

ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Лекция №3

Доцент ОНД ИШПР
Холодная Галина Евгеньевна

Предприятие нефтяной и газовой промышленности – **один из сложнейших комплексов промышленного оборудования**, который предназначен для нефте и газодобычи, подготовки продукции скважин до определенных товарных требований с целью возможности трубопроводного транспорта и, частично, собственного потребления.

Одной из наиболее **опасных отраслей экономики** является нефтегазодобывающая промышленность.

Она характеризуется высокой взрыво- и пожароопасностью, значительной загрязняющей способностью, большой землеемкостью.

Химические вещества и реагенты, которые применяются при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды являются вредными веществами для человека, растительного, животного мира.

Основные производственные процессы выполняются и производятся под высоким давлением, в результате чего **нефтегазодобыча опасна повышенной аварийностью и травматизмом проводимых работ.**

4 марта 2013 г. Президент РФ подписал **Федеральный закон № 22-ФЗ** «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333 части второй Налогового кодекса РФ.

Закон 22-ФЗ ввел критерии идентификации опасных производственных объектов (ОПО).

ОПО согласно выше приведенного закона, принято разделять **на 4 класса опасности**:

I класс - объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс - объекты высокой опасности;

III класс – объекты средней опасности;

IV класс – объекты низкой опасности.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ

определяет правовые, экономические, организационные, социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.

Он направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий аварий.

12 марта 2013 г. приказом № 101 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору утверждены Федеральные **нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»** (ФНПП НГП).

ФНПП осуществляют правовое регулирование в области промышленной безопасности наряду с федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента РФ и Правительства РФ.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Правительством РФ (ПП №1009 от 13.08.20) и **устанавливают обязательные требования** к:

- деятельности в области промышленной безопасности, в том числе работникам опасных производственных объектов;
- безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах, в том числе порядку действий в случае аварии или инцидента на ОПО;
- обоснования безопасности опасного производственного объекта.

За все время, что действуют правила безопасности для нефтяников и газовиков, наиболее масштабно они откорректированы именно в **2021 г.**

Основное изменение — новые федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНП) № 534 (Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534 (ред. от 19.01.2022)". Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 N 61888))

ФНП № 534 объединили в себе требования:

- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ФНП № 101).
- Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов (ФНП № 515).
- Правила безопасности морских объектов нефтегазового комплекса (ФНП № 105).
- Правила промышленной безопасности при разработке нефтяных месторождений шахтным способом (ФНП № 501).

Строительство скважин при обустройстве месторождений нефти и газа

Применяемая в настоящее время **технология строительства скважин** вызывает как техногенные нарушения на поверхности земли, так и изменения физико-химических условий на глубине при вскрытии пластов- коллекторов в процессе бурения.

Загрязнителями окружающей среды при проходке и оборудовании скважин являются многочисленные химические реагенты, применяемые для приготовления буровых растворов. К настоящему времени не все реагенты, входящие в состав буровых растворов, имеют установленные ПДК и лимитирующие показатели вредности.

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

При строительстве буровой загрязнение атмосферы в основном ограничивается выбросами в атмосферу отработанных газов от двигателей транспортных средств.

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

В **период проходки скважины** негативное воздействие на почвенный слой, поверхностные и подземные воды оказывают буровые растворы, расход которых на один объект может достигать $30 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Кроме того, при бурении скважин возможно применение нефтепродуктов в объеме до 1 тыс.т в год.

В **период испытания** скважины преобладает углеводородное загрязнение, а на этапе **демонтажа** буровой происходит загрязнение территории за счет использованных технических материалов и **неподлежащего** восстановлению оборудования.

В состав промывочных жидкостей входит целый ряд химических ингредиентов, которые обладают токсичными свойствами (аммоний, фенолы, цианогруппы, свинец, барий, полиакриламид и пр.).

Особенно **тяжелые экологические** последствия вызывает сброс промывочных жидкостей специального назначения, например, на соляровой основе.

Наличие органических реагентов способствует образованию суспензий и коллоидных систем в сточных водах.

Отработанные растворы складироваются в земляных амбарах, стенки и дно которых укрепляются глинистыми коллоидно-химическими или пленочными экранами.

Вместимость амбаров достигает нескольких тысяч кубических метров.

