.) Водоочистные сооружения включают сбор, очистку сточных вод, контроль качества очистки и сброс очищенных вод.

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.

Существует большое разнообразие технологий очистки стоков и, соответственно, очистных сооружений. Эффективность их различна.

Выбор метода очистки зависит от типа загрязняющих веществ.

Механические методы очистки сточных вод используют гравитационные и центробежные силы для очистки сточных вод от

загрязняющих веществ.

Мелкодисперсные загрязняющие частицы отделяются фильтрованием.

Грубодисперсные загрязняющие вещества (минеральные и органические) выделяют отстаиванием и разделением в поле центробежных сил на гидроциклонах или центрифугах.

К оборудованию, использующему метод отстаивания, относятся песколовки, буферные резервуары, нефтеловушки, отстойники или пруды.

Физико-химические методы очистки сточных вод. К ним относятся методы флотации, коагуляции. Физико-химические методы позволяют интенсифицировать отделение взвешенных частиц минеральных и органических загрязняющих веществ, позволяют извлекать из стоков необходимые компоненты (экстракция, сорбция и др.).

Флотация — способ удаления из сточных вод загрязняющих веществ (эмульгированной нефти, нефтепродуктов, твердых минеральных загрязнителей, которые не задерживаются в нефтеловушках) за счет прилипания частиц примесей к пузырькам воздуха и выносу загрязненных веществ вместе с ними.

Биологические методы очистки. Для удаления из сточных вод растворенных органических веществ часто применяют биологическое окисление в природных или искусственных условиях

Биохимическую очистку проводят на станциях биохимической очистки, имеющих пропускную способность 50–100 м³/сут, после механической и физико-механической очистки.

Могут быть испытаны различные микроорганизмы-деструкторы (аэробные бактерии), иммобилизованные на твердых частицах, способные «поедать» органические вещества, содержащиеся в сточных водах.

Технология путевого сброса воды. В технологическом плане специалисты АНК Башнефть предлагают осуществлять путевой сброс воды, то есть осуществлять отбор воды во всех точках технологической схемы, где она выделяется в виде свободной фазы — в сборных коллекторах, на пониженных участках трассы, где скапливается вода, сепараторах на ДНС, вблизи кустовых насосных станций системы ППД (рис. 6.1).

Это приводит к уменьшению коррозии, снижению нагрузки на отстойники, печи, предотвращает возможность повторного

диспергирования, что позволяет облегчить подготовку и повысить качество воды для закачки в пласт.

В качестве водоотделителей при путевом сбросе воды используются трубные водоотделители (ТВО) (сброшенная вода используется непосредственно на месторождении).

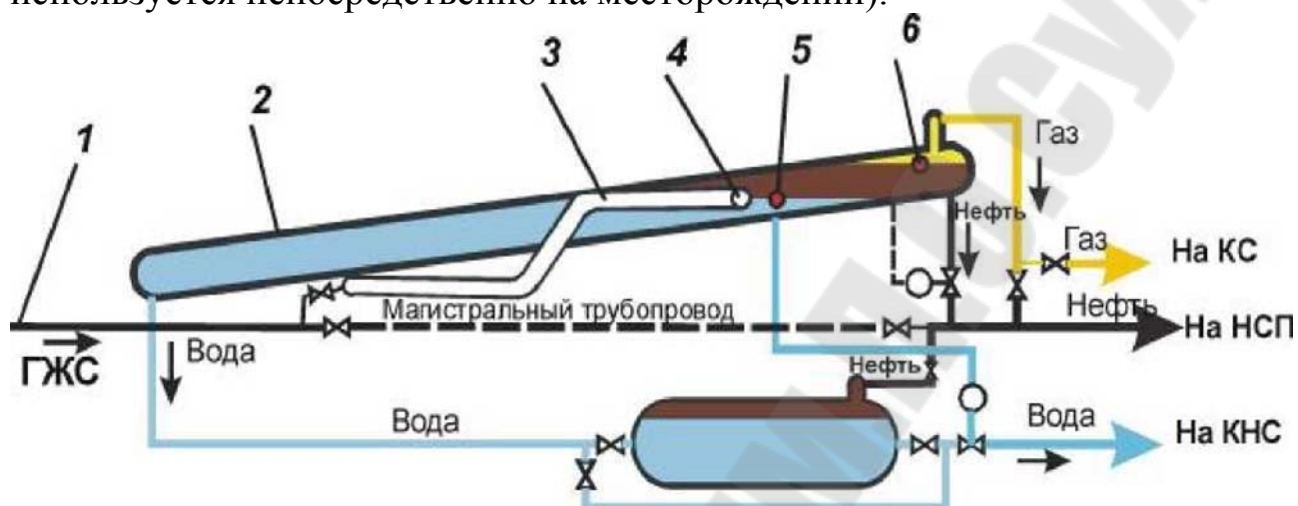


Рис. 6.1. Принципиальная схема установки путевого сброса воды:
1 – нефтегазопровод; 2 – трубный разделитель; 3 – успокоительный коллектор; 4 – вход успокоительного коллектора в трубный разделитель;
5, 6 – датчики уровня; 7 – отстойник воды

Степень очистки воды от нефти: до 20–60 мг/л. Для более глубокой очистки воды трубные водоотделители применяются в сочетании с отстойниками воды.

6.2 Способы борьбы с нефтезагрязнением водных объектов

В настоящее время применяют следующие методы ликвидации нефтяных загрязнений водных объектов:

механические, физико-химические, химические, биологические.

Механические методы удаления нефти

К ним относятся различные методы сбора нефти с водной поверхности, начиная от ручного вычерпывания нефти до машинных комплексов нефтемусоросборщиков.

Первоначально должно быть осуществлено концентрирование и ограждение находящейся на водной поверхности нефти при помощи плавающих бонов.

Конструкция бонового заграждения (рис. 6.2) состоит из

плавучей, экранирующей и балластной частей. Плавучая часть может быть выделена в виде отдельных поплавков (1) прямоугольного или круглого сечения.

Экранирующая часть представляет собой гибкую или жесткую пластину (2), присоединенную к плавучей части бона и нагруженную для придания устойчивости балластной цепью, трубой или растяжками (3).

Предлагается устраивать заграждение подводного типа в виде пневматического барьера, принцип работы которого заключается в создании препятствий на поверхности воды при непрерывной подаче воздуха через перфорированную трубу, уложенную на дно водоема под определенным углом к направлению течения.

В Канаде общество по борьбе с пролитой нефтью и служба охраны окружающей среды предложила испытать дивертор воздушных пузырьков, когда насосы и скорость течения делают невозможным испытание плавучих бонов. Дивертор представляет собой стальную оцинкованную трубу диаметром 6 см, перфорированную, состоит из звеньев.

Собирается на берегу и укладывается с помощью лебедки на дно реки под углом 15–30° к течению. Через перфорацию компрессором подается сжатый воздух. За счет расположения дивертора под углом нефть клином направляется к берегу, где она может быть собрана ковшом.

Максимальная длина 134 м, якорь не требуется.

Во ВНИИСПТнефти (ИПТЭР) разработан и испытан образец устройства для сбора нефти с поверхности воды при аварийных разливах на подводных переходах магистральных нефтепроводов через судоходные реки. Принцип работы - эффект вихревой воронки. Испытания на р. Белой показали, что производительность нефтесборщика по нефти зависит от толщины пленки плавающей нефти и при толщине 3,5 мм составляет 30 м³/ч. Чем больше толщина пленки, тем больше производительность.

Один из запатентованных методов США предлагает использовать транспортер, установленный на плавучей платформе, нижняя часть движущейся ленты которого погружена в воду. При движении ленты через поверхность раздела вода - воздух нефть прилипает к ней и переносится вверх, где снимается с ленты специальным очистителем и переносится в накопитель. Для увеличения захвата нефти лента покрыта специальным волокнистым

материалом.

В бывшем СССР предложено устройство следующей конструкции: в конце длинной фермы с емкостями на концах для плавучести, установлен сепаратор. С помощью направляющих экранов нефть подается к сепаратору, откуда загрязненная вода и нефть поступают в специальные емкости.

Большое число методов и устройств предлагается для удаления нефти с больших акваторий (реки, моря). Французские специалисты, например, запатентовали устройство для обработки верхнего слоя



Рис.6.2. Конструкция бонового заграждения

жидкости, представляющей собой плоскодонное судно длиной 70 м, шириной 20 м, высотой 6 м и осадка - 4 м. В носовой части корпуса (на высоте воды) расположены отверстия для забора загрязненной нефтью воды. Жидкость поступает в центральный отсек (внутри судна), где разделяется на нефть и воду. Производительность такого типа устройств высокая: 150 т/ч, существует и более высокая производительность — до 6000 м³/ч.

Физико-химические методы удаления нефти

К ним следует отнести, в первую очередь, применение адсорбирующих материалов: пенополиуретан, угольная пыль, резиновая крошка, древесные опилки, пемза, торф, торфяной мох и т. п.

Губчатый материал из полиуретановой пены хорошо впитывает нефть и продолжает плавать после адсорбции. По расчетным данным 1 м³ полиуретанового пенопласта может адсорбировать с поверхности воды приблизительно 700 кг нефти.

Адсорбенты органического и неорганического происхождения перед применением могут гранулироваться (порошкообразные) и

пропитываться гидрофобизаторами.

Технология применения заключается в распылении их на нефтяную пленку.

Перспективно применение гранулированных адсорбентов и жидкостей, обладающих магнитными свойствами, которые после адсорбции нефти легко удаляются магнитом.

Американская фирма разработала технологию применения для сбора нефти магнитной жидкостью, придающей нефти магнитные свойства и позволяющая убирать ее даже в виде тонких пленок.

Для удаления нефти возможно применение минерального сырья — в частности перлитового. Попадая на поверхность воды, материал адсорбирует нефть и образует густую плотную массу, удобную для сбора обычными средствами (в том числе частыми траловыми сетями).

Патент Канады предусматривает сбор разлитой по поверхности воды нефти с помощью диатомовой земли при соотношении объемов земли и нефти от 3:1 до 1:1. Образующийся глинообразный материал опускается на дно водоема. Смесь диатомной земли с сеном, соломой, торфом в сочетании с адсорбированной нефтью плавает на поверхности не меньше недели.

Химические методы удаления разливов нефти

Удаление нефти с помощью химических соединений — детергентов — нашло применение при разливах нефти на море. Следует отметить, что токсичность детергентов для морских организмов часто выше, чем самой нефти и поражающее действие нефтяного загрязнения на гидробионты может быть только усилено [2, 5].

Эстонские авторы предлагают испытать модифицированный термообработкой торф. Им наполняют пористые капроновые бобы, что значительно упрощает технологию сбора и удаления нефтепродукта с поверхности воды.

Немцы (ФРГ) для связывания нефти в нефтевоздушные суспензии предлагают испытать высокодисперсную аморфную гидрофобную кремнекислоту — силикагель — сорбент для нефти.

Микробиологическое разложение нефти

Это перспективное направление предотвращения загрязнения водоемов нефтепродуктами. Для некоторых бактерий нефть является питательной средой. Микробиологическая активность в большей степени зависит от температуры: скорость микробиологических

процессов удваивается при увеличении температуры на 10 °С. На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает содержание высоколетучих алифатических компонентов нефти. Введение в воду незначительных количеств нитратов и фосфатов увеличивает степень разрушения нефти на 70 %.

Число органических соединений, используемых микроорганизмами в качестве источников углерода очень велико. Можно считать, что для каждого углеводородного соединения, существующие микроорганизмы способны его разложить.

Рассмотренные методы удаления нефти с водных поверхностей показали, что наиболее эффективными средствами являются **физико-химическая сорбция** и **микробиологическое разложение**. Эти методы наиболее перспективны для борьбы с нефтяными загрязнениями окружающей среды и при строительстве скважин.

Тема 7. Охрана земельных ресурсов

Нефтяная промышленность является одним из ведущих потребителей земельного фонда, так как разведка, добыча, промысловая подготовка и транспортировка углеводородного сырья требуют размещения многочисленных нефтепромысловых объектов: скважин, кустовых насосных станций, нефтесборных пунктов, технологических установок, магистральных трубопроводов. На нефтяную промышленность приходится более **20 %** земель, которые ежегодно выводятся из сельскохозяйственного оборота.

Интенсивная разведка и многолетняя эксплуатация нефтяных месторождений вызывает деформации земной коры, сопровождающиеся вертикальными и горизонтальными смещениями горных пород. Геодинамические процессы, протекающие в перекрывающих и продуктивных толщах, связаны с понижением пластового давления и, как следствие, изменением коллекторских свойств вмещающих пород.

Под влиянием проседания почвы происходит заболачивание и подтопление территории, наблюдается искривление стволов скважин, деформация обсадных колонн и разрушение объектов промыслового обустройства. Оседание земной поверхности наблюдается в основном при разработке месторождений, характеризующихся аномально высокими пластовыми давлениями (АВПД). При их эксплуатации пластовое давление резко снижается, что определяет деформацию поверхности на значительных площадях.

Оседание грунта отмечается и на территории отдельных районов нефтедобычи в бывшем СССР. На Апшеронском полуострове наблюдается опускание площадей нефтепромыслов с интенсивностью от 11,5 до 31,5 мм/год при максимальной величине 504,8 мм. По прогнозным данным, на некоторых участках месторождений в Западной Сибири ожидаются вертикальные смещения земной поверхности от 0,2 до 1,5 м.

При буровых работах проводится отвод земель площадью от 0,5 до 3,5 га на одну скважину в зависимости от целевого назначения, планируемой глубины проходки и типа буровой установки.

Практика показывает, что потери продуктивных земель в процессе разведки и освоения месторождений нефти неизбежны, а возврат их в хозяйственное использование зависит от местоположения района работ и технических возможностей производственной организации.

Для оценки эффективности восстановления земель используется коэффициент рекультивации, отражающий отношение рекультивируемых земель к общему количеству изъятых из оборота площадей. Для районов Украины, Прибалтики, Молдавии и Закавказья его величина достаточно высока и находится в пределах 0,6–0,9. Наиболее низкие значения этого коэффициента (0,2–0,3) отмечаются при разведке и эксплуатации нефтяных месторождений Сибири и севера.

На осваиваемых нефтегазоносных площадях происходит механическое нарушение почвенно-растительного покрова, а также его загрязнение нефтью и нефтепродуктами. Интенсивность техногенного нарушения зависит от местоположения скважины и времени проведения буровых работ. Как правило, степень негативного воздействия от строительства и проходки скважин определяется схемой размещения технических и хозяйственно-бытовых сооружений, а также возможностью развития эрозионных процессов и масштабом использования гусеничной техники. Наблюдения показывают, что минимальные нарушения фиксируются на площадях, расположенных в замкнутых понижениях (котловинах), а максимальные — характерны для буровых, размещенных на берегах рек или вершинах холмов.

Для предотвращения и устранения последствий негативного воздействия техногенных факторов на почвенно-растительный покров применяются мероприятия, которые подразделяются применительно к поисково-разведочным работам и добыче нефти на промыслах (рис. 7.1)

Такое разграничение довольно условно, так как бурение скважин, строительство транспортных коммуникаций и рекультивация земель характерны для всего цикла геолого-разведочных и эксплуатационных работ. Использование автомобильного и гусеничного транспорта, строительство промышленных объектов и магистральных трубопроводов приводит к нарушению физико-механических, химических и биологических свойств почв, грунтов и в целом рельефа осваиваемых площадей.

Важным направлением при охране земель является бурение скважин кустовым методом. При этом снижаются удельные капитальные вложения на каждую скважину, сокращается норма земельного отвода и уменьшается протяженность коммуникаций. Одновременно ограничивается циркуляция пластовых вод при их

сборе в систему ППД, что благоприятно влияет на состояние окружающей среды.

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.

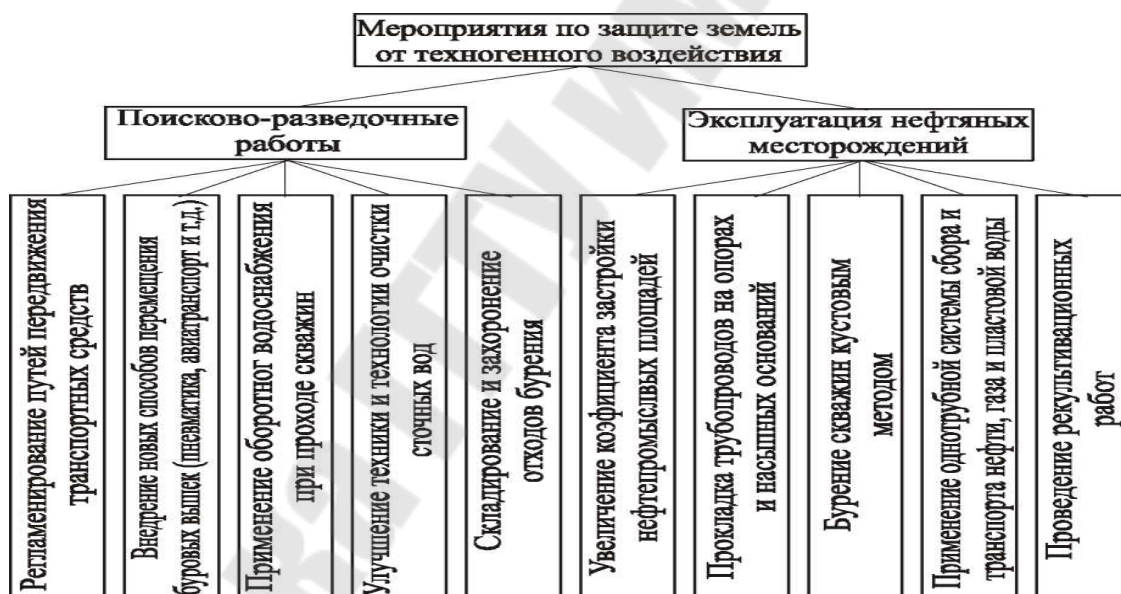


Рис. 7.1. Комплекс мероприятий по защите земельных ресурсов при разведке и эксплуатации нефтяных месторождений

С целью создания оптимальных условий для жизнедеятельности бактериальных микроорганизмов, способных ассимилировать углеводороды, кислые почвы подвергаются известкованию. Для восстановления качества дерново-подзолистых почв, которые в результате нефтяного загрязнения трансформировались в техногенные солончаки, применяется гипсование совместно с искусственным увлажнением.

Особенно интенсивное изменение почвенного и растительного

покрова происходит в районах распространения многомерзлых пород. Техногенное воздействие вызывает не только линейное изменение экосистем, но и их широкое площадное нарушение.

Первое связано с движением транспорта и строительством нефте-, газопроводов, второе — с бурением и эксплуатацией месторождений. Влияние техногенных факторов на почвенно-растительный покров в криолитозоне проявляется как непосредственно при механическом нарушении, так и косвенно — через глубину и интенсивность протаивания почвы.

Загрязнение растительного покрова нефтью сказывается на его теплоизоляционных свойствах. Глубина промерзания по сравнению с контрольными площадками имеет тенденцию к сокращению, что объясняется нарушением радиационного баланса на загрязненных территориях.

Разведка и добыча нефти на Крайнем Севере сопровождается нарушением теплофизического равновесия в условиях многолетней мерзлоты и проявлением эрозионных процессов на поверхности земли. Наиболее значительные техногенные изменения отмечаются на участках распространения сильно льдистых много мерзлых пород и залежей подземных льдов[5,11].

Строительство скважин в районах многолетней мерзлоты приводит к развитию термокарста и просадкам, что вызывает разрушение природных ландшафтов. Известны случаи аварий из-за протаивания мерзлых пород в прискважинной зоне под действием тепла в процессе бурения. В результате разрушения многолетнемерзлых пород может начаться интенсивное фонтанирование нефти и газа через устье или по заколонному пространству. Возможно также образование приустьевых кратеров, размеры которых в поперечнике достигают 250 м.

Практика освоения северных районов бывшего СССР показала, что деформация и разрушение сооружений и природных комплексов вызваны недостаточностью геоэкологической информации при проектировании и строительстве хозяйственно-бытовых и производственных объектов. С целью сохранения сложившейся экологической обстановки или нанесения ей минимального ущерба при планировании производственных работ должно выполняться опережающее изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий территорий, перспективных для промышленного и хозяйственного освоения.

7.1. Естественная трансформация нефти в почве. Восстановление загрязненных почв. Анализ источников и причин загрязнения.

При добыче и транспортировке нефти происходит загрязнение природной среды, как правило, при аварийных ситуациях. Особенности и степень этого воздействия зависят от количества и состава нефти, а также от свойств природных систем, принимающих эти вещества. В одних случаях они устойчивы и даже инертны, в других - подвергаются быстрым преобразованиям и активно взаимодействуют с почвенно-грунтовой массой. В связи с этим возникает проблема, связанная с оценкой потенциального негативного воздействия нефтезагрязнений на природную, и в первую очередь, на геологическую среду.

Нефтяное загрязнение, обусловленное аварией, отличается от многих других техногенных воздействий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, залповую нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию. Попадание нефти и нефтепродуктов в окружающую среду приводит к возникновению экологически опасных ситуаций, вызывающих разрушение почвенного покрова, загрязнение атмосферы, проникновение нефти в водоемы, и, в конечном счете, к обширному токсическому воздействию нефти и нефтепродуктов на живые организмы [5-7].

Особое, исключительное, значение в исследованиях касающихся воздействия нефти и нефтепродуктов на окружающую среду занимает проблема **рекультивации** нефтезагрязненных почв, поскольку земельные ресурсы планеты ограничены.

Рекультивация земель — это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народно-хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества (ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения»; далее — ГОСТ 17.5.1.01-83).

Согласно п. 1 Постановления № 140 рекультивация земель, нарушенных юридическими лицами и гражданами при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении всех видов строительных, геологоразведочных, мелиоративных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, а также при складировании, захоронении промышленных, бытовых и других отходов, загрязнении участков поверхности земли,

если по условиям восстановления этих земель требуется снятие плодородного слоя почвы, осуществляется за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами рекультивации земель

По итогам официальных данных, в настоящее время например в России нуждается в рекультивации 1,2 млн га земель, пострадавших от различного типа загрязнений, в том числе от нефти и нефтепродуктов.

Реальные последствия для почв при накоплении в них различных компонентов нефти и нефтепродуктов изучены далеко не полно, однако известно, что поступление в почву компонентов нефти вызывает изменение физических, химических, биологических свойств и характеристик почвы. Всё это неизбежно вызывает снижение и даже полную утрату почвенного плодородия. В результате нарушения почвенного покрова и растительности усиливаются нежелательные процессы - эрозия почв и их деградация [8, 9].

Кроме того, углеводороды нефти способны образовывать в процессе трансформации токсичные соединения, обладающие канцерогенной, тератогенной и мутагенной активностью [10, 11]. Эти соединения характеризуются стойкостью к микробиологическому расщеплению и способностью переходить в растения, что значительно снижает качество возделываемых культур, а также создаёт серьёзную угрозу для здоровья человека и животных.

Ограниченность земельных ресурсов ставит неотложную задачу возврата в сельскохозяйственное производство всех видов нарушенных и деградированных почв, в том числе и нефтезагрязненных [3].

Таким образом, актуальность проблемы очистки и восстановления, загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв очевидна.

На сегодняшний день разработана методика пробоподготовки образцов почвы, загрязненной легкими и тяжелыми компонентами нефти и нефтепродуктов, для хроматографического анализа.