Благодаря **низкой водопроницаемости** экранов, они в достаточной степени предохраняют почвенный покров, грунты зоны аэрации и подземные воды от загрязнения.

Содержимое амбаров **утилизируется** непосредственно на месте их расположения.

Глубина заложения емкостей для **хранения буровых растворов** определяется положением уровня грунтовых вод.

Мощность насыпного грунта при ликвидации накопителей должна быть не менее одного метра

При поисково-разведочных и эксплуатационных работах на нефтяных месторождениях происходит **следующее негативное воздействие** на окружающую среду:

- 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.

При поисково-разведочных и эксплуатационных работах на нефтяных месторождениях происходит **следующее негативное воздействие** на окружающую среду:

ПРОДОЛЖЕНИЕ

- 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.

Способ ликвидации амбаров путем засыпания их грунтом не исключает пространственного распространения загрязняющих веществ при их фильтрационно-диффузионной миграции.

Установлено, что при годовом количестве осадков 600 - 650 мм скорость движения фронта засоления песчано-глинистых отложений и грунтовых вод достигает 30 м/год.

В результате **минерализация** грунтовых вод, оказавшихся под влиянием рассматриваемого источника захоронения бурового раствора, возрастает в 200 - 250 раз, а площадь загрязнения может составить несколько гектаров

На площадях **интенсивного хозяйственного освоения** практикуется сбор шлама и отработанных буровых растворов в контейнеры и вывоз их в специальные места захоронения.

Источники загрязнения при обустройстве месторождений нефти и газа

Под **источником загрязнения** понимаются технологические процессы, воздействующие на природную среду при строительстве скважин.

Источником геомеханических нарушений

являются следующие технологические процессы:

- снятие и складирование плодородного слоя земли при подготовке территории буровой;
- устройство насыпной площадки под буровую (при кустовом строительстве скважин);
- устройство шламовых амбаров (ША) (земляных котлованов) – для сбора и хранения отходов бурения;
- сооружение технологических площадок под оборудование буровой;
- засыпка ША при их ликвидации;
- рекультивация территории буровой;
- строительство дорог;
- вырубка, корчевание леса.

Гидрогеологические нарушения связаны с процессом бурения и выражаются в поступлении в водоносные горизонты загрязнителей (поглощение буровых растворов) или водопроявлениях, что приводит к изменению гидрогеологического режима естественного функционирования водоносного комплекса.

Процесс бурения сопровождается:

- 1) применением материалов и химических реагентов различной степени опасности;
- 2) значительными объемами водопотребления;
- 3) образованием отходов, опасных для флоры и фауны, представленных буровыми сточными водами (БСВ), отработанным буровым раствором (ОБР) и буровым шламом (БШ).

Объектами загрязнения при бурении скважин

является геологическая среда и гидро- и литосферы (открытые водоемы, почвенно-растительный покров).

Они загрязняются из-за несовершенства технологических процессов, из-за попадания в них материалов, хим. реагентов, нефтепродуктов и отходов бурения.

Источники загрязнения при бурении скважин условно можно разделить на **постоянные и временные**.

К первым относятся фильтрация и утечки жидких отходов бурения из ША.

Ко вторым – нарушение герметичности зацементированного заколонного пространства, приводящее к заколонным проявлениям и межпластовым перетокам; поглощение бурового раствора при бурении; выбросы пластового флюида на дневную поверхность; затопление территории буровой паводковыми водами или при таянии снегов и разлив при этом содержимого ША.

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

Наибольшую опасность для объектов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения.

Соотношение отходов бурения каждого вида БСВ:ОБР:БШ определяется используемой технологией бурения.

Наибольший объем среди отходов бурения составляют буровые сточные воды, так как строительство скважин сопровождается потреблением значительных объемов воды: суточная потребность буровой в технической воде колеблется от 25 до 120 м³ в *зависимости от:*

- 1) природно-климатических условий;
 - 2) геолого-технических особенностей проводки скважин
 - 3) от организации системы водоснабжения:
- прямоточная – источниками водообеспечения служат открытые водоемы (озера, ручьи, реки), артезианские скважины или обратная - объем сточных вод меньше, но степень их загрязненности выше.

По условиям образования БСВ можно разделить на 3 категории:

- производственные сточные воды (формируются в процессе выполнения технологических операций, работы оборудования);
- хозяйственно-бытовые;
- атмосферные (связаны с атмосферными осадками, их объем может достигать 1,5 - 8% от общего объема БСВ).