1. Изучены экстракционные свойства некоторых веществ, используемых для извлечения нефти и нефтепродуктов из почв.
2. Проведен сравнительный анализ возможности применения этих экстрагентов для извлечения из почвы углеводородов легких и тяжелых фракций нефти и нефтепродуктов.

3. Исследованы сорбционные свойства природных сорбентов, применяемых при очистке почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.
4. Систематизированы данные о свойствах микроорганизмов и возможностях их использования при очистке и восстановлении почв, загрязненных углеводородами нефти.
5. Предложена методика очистки почв от нефти и нефтепродуктов, включающая комплексное использование сорбционных и микробиологических методов.

Все вышесказанное позволит быстро и надежно определить комплекс мер, связанных с очисткой и восстановлением почв. Данные о сорбционных свойствах природных сорбентов, а также об особенностях использования микроорганизмов, позволят эффективно и рационально использовать их в процессе очистки почв от нефти и нефтепродуктов.

Тема 8. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте магистральных нефтепроводов

8.1. Общие требования по обеспечению безопасности при эксплуатации объектов магистральных нефтепроводов

Эксплуатация объектов магистральных нефтепроводов должна осуществляться с выполнением требований промышленной, экологической и пожарной безопасности, охраны труда и защиты населения и территории от возможных чрезвычайных ситуаций.

В республике Беларусь действуют правила охраны магистральных трубопроводов, регламентирующие требования по обеспечению безопасных условий эксплуатации магистральных трубопроводов, транспортирующих нефть, природный газ, нефтепродукты, нефтяной и попутный газы, и предотвращения аварий на этих трубопроводах.

11 апреля 1998 г. N 584

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОХРАНЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ (в ред. постановления Совмина от 04.11.2007 N 1452)

В целях обеспечения безопасных условий эксплуатации магистральных трубопроводов, транспортирующих нефть, природный газ, нефтепродукты, нефтяной и попутный газы, и предотвращения аварий на этих трубопроводах Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые **Правила** охраны магистральных трубопроводов.
2. Министерством, другим республиканским органам государственного управления, облисполкомам, Минскому горисполкому принять меры по выполнению **Правил** охраны магистральных трубопроводов юридическими и физическими лицами, производящими работы в районе прохождения магистральных трубопроводов.
3. Комитету по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при Министерстве по чрезвычайным ситуациям разработать и утвердить Инструкцию по производству работ в охранных зонах магистральных трубопроводов.
4. Настоящее постановление ввести в действие со дня его опубликования.

Премьер-министр Республики Беларусь

С.Линг

8.1.1. Правила охраны магистральных трубопроводов Общие положения

1. Настоящие Правила вводятся в целях обеспечения

нормальных условий эксплуатации магистральных трубопроводов (далее - магистральные трубопроводы, трубопроводы), транспортирующих нефть, природный газ, нефтепродукты, нефтяной и искусственный углеводородные газы, сжиженные углеводородные газы, нестабильный бензин и конденсат (далее - продукция).

2. Настоящие Правила являются обязательными для исполнения предприятиями трубопроводного транспорта, местными исполнительными и распорядительными органами, землевладельцами и землепользователями, предприятиями, организациями и гражданами, в том числе иностранными и лицами без гражданства, производящими работы или какие-либо действия в районе прохождения трубопроводов на расстояниях, установленных строительными нормами и правилами по проектированию магистральных трубопроводов и настоящими Правилами [14].

Местные исполнительные и распорядительные органы обязаны информировать население о правилах охраны магистральных трубопроводов.

3. В состав трубопроводов, на которые распространяется действие настоящих Правил, входят следующие объекты:

- трубопровод (от места выхода с промысла подготовленной к дальнему транспорту товарной продукции) с ответвлениями и лупингами, запорной арматурой, переходами через естественные и искусственные препятствия, узлами подключения нефтеперекачивающих станций (НПС), компрессорных станций (КС), узлами замера расхода газа (УЗРГ), пунктами редуцирования газа (ПРГ), узлами пуска и приема очистных устройств, конденсато-сборниками и устройствами для ввода метанола;
- установки электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, одно- и двух-кабельные линии технологической связи с необслуживаемыми усилительными пунктами и мачтами радио-кабельных систем связи;
- радиорелейные станции с башнями, антенными сооружениями, шельтерами с оборудованием, ограждением;
- линии электропередачи, предназначенные для обслуживания трубопровода, устройства электроснабжения и дистанционного управления запорной арматурой и установками электрохимической защиты трубопровода;
- противопожарные средства, противозерозионные и защитные сооружения трубопровода;

- емкости для хранения и разгазирования конденсата, земляные амбары для аварийного выпуска продукции;
- сооружения линейной службы эксплуатации и систем линейной телемеханики трубопровода;
- вдольтрассовые проезды и переезды через трубопровод, постоянные дороги, вертолетные площадки, расположенные вдоль трассы трубопровода, и подъезды к ним, опознавательные и сигнальные знаки местонахождения трубопровода и кабелей технологической связи, информационные знаки при пересечении трубопроводом и кабелями технологической связи внутренних судоходных путей;
- головные и промежуточные перекачивающие, наливные, насосные и напоропонижающие станции, резервуарные парки, очистные сооружения;
- компрессорные и газораспределительные станции;
- станции подземного хранения газа, нефти и нефтепродуктов;
- автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС);
- резервуарные установки сжиженных углеводородных газов;
- наливные и сливные эстакады и причалы;
- пункты подогрева нефти и нефтепродуктов.

4. Материалы, содержащие данные о фактическом положении трубопровода и кабелей технологической связи (исполнительная съемка), привязке зон минимальных расстояний и входящих в их состав коммуникаций и объектов, передаются предприятиями трубопроводного транспорта в соответствующие местные исполнительные и распорядительные органы для нанесения их на районные карты землепользования.

Предприятия трубопроводного транспорта выдают сведения о местонахождении трубопровода и кабелей технологической связи заинтересованным предприятиям, организациям, учреждениям по их просьбам.

5. При рассмотрении местными исполнительными и распорядительными органами ходатайств о предоставлении земельных участков в районе прохождения трубопроводов и кабелей технологической связи места расположения объектов строительства должны предварительно согласовываться с предприятиями

трубопроводного транспорта.

6. Юридические и физические лица, не выполняющие требований настоящих Правил, а также допустившие нарушения нормальной работы объектов трубопроводного транспорта, привлекаются к ответственности в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

7. Ущерб, причиненный вследствие нарушения требований настоящих Правил, возмещается юридическими и физическими лицами в размерах и порядке, устанавливаемых законодательством Республики Беларусь.

8. При прохождении трубопроводов и кабелей технологической связи в одном техническом коридоре с инженерными коммуникациями или их взаимном пересечении основы взаимоотношений предприятий, эксплуатирующих эти трубопроводы и коммуникации, определяются совместно разработанным Положением о взаимоотношениях предприятий, коммуникации которых проходят в одном техническом коридоре.

8.2. Охранные зоны

1. Трубопроводы, на которые распространяется действие настоящих Правил, относятся к производствам повышенного риска. Их опасность определяется совокупностью опасных производственных факторов процесса перекачки и опасных свойств перекачиваемой продукции.

2. Опасными производственными факторами трубопроводов являются:

- взрыв;
- разлет осколков грунта и разрушившегося трубопровода;
- обрушение и повреждение зданий, сооружений, установок;
- искры, открытый огонь и пожар;
- повышенная температура воздуха, предметов и т.п.;
- пониженная концентрация кислорода;
- дым и продукты сгорания;
- токсичность продукции и применяемых в производстве реагентов (метанол, одорант и др.);
- повышение уровня звукового давления;
- повышенная вибрация, ионизирующие излучения, пары ртути и др.;

- экологическое загрязнение окружающей среды.

3. Для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов и кабелей технологической связи (при любом виде их прокладки) устанавливаются охранные зоны:

- вдоль трасс трубопроводов, транспортирующих нефть, природный газ, нефтепродукты, нефтяной и искусственный углеводородные газы, - в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими в 50 метрах от оси трубопровода с каждой стороны;

- вдоль трасс трубопроводов, транспортирующих сжиженные углеводородные газы, нестабильные бензин и конденсат, - в виде участка, ограниченного условными линиями, проходящими в 100 метрах от оси трубопровода с каждой стороны;

- вдоль трасс многониточных трубопроводов - в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими на указанных выше расстояниях от осей крайних трубопроводов;

- вдоль подводных переходов - в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между параллельными плоскостями, отстоящими от осей крайних ниток переходов на 100 метров с каждой стороны;

- вокруг емкостей для хранения и разгазирования конденсата, земляных амбаров для аварийного выпуска продукции - в виде участка земли, ограниченного замкнутой линией, отстоящей от границ территорий указанных объектов на 50 метров во все стороны;

- вокруг технологических установок подготовки продукции к транспорту, головных и промежуточных перекачивающих и наливных насосных станций, резервуарных парков, компрессорных и газораспределительных станций, узлов измерения продукции, наливных и сливных эстакад, станций подземного хранения газа, пунктов подогрева нефти, нефтепродуктов - в виде участка земли, ограниченного замкнутой линией, отстоящей от границ территорий указанных объектов на 100 метров во все стороны.

4. Любые работы и действия, производимые в охранных зонах трубопроводов, кроме ремонтно-восстановительных и сельскохозяйственных работ, выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству работ в охранных зонах магистральных трубопроводов, утверждаемой Комитетом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при Министерстве по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь (далее - Проматомнадзор).

5. Земельные участки, входящие в охранные зоны трубопроводов, не изымаются у землевладельцев и землепользователей и используются ими для проведения сельскохозяйственных и иных работ с обязательным соблюдением требований настоящих Правил.

6. Полевые сельскохозяйственные работы в охранных зонах трубопроводов производятся землевладельцами и землепользователями с предварительным уведомлением предприятий трубопроводного транспорта об их начале.

7. На орошаемых землях, находящихся в охранных зонах трубопроводов, работы, связанные с временным затоплением земель, производятся по согласованию между землевладельцем, землепользователем и предприятием трубопроводного транспорта.

В охранных зонах трубопроводов запрещается:

1) перемещать, засыпать, повреждать опознавательные и сигнальные знаки, контрольно-измерительные пункты; возводить любые постройки и сооружения;

2) проникать на территорию или открывать люки, калитки и двери необслуживаемых усилительных пунктов кабельной связи, блок-боксов систем телемеханики, ограждений узлов линейной арматуры, радиорелейных станций, станций катодной и дренажной защиты, линейных и смотровых колодцев и других линейных устройств, зданий и сооружений трубопроводов, открывать и закрывать краны и задвижки, отключать или включать средства энергоснабжения и телемеханики трубопроводов;

3) устраивать всякого рода свалки, выливать растворы кислот, солей и щелочей;

4) разрушать берегоукрепительные сооружения, водопропускные устройства, земляные и иные сооружения (устройства), предохраняющие трубопроводы от разрушения, а прилегающую территорию и окружающую местность - от аварийного разлива транспортируемой продукции;

5) бросать якоря, проходить с отданными якорями, цепями, лотами, волокушами и тралами, производить дноуглубительные и землечерпальные работы;

6) разводить огонь и размещать какие-либо открытые или закрытые источники огня;

7) производить самовольные, не согласованные с

предприятиями трубопроводного транспорта раскопки и земляные работы, а также осуществлять всякого рода действия, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию трубопроводов, средств технологической связи и телемеханики, либо привести к их повреждению.

В охранных зонах трубопроводов без письменного разрешения предприятий трубопроводного транспорта запрещается:

1) высаживать деревья и кустарники всех видов, складировать корма, удобрения, материалы, сено и солому, располагать коновязи, содержать скот, выделять рыбопромысловые участки, производить добычу рыбы, а также водных животных и растений, устраивать водопои, производить колку и заготовку льда [5, 7];

2) сооружать и совершать проезды и переезды через трассы трубопроводов, устраивать стоянки автомобильного транспорта, тракторов и механизмов, размещать огороды;

3) производить мелиоративные работы, сооружать оросительные и осушительные системы;

4) производить горные, строительные, монтажные и взрывные работы, планировку грунта (письменное разрешение на производство взрывных работ в охранных зонах трубопроводов выдается только после представления предприятием, производящим эти работы, соответствующих материалов, предусмотренных Едиными правилами безопасности при взрывных работах, утвержденными Проматомнадзором);

5) производить геологосъемочные, поисковые, геодезические и другие изыскательские работы, связанные с устройством скважин, шурфов и взятием проб грунта (кроме почвенных образцов).

Предприятия и организации, получившие письменное разрешение на ведение в охранных зонах трубопроводов работ, обязаны выполнять их с соблюдением условий, обеспечивающих сохранность трубопроводов, средств технологической связи и опознавательных знаков, и несут ответственность, установленную законодательством.

Предприятиям трубопроводного транспорта разрешается:

1) подъезд в соответствии со схемой проездов, согласованной с землевладельцем, землепользователем, автомобильного транспорта и

других средств, к трубопроводу и его объектам для обслуживания и проведения ремонтных работ;

2) устройство в пределах охранной зоны шурфов для проверки качества изоляции трубопроводов и состояния средств их электрохимической защиты от коррозии и производство других земляных работ, необходимых для обеспечения нормальной эксплуатации трубопроводов, с предварительным уведомлением об этом землевладельца, землепользователя;

3) при авариях производить все виды работ, связанные с их ликвидацией (проезд, рубку и валку леса, пересыпку мелиоративных каналов, устройство проездов через мелиоративные каналы, сброс загрязненной воды, разгрузку техники, потраву сельскохозяйственных угодий, устройство межевых дорог и т.д.).

Предприятия трубопроводного транспорта и Проматомнадзор в соответствии с их компетенцией имеют право останавливать работы, выполняемые с нарушением требований настоящих Правил, в охранной зоне трубопровода и в пределах расстояний, равных минимальным расстояниям от оси трубопровода (от его объектов) до городов и других населенных пунктов, установленным строительными нормами и правилами по проектированию и строительству магистральных трубопроводов.

Для производства работ по капитальному ремонту и реконструкции трубопроводов, устройству переездов через них предприятиям трубопроводного транспорта должны предоставляться во временное пользование в установленном порядке земельные участки.

Ремонтные работы на трубопроводах, проходящих в пределах рыбохозяйственных водоемов, производятся по согласованию с местными органами рыбоохраны.

Если трубопроводы и линии технологической связи проходят по территории запретных зон и специальных объектов, то соответствующие организации должны выдавать работникам, обслуживающим эти трубопроводы и линии технологической связи, пропуски для проведения осмотров и ремонтных работ в любое время суток.

Предприятия трубопроводного транспорта после окончания плановых или аварийных ремонтно-восстановительных работ на трубопроводах обязаны возместить землевладельцам, землепользователям убытки, причиненные при производстве

указанных работ, и привести нарушенные земли в районе производства работ в состояние, пригодное для дальнейшего использования по назначению.

Определение убытков землевладельцев, землепользователей производится в порядке, предусмотренном актами законодательства.

Производственный персонал, осуществляющий осмотр или обслуживание инженерных коммуникаций и объектов, находящихся в районе прохождения трубопровода, а также граждане, обнаружившие повреждение трубопровода или выход (утечку) транспортируемой продукции, обязаны немедленно сообщить об этом диспетчерской или аварийной службе предприятия трубопроводного транспорта и местным исполнительным и распорядительным органам, органам внутренних дел или органам и подразделениям по чрезвычайным ситуациям.

При обнаружении повреждения трубопровода или утечки продукции, угрожающих объектам, зданиям и сооружениям предприятий трубопроводного транспорта, других ведомств и окружающей среде, информация о возможном развитии опасных производственных факторов должна быть передана диспетчерской службой предприятия трубопроводного транспорта предприятиям - владельцам этих объектов, а также местным исполнительным и распорядительным органам.

Наибольшая вероятность воздействия опасных производственных факторов, возникающих при аварии трубопровода, ограничивается зоной минимальных расстояний.

Зоной минимальных расстояний считается участок местности, ограниченный замкнутой линией, отстоящей от оси и концов участка трубопровода на расстояниях, равных минимальным расстояниям от оси трубопровода и его объектов до городов и других населенных пунктов, зданий и иных сооружений, установленным строительными нормами и правилами по проектированию магистральных трубопроводов и утвержденными в установленном порядке.

На многониточных трубопроводах границы зоны минимальных расстояний привязываются к осям крайних ниток трубопровода.

При наличии сопутствующих факторов (погодные и климатические условия, географическое положение, инженерно-геологические и другие условия) имеется вероятность воздействия опасных производственных факторов и за пределами зоны минимальных расстояний.

В пределах зоны минимальных расстояний трубопровода и его объектов запрещается проводить любые мероприятия, связанные со скоплением людей, сосредоточивать персонал, транспортные средства, оборудование, материалы и другие ценности, непосредственно не занятые и не используемые при выполнении разрешенных в установленном порядке работ, а также размещать места отдыха, обогрева, приема пищи, передвижные вагончики, палатки и т.п.

Строительство жилых массивов (населенных пунктов), промышленных и других объектов, отдельных зданий, строений (жилых и нежилых) и сооружений может производиться в районе нахождения действующих, строящихся и проектируемых трубопроводов при строгом соблюдении минимальных расстояний от оси трубопровода (от его объектов) до строений и сооружений, предусмотренных строительными нормами и правилами по проектированию магистральных трубопроводов.

Местные исполнительные и распорядительные органы, предприятия трубопроводного транспорта обязаны принимать необходимые меры для обеспечения минимальных расстояний от трубопроводов до строений и сооружений, предусмотренных строительными нормами и правилами по проектированию магистральных трубопроводов.

8.3. Обустройство трасс трубопроводов

Трассы трубопроводов обозначаются опознавательными столбами высотой 1,5–2 метра от поверхности земли с информационной табличкой [1]. Опознавательные столбы с информационной табличкой устанавливаются на оси трубопровода:

- на прямых участках трассы в пределах видимости, но не реже чем через 500 метров;
- на углах поворота трубопровода (три столба);
- в местах пересечения трубопровода с другими надземными и подземными коммуникациями;
- в местах перехода трубопровода через судоходные и несудоходные преграды, овраги, каналы;
- в местах производства ремонтно-восстановительных работ;
- для обозначения мест шурфования, размывов, всплывтий

трубопровода.

На многониточных системах трубопровода должна быть обозначена каждая нитка.

Для обозначения трасс подземных кабелей технологической связи на местности используются:

1) замеры столбики высотой 0,5 метра от поверхности земли, которые устанавливаются:

– против каждой муфты и на прямых участках трассы кабеля через 250 - 300 метров один от другого в пределах прямой видимости;

– на криволинейных участках трассы в местах максимального (более 2 метров) отклонения трассы от прямой линии между муфтами;

– на переходах через водные преграды;

– на пересечениях с подземными коммуникациями различного назначения;

– на пересечениях с воздушными линиями связи, проводного вещания и электропередачи;

– в точках подключения шин рабочих, защитных и линейно-защитных заземлений и протекторов;

– на линиях грозозащитных проводов;

– в местах установки блоков термодатчиков НУП;

2) железобетонные столбики высотой 1,7 метра над поверхностью земли с соответствующими таблицами.

Замерные столбики устанавливаются на расстоянии 0,1 метра от крайнего кабеля в сторону поля, а при отсутствии дороги - со стороны выкладки по муфте кабеля N 1.

Для исключения неразрешенных проездов и пересечений трасс кабельных линий технологической связи транспортными средствами устанавливается шлагбаум с информационной табличкой 400 x 300 мм.

Установка опознавательных знаков трубопровода оформляется совместным актом предприятия трубопроводного транспорта и землевладельца, землепользователя.

На информационной табличке должны быть указаны:

– размеры охранной зоны трубопровода;

– привязка знака (километр, пикет) к трассе трубопровода;

– телефоны и адреса диспетчерской и аварийной служб производственного подразделения предприятия трубопроводного

транспорта, эксплуатирующего данный участок трубопровода.

Места пересечения трубопровода и кабелей технологической связи с судоходными и сплавными реками, а также каналами обозначаются на берегах сигнальными знаками согласно Уставу внутреннего водного транспорта Республики Беларусь.

Сигнальные знаки устанавливают и обслуживают бассейновые управления водного пути и вносятся ими в перечень судоходной обстановки и в лоцманские карты.

В местах пересечения трубопровода с автомобильными дорогами всех категорий по требованию предприятий трубопроводного транспорта владелец дороги с разрешения Государственной автомобильной инспекции Министерства внутренних дел устанавливает и эксплуатирует дорожные знаки, запрещающие остановку транспорта в пределах зоны минимальных расстояний от оси крайнего трубопровода в обе стороны дороги.

Предупредительными знаками должны быть также обозначены линейные сооружения и другие элементы трубопровода, выступающие над поверхностью земли.

В местах пересечения трубопровода и кабелей технологической связи с автомобильными и железными дорогами обозначение трубопровода и кабелей технологической связи должно быть выполнено с обеих сторон.

Предприятия трубопроводного транспорта совместно с заинтересованными организациями устанавливают и оборудуют места организованного проезда через трубопроводы.

Предприятия трубопроводного транспорта обязаны периодически расчищать трассу трубопровода от кустарниковой, древесной растительности, древесных остатков и других легковоспламеняющихся материалов.

Все надземные переходы балочного типа должны быть оборудованы ограждениями, исключающими возможность перехода посторонних лиц по трубопроводу, и иметь надписи и обозначения в соответствии с пунктом 27 настоящих Правил, а также дополнительную табличку с надписью «Проход запрещен».

Подводные переходы

Подводные переходы МН должны быть оборудованы постоянными геодезическими знаками (реперами).

Узлы камеры пуска-приема средств очистки и диагностики (КПП СОД), береговые задвижки и колодцы вантузов на ППМН должны иметь обвалование.

Узлы камеры пуска-приема СОД должны быть оборудованы механическими устройствами, предотвращающими открытие затворов камер при наличии в них давления, датчиками обнаружения утечек и датчиками давления, подключенными к системе телемеханики.

Площадки КПП СОД, узлы задвижек, узлы отбора давления и колодцы вантузов должны быть ограждены и оборудованы охранной сигнализацией.

Узлы запорной арматуры и КПП СОД должны быть освещены.

Проведение обследования подводного нефтепровода с поверхности воды должно осуществляться группой в составе не менее трех человек с маломерного или моторного судна.

Все работающие на воде должны быть в спасательных жилетах, знать способы спасения утопающих и оказания первой помощи пострадавшим [1,10].

Маломерные суда должны быть зарегистрированы и проходить ежегодное техническое освидетельствование в центрах государственной инспекции по маломерным судам МЧС России.

Судно должно быть обеспечено сигнальными флагами (знаками, буями и др.) и спасательным снаряжением.

В зимнее время года, перед началом работ на льду, следует тщательно проверить состояние льда и определить его надежность.

Участки нефтепроводов на переходах через железные и автомобильные дороги всех категорий с усовершенствованным покрытием должны быть заключены в защитные футляры (кожухи) из стальных труб.

На участках пересечения нефтепроводов с автомобильными и железными дорогами должны быть установлены знаки безопасности.

8.4. Обеспечение безопасности резервуарных парков

На каждый резервуар должна быть составлена технологическая карта резервуара. Заполнение и опорожнение резервуара должны проводиться в пределах параметров, установленных технологической картой резервуара.

На каждый резервуар должен быть нанесен номер, соответствующий технологической схеме. На стенке резервуара должна быть нанесена надпись «Огнеопасно».

Одновременные операции с задвижками во время приема (откачки) нефти, связанные с отключением действующего и включением нового резервуара, запрещаются.

В процессе эксплуатации приемо-раздаточных устройств необходимо контролировать герметичность фланцевых соединений.

Действующий резервуар должен быть немедленно выведен из работы и освобожден от нефти в случае появления утечки нефти непосредственно из резервуара.

Подогрев нефти при хранении, проведение сливо-наливных операций, а также отогревание остатков застывшей нефти допускается паром или горячей водой.

Нахождение обслуживающего персонала на плавающей крыше резервуара или понтоне во время закачки и откачки нефти запрещается.

Измерение уровня и отбор проб во время грозы, при скорости ветра свыше 12,5 м/с, а также во время закачки (откачки) запрещается. При отборе проб и измерении уровня нефти в резервуаре обслуживающий персонал (не менее двух человек) должен стоять спиной к ветру. Заглядывать в открытый люк или низко наклоняться к его горловине без противогаза запрещается.

Измерение уровня нефти в резервуарах должно проводиться с помощью дистанционных средств измерения. При необходимости ручного измерения уровня и температуры, а также отборе проб нефти переносными средствами во избежание искрообразования следует:

- использовать спецодежду из тканей, не накапливающих заряды статического электричества и обувь с подошвой, не дающей искрообразование;
- применять инструмент, пробоотборники и рулетки с лотом из материалов, не дающих искр, при ударе. Перед отбором проб пробоотборник должен быть заземлен;
- отбор проб и (или) измерение уровня проводить не ранее, чем через 2 часа после прекращения операций закачки-откачки;
- обтирать ленту рулетки хлопчатобумажной ветошью.

Крышка замерного люка после отбора пробы и замера уровня нефти должна быть плотно закрыта. Под крышкой замерного люка должна быть проложена медная, свинцовая или резиновая прокладка

во избежание искрообразования. Закрытие крышки должно выполняться осторожно, без падений и ударов ее о горловину люка.

Электронные переносные приборы замера уровня и температуры нефти в резервуаре должны быть во взрывобезопасном исполнении. Питание датчиков должно включаться за каре резервуаров.

Лестницы для перехода через обвалование или ограждающую стену (для отдельно стоящего резервуара не менее двух переходов, для группы резервуаров не менее четырех переходов), должны содержаться в исправном состоянии. Переход через обвалование в других местах запрещается.

Резервуарные парки или отдельно стоящие резервуары должны быть защищены от прямых ударов молнии, электростатической и электромагнитной индукции, заноса высоких потенциалов устройствами молниезащиты.

Во время грозы приближаться к молниеотводам ближе, чем на 4 м запрещается, на молниеотводах должны быть вывешены предупредительные надписи.

Для защиты от статического электричества должно быть выполнено заземление оборудования, резервуаров, трубопроводов.

Автоматическая система пожаротушения резервуаров должна находиться в состоянии постоянной готовности к работе. В процессе эксплуатации запрещается отключение автоматической установки пожаротушения и перевод из режима автоматического управления на ручной пуск.

8.5. Общие требования к организации ремонтных работ

Организация и проведение ремонтных работ должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих руководящих документов и регламентов постановления Совмина РБ.

Запрещается производство ремонтных работ без оформления необходимых разрешительных документов [6].

Эксплуатирующая организация за 5 дней до начала проведения ремонтных работ обязана:

- уточнить и обозначить знаками ось прохождения, фактическую глубину заложения подземного нефтепровода, зданий и сооружений, места пересечений с подземными коммуникациями,

искусственными и естественными препятствиями. Оознавательные знаки устанавливаются в местах изменений рельефа, в вершинах углов поворота трассы и в местах пересечения с другими подземными коммуникациями, на границах разработки грунта вручную, у линий задвижек и в опасных местах;

- составить акт о закреплении трассы (площадки);
- составить акт передачи участка нефтепровода (площадки) и передать подрядчику;
- совместно с подрядчиком оформить акт- допуск;
- согласовать проект производства работ;
- оформить разрешение на производство работ;
- оформить Ордер на право производства работ в охранной зоне инженерных коммуникаций.

При оформлении разрешения на производство работ эксплуатирующая организация должна разработать мероприятия, обеспечивающие сохранность действующего МН, его сооружений и мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ, которые являются неотъемлемой частью разрешения.

Мероприятия должны включать:

- маршруты движения и места переезда техники через действующий нефтепровод, оборудование переездов;
- мероприятия по снижению давления при производстве работ на действующем нефтепроводе (при необходимости);
- схему организации связи с местом производства работ;
- выписка из оперативной части плана ликвидации аварии.

До начала проведения огневых газоопасных и других работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах, в том числе и в аварийных случаях, подрядная организация, не менее чем за 10 дней до начала работ, должна разработать, согласование с эксплуатирующей организацией и утвердить техническую, исполнительную и разрешительную документацию, необходимую для подготовки объекта и исполнителей к проведению работ, в том числе:

- проект производства работ;
- приказ о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство работ;
- список лиц, участвующих в производстве работ;

- документы, подтверждающие квалификацию, аттестацию и проверку знаний у инженерно-технического персонала и исполнителей;

- документы, подтверждающие готовность подрядчика к выполнению работ;

- документы, подтверждающие исправность применяемых при работе машин, механизмов и оснастки, наличие их технического освидетельствования (акты технического освидетельствования грузоподъемных механизмов, газорезательного оборудования, машин и механизмов, применяемых при работе, паспорта на грузозахватные приспособления и паспорта-формуляры на оборудование, технологические карты на земляные, сварочные и изоляционные работы);

- схемы мест (точек) отбора проб газовой среды.

В проекте производства работ должны быть указаны следующие основные вопросы:

- точное место проведения работ;

- технологию производства работ, составленную на основании правил и инструкций с учетом местных условий и особенностей;

- специальные меры безопасности при производстве работ с учетом местных условий и особенностей;

- перечень обязательных защитных средств и устройств, порядок их применения;

- состав специально обученного и подготовленного персонала, допущенного к производству данного вида работ;

- перечень необходимых механизмов, оборудования и материалов, место их расположения;

- при работах в установках, связанных трубопроводами с действующими магистральными, технологическими нефтепроводами и трубопроводами вспомогательных систем, заполненных горючими жидкостями и газами, а также системами промышленной канализации необходимо приложить схему установки заглушек, рассчитанных на максимальное давление в трубопроводе или отсекающей арматуре;

- время начала и окончания работ, ФИО лиц, ответственных за подготовку к проведению работ и ответственных за проведение работ.

Проведение огневых газоопасных и других работ повышенной опасности на объектах магистральных нефтепроводов производится

согласно предварительно составленных, в соответствии с требованиями Правил технической и безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов, утвержденных организационно-технических мероприятий и планов-графиков.

Организационно-технические мероприятия на проведение ремонтных работ на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах магистральных нефтепроводов должны включать мероприятия, выполняемые при подготовке объекта к проведению работ, и мероприятия, выполняемые непосредственно при проведении работ.

Организационные и технические меры безопасности при подготовке объекта к выполнению работ составляются при разработке ППР и оформлении наряда-допуска на каждый вид работ и место их проведения.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасного производства огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности должны включать разработку инструкций по охране труда на каждый вид проводимых работ или их подборку.

Ответственность за организацию мер по обеспечению безопасности при проведении ремонтных работ возлагается на одного из аттестованных в комиссии ОАО руководителей (начальника, главного инженера подразделения) назначенных приказом по УМН.

Мероприятия, планы-графики по проведению огневых газоопасных и других работ повышенной опасности составляются соответствующими отделами управления и службами НПС, подписываются главным инженером УМН, согласовываются с Госпожнадзором и инспекцией по надзору за магистральными нефтепроводами и утверждаются в ОАО.

Мероприятия, планы-графики, составленные на основании Типовых мероприятий, утвержденных в ОАО, утверждаются главным инженером УМН.

Ответственность за безопасное производство работ по мероприятиям, утвержденным главным инженером УМН, в том числе разработанных на основании Типовых мероприятий, в соответствии с требованиями Правил технической и безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов, возлагается на ИТР НПС, и других структурных подразделений, прошедших аттестацию в комиссии УМН и назначенных приказом по УМН.

Огневые, газоопасные работы и работы повышенной опасности, выполняемые по наряду-допуску, как правило, должны проводиться в светлое время. В исключительных случаях, требующих непрерывного проведения работ продолжительностью более одной смены и при аварийных ситуациях, проведение работ повышенной опасности может быть разрешено в темное время суток. При этом в наряде-допуске должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ.

Контроль над проведением огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности на НПС, линейной части и в других подразделениях УМН осуществляет служба охраны труда и промышленной безопасности.

Ремонтные работы, организация погрузо-разгрузочных площадок, складирование материалов, устройство проездов и переездов в охранной зоне инженерных коммуникаций сторонних предприятий должны выполняться при наличии согласованного проекта производства работ и письменного разрешения всех предприятий, эксплуатирующих коммуникации.

До оформления всех необходимых документов проведение ремонтных работ в одном техническом коридоре с инженерными коммуникациями других предприятий запрещается.

Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи должен производиться в соответствии с требованиями Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Ремонтные работы в охранных зонах воздушных и кабельных линий электропередачи, должны выполняться только при наличии согласованного проекта производства работ и письменного разрешения предприятий, эксплуатирующих воздушные и кабельные линии электропередачи.

При прохождении электрических кабелей и кабелей связи в зоне производства работ, производители работ (мастера, бригадиры, машинисты землеройных и других строительных механизмов и машин) должны быть предупреждены об опасности поражения электрическим током.

До оформления всех необходимых документов проведение ремонтных работ в охранных зонах воздушных и кабельных линий электропередачи запрещается [6].

В случае обнаружения при выполнении земляных работ подземных коммуникаций, не обозначенных в технической документации, необходимо прекратить земляные работы, принять неотложные меры по их предохранению от повреждений и вызвать на место работ представителя эксплуатирующего предприятия.

При нарушении ремонтными подразделениями мероприятий, указанных в разрешении на производство работ, наряде-допуске и требований РД 153-39.4Р-130-2002, работы должны быть немедленно остановлены.

Руководители и специалисты, участвующие в производстве строительных и ремонтных работ на объектах МН, должны пройти аттестацию и проверку знаний в области промышленной безопасности и охраны труда.

К производству огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах допускаются лица не моложе 18 лет, соответствующей профессии, специальности и квалификации, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ, инструктаж и проверку знаний по охране труда и пожарной безопасности.

Все работники, занятые на ремонтных работах, должны пройти противопожарный инструктаж и сдать зачет по пожарно-техническому минимуму, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Непосредственные исполнители огневых работ должны иметь квалификационное удостоверение на право выполнения этих работ, удостоверение о проверке знаний по технике безопасности с талоном по пожарной безопасности и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (для электросварщиков в объеме не ниже 2-й квалификационной группы).

Для допуска работников к выполнению огневых, газоопасных и работ повышенной опасности они должны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и удостоверение по проверке знаний по охране труда и пожарной безопасности;
- ознакомиться с характером, содержанием и объемом работ на месте проведения работ;

- получить инструктаж по ОТ, ПБ и безопасному ведению работ;
- приступать к работе только по указанию лица, ответственного за проведение работ;
- отказаться от выполнения работ в случае не полного выполнения мероприятий, предусмотренных нарядом-допуском или возникновения угрозы жизни и здоровью исполнителя вследствие нарушений требований охраны труда.

8.6. Требования к ремонтным материалам и комплектующим изделиям

Трубы, «катушки», соединительные детали, заглушки, запорная арматура и ремонтные конструкции, предназначенные для врезки и установки при ремонте дефектных участков должны соответствовать требованиям СНиП 2.05.06-85* и РД 153-006-02. Они должны иметь сертификаты, паспорта и акты входного контроля в соответствии с регламентами [6,10].

Ввариваемая «катушка» должна быть изготовлена из трубы того же диаметра, толщины стенки и аналогичного класса прочности трубе ремонтируемого участка и иметь сертификат на трубу, из которой она изготовлена.

Труба, предназначенная для изготовления «катушки», должна быть испытана гидравлическим способом на прочность, подвергнута ультразвуковому контролю качества продольного заводского шва, пройти ультразвуковую толщинометрию стенки трубы по всей поверхности и на отсутствие расслоений и трещин, осмотрена на предмет отсутствия вмятин, задиров и каверн. Ремонт любых дефектов не допускается.

По результатам положительных испытаний, контроля и осмотра должен быть оформлен паспорт и произведена маркировка трубы.

Соединительные детали (отводы, тройники, переходники) должны соответствовать проекту по рабочему давлению, диаметру и толщине, иметь заводской паспорт (сертификат) и маркировку.

Гидравлические испытания соединительных деталей производятся в тех случаях, когда их проведение невозможно после установки в действующий нефтепровод до заполнения его нефтью.

Соединительные детали и арматура с дефектами на их поверхности (царапины, риски, задиры, трещины, гофры, вмятины,

расслоения, коррозионные повреждения) к установке в нефтепровод не допускаются.

Ремонтные муфты должны быть изготовлены в заводских условиях в соответствии с ТУ-1469-001-01297858-01, конструкторской документацией, технологической картой, должны иметь маркировку, паспорт и сертификаты на применяемые материалы.

Муфты должны быть изготовлены из листового материала или из новых (не бывших в эксплуатации) прямошовных или бесшовных труб, предназначенных для сооружения магистральных нефтепроводов.

Толщина стенки муфты и ее элементов при одинаковой прочности металла трубы и муфты должна быть не меньше толщины стенки ремонтируемой трубы. При меньшей нормативной прочности металла муфты номинальная толщина ее стенки должна быть увеличена, при этом толщина стенки муфты не должна превышать толщину стенки трубы более чем на 20%.

Дефекты в виде трещин, закатов, вмятин, задиров и рисок на поверхности муфт не допускаются.

Патрубки должны быть изготовлены в соответствии с техническими условиями, технологическим процессом, должны иметь маркировку, паспорт и сертификаты на применяемые материалы.

Высота патрубка должна быть не менее половины диаметра патрубка, но не менее 100 мм.

Вантузы должны изготавливаться и испытываться в условиях ЦБПО или ЦРС в соответствии с требованиями ТУ-1469-001-01297858-01 и РД 153-006-02 с учетом требований ВСН 1-84, ВСН 006-88 и других нормативных документов.

Собранный вантуз должен пройти гидравлические испытания на прочность (1,5-Р раб) и плотность (Р раб).

Задвижка и другие составные части, применяемые при изготовлении и монтаже вантуза, должны быть рассчитаны на рабочее давление не менее 6,3 МПа. Задвижка должна иметь заводской паспорт, подтверждающий ее соответствие для применения на магистральном нефтепроводе, и должна быть проверена на прочность, плотность и на герметичность затвора с составлением акта.

Патрубки вантузов должны иметь сертификаты на трубы, из которых они изготовлены, и соответствовать ТУ-1469-001-01297858-01.

Усиливающие воротники должны изготавливаться из трубы, соответствующей диаметру и материалу ремонтируемой трубе нефтепровода.

Дополнительные требования безопасности при работе с сероводородсодержащей нефтью

Приказом по УМН должен быть определен перечень объектов, на которых возможно выделение сероводорода.

Объекты, на которых возможно выделение сероводорода, должны быть обозначены знаками безопасности.

Все работники, занятые транспортировкой сероводородсодержащей нефти, должны быть проинструктированы о методах оказания первой (доврачебной) помощи при отравлении сероводородом.

В местах, опасных скоплением сероводорода, за его концентрацией должен быть организован систематический контроль.

Работы в местах, где возможен внезапный выброс и накопление сероводорода (колодцах, траншеях и др.), следует проводить после проведения анализа воздушной среды на сероводород. Работы необходимо проводить в шланговом противогазе, спасательном поясе со страховочной веревкой и в присутствии не менее двух страхующих.

Запорная арматура, расположенная в колодцах, должна быть оборудована дистанционным приводом, позволяющим работать не спускаясь в колодец и не наклоняясь над ним.

При входе в каре резервуарного парка обслуживающий персонал должен надеть фильтрующие или изолирующие противогазы. Вход на территорию парка одному человеку запрещается.

Резервуары для работы с сероводородсодержащей нефтью должны быть с внутренним защитным покрытием от коррозии.

Резервуары должны быть оборудованы стационарными уровнемерами. При необходимости проведения ручного замера уровня и отборе проб, открытии замерных люков, а также при спуске подтоварной воды операторы (не менее двух человек) должны надеть фильтрующие или изолирующие противогазы.

Перед подготовкой к осмотру и ремонту резервуар после освобождения от нефти должен заполняться водой. Для обеспечения медленного окисления пиррофорных отложений, уровень воды необходимо снижать постепенно, со скоростью не более 0,5-1 м/ч.

В помещениях насосных, где возможно выделение сероводорода, должна постоянно работать приточно-вытяжная вентиляция. При обнаружении утечки сероводородсодержащей нефти работы в загазованной зоне должны быть немедленно остановлены, а люди удалены из опасной зоны.

8.7. Требования к использованию сорбентов для сбора плавающей и пленочной нефти. Физико-химическая сорбция и микробиологическое разложение нефти

Технология сбора плавающей нефти с водных поверхностей

Необходимые технические средства:

- для ограждения загрязненных участков акваторий и локализации разливов нефти;
- для сбора плавающей на поверхности воды нефти;
- для удаления, утилизации или уничтожения собранных загрязненных веществ.

Технология применения нефтесорбента ЭКОЛАН для ликвидации нефтяного загрязнения водных поверхностей амбаров.

Сущность: нефтесорбент наносится на слой плавающей нефти.

Технические средства нанесения: могут быть использованы вентиляционные установки.

Сорбент обладает высокой плавучестью, не тонет и при адсорбции нефти, не смачивается водой. Нефть с нефтесорбентом может легко удаляться с водной поверхности механическим путем (может быть черпак или специальный сепаратор).

Недостатки: при распылении сорбента в неблагоприятных условиях часть его выносится за пределы зоны очистки; сорбент из-за низкой плотности плохо проникает в толщу нефтезагрязнения и при большой толщине нефтяного слоя коэффициент использования сорбента резко снижается.

Указанные недостатки можно преодолеть путем подачи сорбента в зону очистки из-под воды, а распыление сорбента можно осуществить напорным водным потоком.

Тема 9. Риски и вероятность аварийных ситуаций

9.1. Причины аварий, пожаров и взрывов при хранении углеводородных систем

Главной особенностью предприятий по переработке и хранения углеводородного сырья является наличие потоков пожаровзрывоопасных продуктов и сырья, создающих опасности возникновения крупных аварий.

Для ликвидации возможных аварий, инцидентов и их последствий организации, эксплуатирующие объекты МН, обязаны создавать собственные аварийно-спасательные формирования или заключать договоры на обслуживание с аварийно-спасательными службами.

Авария – это разрушение сооружений и/или технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и/или выброс опасных веществ.

Авария – это опасное техногенное происшествие, создающее на предприятии, территории или акватории водного объекта угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Авария на магистральном трубопроводе – авария на трассе трубопровода, связанная с выбросом и выливом под давлением опасных химических и пожаровзрывоопасных веществ, приводящая к возникновению техногенной чрезвычайной ситуации [3,10].

Авария на объекте магистрального трубопроводного транспорта определяется как внезапный вылив или истечение опасной жидкости в результате полного или частичного разрушения трубопровода, его элементов, оборудования или устройств, сопровождаемых одним или несколькими из следующих событий:

- воспламенение жидкости или взрыв ее паров;
- загрязнение водного объекта сверх пределов, установленных стандартом на качество воды, вызвавшее изменение окраски поверхности воды или берегов, или приведшее к образованию эмульсии, находящейся ниже уровня воды, или к выпадению отложений на дно или берега;

- объем утечки составил 10 м³ и более (РД 03-293-99 «Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах»).

Инцидент – это отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений законов Беларуси и иных нормативных правовых актов РБ, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасных производственных объектах. Инцидент на магистральном нефтепроводе – отказ или повреждение технических устройств, сопровождаемый утечкой нефти на трубопроводе менее 10 м³ без воспламенения нефти или взрыва ее паров, без загрязнения водотоков (РД 153-39.4-114-01 «правила ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах», п. 3.1).

Для всех производственных и складских помещений должны быть установлены и обозначены категории по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классы взрывоопасных и пожароопасных зон, в том числе для открытых технологических установок и сооружений (НПБ 105-03).

На каждом объекте необходимо иметь характеристики пожаро- и взрывоопасных свойств веществ и материалов, применяемых в технологическом процессе, обслуживающий персонал должен знать их пожароопасность. Имевшие место на объекте аварии должны расследоваться комиссиями с участием представителей органов государственного надзора в соответствии с федеральным законодательством.

Инциденты должны расследоваться эксплуатирующей организацией. Электрооборудование, электроприборы и их эксплуатация должны соответствовать правилам эксплуатации электроустановок потребителей и правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Электрооборудование во взрывоопасных зонах должно быть во взрывозащищенном исполнении. Взрывозащищенное электрооборудование должно иметь уровень и вид взрывозащиты, температурные классы, соответствующие категориям и группам взрывоопасных смесей и классу взрывоопасных зон.

Работы на взрывопожароопасных технологических объектах необходимо выполнять инструментом, исключающим искрообразование.

Все работники на объектах нефтепроводного транспорта должны находиться в сертифицированной спецодежде, спецобуви и иметь средства индивидуальной защиты, установленные для выполнения данного вида работ.

Для каждого технологического объекта, связанного со сливом, наливом, перекачкой и хранением нефти должны быть разработаны планы ликвидации возможных аварий, планы ликвидации аварийных разливов нефти, планы тушения пожаров.

Отработка практических навыков действия персонала в аварийной ситуации должна проводиться согласно графикам проведения учебно-тренировочных занятий, утвержденным главным инженером УМН.

При обнаружении утечек нефти необходимо немедленно принять меры по эвакуации работников, находящихся в зоне разлива нефти, сбору разлившейся нефти и очистки территории и помещений.

1.1. Обеспечение безопасности оборудования и систем перекачивающих станций

Оборудование и системы нефтеперекачивающих станций должны эксплуатироваться с учетом требований действующих руководящих документов, регламентов, правил Совмина РБ и инструкций по эксплуатации оборудования.

В помещениях насосных станций должны быть вывешены технологические схемы, инструкции по охране труда и пожарной безопасности.

Помещения насосной станции должны быть оборудованы телефонной связью, звуковой и световой сигнализацией, предупреждающей об аварийной ситуации.

В помещении насосной станции:

- полы должны быть выполнены из искробезопасных и огнестойких материалов, не пропускающих и не впитывающих нефть;
- двери должны открываться наружу и не иметь запирающих устройств;
- световые проемы не должны загромождаться, стекла окон и фонарей должны быть чистыми.

Разделительные стены и перегородки, отделяющие помещения машинного зала от электростанции и других помещений должны быть исправными и герметичными.

Разделительная стена насосной станции должна проверяться на герметичность методом задымления.

Помещения насосной станции должны быть оснащены:

- системами вентиляции и отоплением;
- стационарными грузоподъемными устройствами;
- автоматической системой пенного пожаротушения,
- первичными средствами пожаротушения.

Эксплуатация оборудования насосной станции с неработоспособной, неисправной или отключенной системой автоматики и телемеханики запрещается.

Основное и вспомогательное оборудование, установленное в насосной станции должно иметь:

- нумерацию в соответствии с технологической схемой;
- предупредительные надписи «Внимание! Агрегат включается автоматически!».

Все движущиеся и вращающиеся части оборудования должны иметь ограждения или защитные кожухи. Эксплуатация оборудования со снятыми ограждениями и защитными кожухами запрещается.

При заполнении насосов нефтью газовоздушная смесь должна отводиться в систему сбора утечек по закрытой системе трубопроводов.

Пуск магистральных и подпорных насосных агрегатов при обнаружении неисправностей вспомогательных систем запрещается.

Во время работы насосных агрегатов запрещается:

- проводить обтяжку соединений и ремонт каких-либо деталей и оборудования, находящихся под давлением;
- прикасаться к вращающимся частям.

Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования насосной станции без манометров (предусмотренных проектом), а также с неисправными или не поверенными манометрами запрещается.

В случае аварийной ситуации, а также при обнаружении какой-либо неисправности, нарушающей нормальный режим работы насосного агрегата или создающей угрозу жизни и здоровью персонала, насосный агрегат должен быть остановлен, задвижки на входных и выходных трубопроводах данного агрегата должны быть закрыты.

Опознавательная окраска, предупредительные знаки и знаки безопасности, наносимые на оборудование, трубопроводы и

ограждения, должны соответствовать требованиям действующих стандартов.

Запорная арматура должна иметь нумерацию, соответствующую технологической схеме и указатели, показывающие состояние запорной арматуры: «открыто», «закрыто». Электроприводы запорно-регулирующей арматуры должны быть выполнены во взрывозащищенном исполнении.

При открытии и закрытии запорной арматуры запрещается применение дополнительных рычагов.

Работы в помещении насосной станции необходимо выполнять инструментом, исключающим искрообразование.

Промасленный, либо пропитанный нефтью обтирочный материал должен собираться в специальные металлические ящики с плотно закрывающимися крышками и удаляться по окончании смены в специально отведенное место за пределами насосной станции.

В помещении насосной станции при работающих насосных агрегатах запрещается проводить огневые работы.

В качестве переносного освещения должны применяться аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении, включать и выключать которые необходимо вне помещения насосной станции.

Переносные средства связи и мобильные телефоны не взрывозащищенного исполнения должны быть выключены при входе в помещение насосной станции.

Эксплуатация технологических трубопроводов должна проводиться при давлениях, не превышающих значения максимально разрешенного давления.

На технологических трубопроводах должна быть предусмотрена возможность их освобождения от нефти при аварии или ремонте стационарными или передвижными откачивающими средствами.

Система фильтров грязеуловителей должна иметь в резерве один фильтр- грязеуловитель. Работоспособное состояние системы фильтров следует контролировать по перепаду давления на фильтре

Для оценки пожаровзрывоопасности технологических установок требуется статистический анализ крупных аварий, пожаров и взрывов, произошедших на опасных предприятиях.

Необходимо отметить, что, несмотря на совершенствование систем ПВБ, аварии имеют место быть [1].

В качестве примера приведены средние статистические данные по крупным авариям в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности различных стран. Установлено, что крупные аварии и сопровождающие их пожары и взрывы на производствах, связанных с переработкой углеводородного сырья, в большинстве случаев происходят из-за утечек горючей жидкости или углеводородного газа, возникающих в основном по следующим причинам:

- нарушение правил техники безопасности и пожарной безопасности (33%);
- некачественный монтаж и ремонт оборудования (22%);
- некачественная защита от молний (3%);
- нарушение правил технологического регламента (1%);
- износ оборудования (8%);
- недостаточно качественные сальниковые уплотнения и фланцевые соединения (1%);
- прочие причины (2%).

Источниками воспламенения газоздушных смесей на открытых технологических установках являются:

- нагретая до высокой температуры поверхность технологического оборудования (36,8%);
- открытый огонь печей (22,8%);
- электрические искры неисправного оборудования (8,9%);
- открытый огонь при газосварочных работах (8,8%);
- повышение температуры при трении (7,6%);
- самовоспламенение продуктов (7,5%);
- прочие источники (7,6%).

Кроме того, с увеличением объемов производства, транспортировки, хранения и потребления сжиженных углеводородных газов (СУГ) растет число пожаров, отличающихся большой длительностью, значительными людскими и материальными потерями.

Согласно статистическим данным, прямые материальные потери от таких пожаров составляют существенную долю от стоимости всего предприятия (табл. 9.1). Как правило, выбросом пожаровзрывоопасных веществ в атмосферу и загазованностью территории открытых технологических установок (ОТУ). Это происходит при обычном режиме работы технологического оборудования и при аварийной разгерметизации аппаратов и коммуникаций. Причины возникновения аварий, связанные с

технологическим оборудованием, расположенным на открытых производственных площадках, представлены в табл. 2.3.

Вследствие разветвленной сети технологических коммуникаций, большой плотности насыщения территории предприятия ОТУ, высокого энергосодержания этих установок последствия возможных аварий на открытых площадках более опасны, чем в закрытых производственных зданиях. В табл. 9.1 сведены примеры крупных аварий в мире на предприятиях по переработке углеводородного сырья. Материальный ущерб от одного пожара (взрыва) приведен в табл. 9.2, а основные причины аварий на открытых технологических установках представлены в табл. 9.3.

Очевидно, что пожаровзрывоопасность отдельных блоков наружных технологических установок определяется характером сырья и готовой продукции, параметрами технологического процесса и особенностями оборудования. Отдельные элементы установок, например, открытые трубчатые печи, являются источниками не только образования взрывоопасных смесей, но и их зажигания.

Аварийное истечение горючих газов (в том числе сжиженных), легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), залповый выброс горючих газов из поврежденной части технологического оборудования являются прямыми источниками загазованности территории соответствующих производств.

Взрывоопасные облака топливно-воздушной смеси, как правило, воспламеняются через некоторое время после их образования. Это позволяет оповестить персонал предприятия и население прилегающих районов о необходимости включения устройств защиты (паровые или водяные завесы для его рассеивания) и принять меры по предотвращению возможных взрывов на соседних объектах. Таким образом, весьма актуальным является обнаружение загазованности воздушной среды территории предприятий на ранних стадиях аварии.

Доля аварий из-за ошибок операторов в общих прямых потерях от крупных аварий составляет в среднем 22% (это вторая причина после механических повреждений).

Таблица 9.1

**Крупные аварии в мире на предприятиях по переработке
углеводородного сырья**

Место аварии	Вещества, характер аварии	Выбросы, т	Число смертных случаев	Число пострадавших
ФРГ, Людвигсхафен	Взрыв облака бутадиена и бутилена	20	57	439
ФРГ, Людвигсхафен	Взрыв облака диметилового эфира	30	207	300
Франция, Фейзен	Взрыв хранилища сжиженного нефтяного газа	200	18	81
США, порт Гудзон	Взрыв хранилища сжиженного нефтяного газа	70	0	7
США, Декейтор	Утечка пропана	63	7	152
Нидерланды, Бек	Взрыв облака пропана	3-5	14	107
Англия, Фликсборо	Взрыв облака циклогексана	30-50	28	89
США, Всею	Выброс пропилена	5,5	14	45
Колумбия, Катахена	Утечка аммиака	-	30	22
Колумбия, Санта-Крус	Взрыв метана	-	52	-
Испания, Сан-Карлос	Взрыв облака пропилена	38	215	780
Мексика, Мехико	Взрыв емкости (сжиженный газ)	-	452	5250
Бразилия, Кубатао	Взрыв газолина	-	500	7000
Россия, Ярославль	Взрыв углеводородных газов	3,3	6	13
Россия, Красноярск	Взрыв углеводородных газов	-	4	5

Таблица 9.2

Материальный ущерб от одного пожара (взрыва)

Объекты	Ущерб от пожара (взрыва), % от стоимости одного объекта
Производственные здания	6,1
Складские помещения	30,5
Производственные установки вне зданий	15,1

Крупные аварии на опасных производствах сопровождаются,

Таблица 9.3

Причины аварий на открытых технологических установках

Причина аварии	Количество аварий
Выход продукта через сальники, прокладки и т.д.	30,2
Нарушение режима эксплуатации технологической линии	16,9
Некачественный монтаж оборудования	14,1
Коррозия оборудования	12,1
Прогар труб	8,5
Переполнение промканализации	10,6
Прочие причины	10,6

Тема 10. Сертификация ISO 14000. Структура и методы производственного и государственного природоохранного регулирования

ISO 14000 (International Organization for Standardization, **ISO**)-международная организация по стандартизации т.е. данная организация занимается выпуском стандартов [15].

Стандарты серии ISO 14000, в отличие от многих других природоохранных стандартов, ориентированы не на количественные параметры (объем выбросов, концентрация веществ и т.п.) и не на выполнения требования использовать «наилучшую доступную технологию». Основным предметом ISO 14000 является система экологического менеджмента — environmental management system, EMS.

Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны быть введены и соблюдаться определенные процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, должен быть назначен ответственный за определенную область.

Решение о разработке ISO 14000 явилось результатом Уругвайского раунда переговоров по Всемирному торговому соглашению и встречи на высшем уровне по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Стандарты ISO 14000 разрабатываются Техническим комитетом 207 (TC 207) Международной Организации Стандартизации (ISO). Моделью для стандартов послужили британские стандарты BS 7750, опубликованные в 1992 году, в осуществлении которых сейчас добровольно участвуют около 500 компаний. Первые стандарты из серии ISO 14000 были официально приняты и опубликованы в конце 1996 года.

10.1. Принципы экологического управления по стандартам серии ISO 14000. Система экологического менеджмента (СЭМ)

Система стандартов должна обеспечивать уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

1. Организационный — через улучшение экологического «поведения» корпораций.
2. Национальный — через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики.
3. Международный — через улучшение условий международной торговли.

Документы, входящие в систему стандартов ISO, можно условно разделить на три основные группы:

- принципы создания и использования систем экологического менеджмента (EMS- Environmental Management Systems- (система экологического менеджмента);
- инструменты экологического контроля и оценки;
- стандарты, ориентированные на продукцию.

Ключевым понятием серии ISO 14000 является понятие системы экологического менеджмента в организации (предприятии или компании). Поэтому центральным документом стандарта считается ISO 14001 – «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента». В отличие от остальных документов, все его требования являются «аудируемыми» — предполагается, что соответствие или несоответствие им конкретной организации может быть установлено с высокой степенью определенности. Именно соответствие стандарту ISO 14001 и является предметом формальной сертификации.

Все остальные документы рассматриваются как вспомогательные — например, ISO 14004 содержит более развернутое руководство по созданию системы экологического менеджмента, серия документов 14010 определяет принципы аудита EMS. Серия 14040 определяет методологию “оценки жизненного цикла”, которая может использоваться при оценке экологических воздействий, связанных с продукцией организации (такая оценка требуется стандартом ISO 14001).

10.2. Требования и элементы СЭМ. Идентификация экологических аспектов

Основные требования, которые предъявляет СЭМ к организации ISO 14001, и соответствие которым означает, что организация имеет систему УООС (управление охраной окружающей среды), соответствующую этому стандарту, таковы:

1. Организация должна выработать экологическую политику — специальный документ о намерениях и принципах организации, который должен служить основой для действий организации и определения экологических целей и задач. Экологическая политика должна соответствовать масштабу, природе и экологическим воздействиям, создаваемым деятельностью, продуктами и услугами компании. Экологическая политика, среди прочих, должна содержать заявления о стремлении к соответствию нормативам, а также к «постоянному улучшению» (continual improvement) системы экологического менеджмента и к «предотвращению загрязнений» (pollution prevention). Документ должен быть доведен до сведения всех сотрудников организации и быть доступным общественности.

2. Организация должна выработать и соблюдать процедуры для определения значимых воздействий на окружающую среду (отметим, что здесь и в других местах стандарт говорит о воздействиях, связанных не только непосредственно с деятельностью организации, но и с ее продуктами и услугами). Организация должна также систематически учесть все законодательные требования, связанные с экологическими аспектами ее деятельности, продуктов и услуг, а также требования другого вида (например, отраслевые кодексы).

3. С учетом значимых экологических воздействий, законодательных и других требований, организация должна выработать экологические цели и задачи. Цели и задачи должны быть по возможности **количественными**. Они должны быть основаны на экологической политике («включая осознание необходимости или приверженности предотвращению загрязнений»), и определены для каждой функции (области деятельности) и уровня организации. При их формулировке должны также приниматься во внимание взгляды «заинтересованных сторон» (под которыми

понимаются любые группы и граждане, чьи интересы затрагиваются экологическими аспектами деятельности предприятия, или озабоченные этими аспектами).

4. Для достижения поставленных целей организация должна **выработать программу экологического менеджмента**. Программа должна **определять ответственных, средства и сроки** для достижения целей и задач.

5. В организации должна быть определена соответствующая **структура ответственности**. Для обеспечения работы этой системы должны быть выделены достаточные человеческие, технологические и финансовые ресурсы. Должен быть назначен ответственный за работу системы экологического менеджмента на уровне организации, в обязанности которого должно входить периодически докладывать руководству о работе EMS.

6. Должен выполняться ряд требований по **обучению персонала**, а также по подготовке к нештатным ситуациям.

7. Организация должна осуществлять **мониторинг или измерение основных параметров** той деятельности, которая может оказывать существенное воздействие на окружающую среду. Должны быть установлены процедуры для периодической проверки соответствия действующим законодательным и другим требованиям.

8. Должен проводиться периодический **аудит системы экологического менеджмента** с целью выяснения, соответствует ли она критериям, установленным организацией, а также требованиям стандарта ISO 14001, внедрена ли и работает ли она надлежащим образом. Аудит может проводиться как самой компанией, так и внешней стороной. Результаты аудита докладываются руководству компании.

9. Руководство организации должно периодически рассматривать работу системы экологического менеджмента с точки зрения ее адекватности и эффективности. Обязательно должен рассматриваться вопрос о необходимых изменениях в экологической политике, целях и других элементах EMS. При этом должны приниматься во внимание результаты аудита, изменившиеся обстоятельства и стремление к постоянному улучшению системы. Вообще, в основе требований стандарта лежит открытый цикл “план — осуществление — проверка — пересмотр плана”.

10. Все процедуры, их результаты, данные мониторинга и т.п. должны документироваться.

Стандартом подразумевается, что система экологического менеджмента интегрирована с общей системой управления организацией. Стандарт не требует, чтобы лица, ответственные за работу EMS, не имели других обязанностей, или чтобы документы, связанные с экологическим менеджментом были выделены в специальную систему документооборота.

10.3. Необходимость стандартов ISO14000 предприятиям

Стандарты ISO 14000 являются “добровольными”. Они не заменяют законодательных требований, а обеспечивают систему определения того, каким образом компания влияет на окружающую среду и как выполняются требования законодательства.

Организация может использовать стандарты ISO 14000 для внутренних нужд, например, как модель EMS или формат внутреннего аудита системы экологического менеджмента. Предполагается, что создание такой системы дает организации эффективный инструмент, с помощью которого она может управлять всей совокупностью своих воздействий на окружающую среду и приводить свою деятельность в соответствие с разнообразными требованиями.

Стандарты могут использоваться и для внешних нужд — чтобы продемонстрировать клиентам и общественности **соответствие системы экологического менеджмента** современным требованиям. Наконец, организация может получить формальную сертификацию от третьей (независимой) стороны [15].

Несмотря на добровольность стандартов, по словам председателя ISO/TC 207 (технической комиссии, разрабатывающей ISO) Джима Диксона через 10 лет от 90 до 100 процентов больших компаний, включая транснациональные компании будут сертифицированы в соответствии с ISO 14000, то есть получат свидетельство «третьей стороны» о том, что те или иные аспекты их деятельности соответствуют этим стандартам. Предприятия могут захотеть получить сертификацию по ISO 14000 в первую очередь потому, что такая сертификация (или регистрация, по терминологии ISO) будет являться одним из **непрерывных условий маркетинга продукции на международных рынках** (например, недавно ЕЭС объявило о своем намерении допускать на рынок стран Содружества только ISO-сертифицированные компании).

Среди других причин, по которым предприятию может понадобиться сертификация или внедрение EMS, можно назвать такие, как:

- улучшение образа фирмы в области выполнения природоохранных требований (в том числе природоохранительного законодательства);
- экономия энергии и ресурсов, в том числе направляемых на природоохранные мероприятия, за счет более эффективного управления ими;
- увеличение оценочной стоимости основных фондов предприятия;
- желание завоевать рынки “зеленых” продуктов;
- улучшение системы управления предприятием;
- интерес в привлечении высококвалифицированной рабочей силы.

По замыслу ISO, система сертификации должна создаваться на национальном уровне. Судя по опыту таких стран, как Канада, ведущую роль в процессе создания национальной инфраструктуры сертификации играют национальные агентства по стандартизации, такие как Госстандарт, а также Торгово-промышленные палаты, союзы предпринимателей и т.д.

Ожидается, что стандартный процесс регистрации будет занимать от 12 до 18 месяцев, примерно столько же времени, сколько занимает внедрение на предприятии системы экологического менеджмента.

Поскольку требования ISO 14000 во многом пересекаются с ISO 9000, возможна облегченная сертификация предприятий, которые уже имеют ISO 9000. В дальнейшем предполагается возможность “двойной” сертификации для уменьшения общей стоимости.

Внедрение системы экологического менеджмента позволяет:

- **снизить:** расходы на энергию, воду, ресурсы; риск экологических катастроф; отходы;
- **улучшить:** экономические показатели; продукцию в результате изменений в технологическом процессе; имидж компании, как в глазах клиентов, так и заказчиков;
- оптимизировать систему управления;
- повысить доверие к компании.

Требования стандарта ISO 14000 полностью совместимы с требованиями стандартов ISO 9000 и OHSAS 18000.

Сертификат по стандартам ISO 14000 выдается **сроком на 3 года**. Сертификационный центр по запросу проводит проверку, в ходе которой определяется степень соответствия применяемым стандартам на системы качества.

Список литературы

1. Березин В.Л. Сооружение магистральных трубопроводов /Бородавкин П.П. - уч.бное пособ.- Москва : Недра 1977. - 407 с.
2. Булатов, А. И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, В. Д. Шеметов. – Москва : Недра, 1997. – 483 с.
3. Васильев Г.Г. Трубопроводный транспорт нефти / Коробков Г.Е., Коршак А.А. – Москва : Недра 2002. – 390 с.
4. Гаев, А. Я. Подземное захоронение сточных вод на предприятиях газовой промышленности / А. Я. Гаев. – Москва : Недра, 1981. – 165 с.
5. Гвоздев, В. Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтов. – Москва : Химия, 1988. – 112 с.
6. Гумеров А.Г. Капитальный ремонт подземных нефтепроводов – Москва : Недра, 1999. – 142 с.
7. Кесельман, Г. С. Защита окружающей среды при добыче, транспорте и хранении нефти и газа / Г. С. Кесельман, Э. А. Махмудбеков. – Москва : Недра, 1981. – 256 с.
8. Панов, Г. Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной газовой промышленности / Г. Е. Панов, Л. Ф. Петряшин, Г. Н. Лысяный. – Москва : Недра, 1986. – 241 с.
9. Петров И.В. Проблемы обеспечения экологической безопасности при транспортировке нефтепродуктов / Харченко В.А. – Московский государственный горный университет, семинар №8 -2007. – 10 с.
- 10.Харитонов В.А. Строительство магистрального трубопровода нефти и газа: монография /Издательство АСВ, 2008. – 486 с.
- 11.Система управления окружающей средой. СТП 09100.17001.131 –
2013. – БелНИПИнефть, Гомель, 2013 – 24 с.
- 12.Руководство по системе управления окружающей средой. СТП 09100.17001.139 – 2013. – БелНИПИнефть, Гомель, 2013 – 89 с.
- 13.Организация трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов СТП 09100.17015.115-2014 –
«Гомельтранснефть Дружба» Гомель, 2014 –104с.

Содержание

Введение.....	3
Тема 1. Правовые основы охраны труда.....	7
1.1 Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда.....	7
1.2 Обязанности работодателей и производственного персонала в области охраны труда.....	10
1.3 Организация производственного контроля за охраной труда	12
1.3.1 Организационные основы и система управления охраной труда на предприятии	14
1.3.2 Задачи и функции управления охраной труда	16
1.3.3 Идентификация опасностей и оценка производственных рисков....	21
Тема 2. Современное экологическое состояние объектов нефтегазового комплекса.....	25
2.1 Современные проблемы нефтегазовой индустрии	25
2.2 Основные принципы и задачи инженерной экологии.....	28
Тема 3. Экологические проблемы трубопроводного транспорта ТЭК и пути их разрешения	30
3.1 Анализ источников и причин загрязнения. Отрицательное влияние транспортировки, хранения и переработки углеводородных систем на окружающую среду	30
Тема 4. Углеводороды нефти и природного газа. Основные факторы загрязнения.....	37
4.1 Химический состав нефти и природного газа и их загрязняющие свойства.....	37
Тема 5. Источники и виды воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду.....	43
5.1 Экологическая характеристика нефтегазодобывающего	43
производства.....	43
5.2 Загрязнение окружающей среды при нефтегазовом строительстве ...	47
5.3 Загрязнение окружающей среды при добыче, сборе и транспортировке нефти.....	50
5.4. Влияние нефтяного загрязнения на плодородие почв.....	53
Тема 6. Охрана и очищение природных водоемов	57
6.1 Технология очистки сточных вод	57
6.2 Способы борьбы с нефтезагрязнением водных объектов	59
Механические методы удаления нефти	59
Физико-химические методы удаления нефти.....	61
Химические методы удаления разливов нефти.....	62

Тема 7. Охрана земельных ресурсов.....	64
7.1 Естественная трансформация нефти в почве. Восстановление загрязненных почв. Анализ источников и причин загрязнения.....	68
Тема 8. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте магистральных нефтепроводов.....	71
8.1 Общие требования по обеспечению безопасности при эксплуатации... объектов магистральных нефтепроводов.....	71
8.1.1 Правила охраны магистральных трубопроводов.....	71
Общие положения.....	71
8.2 Охранные зоны.....	74
8.3 Обустройство трасс трубопроводов.....	80
8.4 Обеспечение безопасности резервуарных парков.....	83
8.5 Общие требования к организации ремонтных работ.....	85
8.6 Требования к ремонтным материалам и комплектующим изделиям..	91
8.7 Требования к использованию сорбентов для сбора плавающей и пленочной нефти. Физико-химическая сорбция и микробиологическое разложение нефти.....	94
Тема 9. Риски и вероятность аварийных ситуаций.....	95
9.1 Причины аварий, пожаров и взрывов при хранении углеводородных систем.....	95
Тема 10. Сертификация ISO 14000. Структура и методы производственного и государственного природоохранного регулирования.....	104
10.1. Принципы экологического управления по стандартам серии ISO 14000. Система экологического менеджмента (СЭМ).....	104
10.2 Требования и элементы СЭМ. Идентификация экологических аспектов.....	105
10.3 Необходимость стандартов ISO14000 предприятиям.....	108
Список литературы.....	110

Шепелева Ирина Сергеевна

**ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ
НЕФТЕГАЗОТРАНСПОРТНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Пособие
по одноименной дисциплине
для слушателей специальности переподготовки
1-70 05 75 «Трубопроводный транспорт, хранение
и реализация нефтегазопродуктов»
заочной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 04.05.20.

Рег. № 8Е.
<http://www.gstu.by>