Основными объектами водопользования и водоотведения на буровой (т.е. источниками образования БСВ) являются:

- насосная группа (охлаждение штоков шламовых насосов);
- дизельный блок;
- рабочая площадка буровой вышки (мытьё);
- блок очистки буровых растворов (от выбуренной породы);
- узел приготовления и утяжеления растворов;
- циркуляционная система (зачистка емкостей от осадка бурового раствора);
- блок химреагентов.

На **бурящихся скважинах сбор** производственных и атмосферных сточных вод осуществляется в водяные амбары, как правило, самотеком по водоводным каналам, устроенным либо в грунте, либо представляющих собой металлические или железобетонные желоба.

Поступление БСВ из одного амбара в другой осуществляется естественным перетоком или с помощью перекачивающих устройств.

Такие амбары в подавляющем большинстве случаев сооружаются в минеральном грунте с соблюдением требований гидроизоляции.

Сточные воды загрязнены буровым раствором и его компонентами, выбуренной породой, хим. реагентами, нефтью, нефтепродуктами. Поэтому водяные амбары представляют собой серьезный источник загрязнения природной среды.

Одними из опасных видов отходов бурения считаются отработанный буровой раствор и буровой шлам или выбуренная порода.

Промывочная жидкость, циркулирующая в скважине, служит для удаления продуктов разрушения горных пород с забоя.

В мировой практике в 95% для этого используются глинистые буровые растворы на водной основе плюс хим. реагенты, так как качество промывочной жидкости определяет эффективность буровых работ: механическую скорость бурения, вероятность возникновения различного рода осложнений, в т.ч. поглощений, флюидопроявлений, нарушение устойчивости горных пород и т.д.

Для регулирования реологических, фильтрационных и структурно-механических свойств буровых растворов и используют хим. реагенты.

В качестве профилактической противоприхватной добавки большое распространение получила нефть.

Промывочная жидкость – это химическая продукция, так как при ее получения использован широкий ассортимент материалов, хим. реагентов и добавок.

Только в США выпускается свыше 1900 наименований различных компонентов промывочных жидкостей, производством которых занимаются около 100 фирм.

Таким образом, попадание промывочной жидкости в природную среду **потенциально таит** в себе опасность проявления негативных последствий.

Объемы образования ОБР и БШ зависят от многих факторов и нигде не регламентируются, но есть методики расчета объемов ОБР и БШ, в т.ч. и при ликвидации осложнений и аварий, в соответствие с которыми может быть сделан расчет при составлении рабочих проектов на строительство скважин.

Таким образом, **основной загрязняющий фактор** - отходы бурения, главный источник - шламовый амбар.

Следует учесть то, что Западная Сибирь, как впрочем и большая часть территории России, относится к районам с неблагоприятными почвенно-ландшафтными и природно-климатическими условиями с позиций самоочищающей способности природной среды.

Под самоочищающей способностью ПС понимают процессы, сопровождающиеся окислением (трансформацией) ЗВ, их разложением или распадом, а также нейтрализацией и биологическим превращением в другие, экологически чистые формы.

Характер загрязнения природной среды при обустройстве месторождений нефти и газа

Основными загрязнителями БСВ являются взвешенные вещества, нефть и нефтепродукты (НП), органические вещества, растворимые минеральные соли, а также различные примеси.

Количественное соотношение между минеральными и органическими загрязнителями БСВ может изменяться в широких пределах.

Оно зависит от: специфики обработки буровых растворов, системы водопотребления и др.

ЗВ ОБР определяются: применяемыми хим. реагентами и материалами, а также составом разбуриваемых пород.

Эти отходы сильно загрязнены нефтью, содержат в своем составе значительное количество органики и минеральных солей, в т.ч. токсичных для водоемов, почвогрунтов и почвенно-растительного покрова.

Загрязняющие свойства БШ обусловлены минералогическим составом выбуренной породы и остающимися в ней остатками бурового раствора.

Анализ состава и физико-химических свойств шлама показывает, что поверхность частиц шлама адсорбирует химреагенты из буровых растворов. За счет этого он проявляет загрязняющие свойства: в его составе имеется значительное содержание нефти и НП, опасной для объектов природной среды органики, растворимых минеральных солей.

Таким образом, отходы бурения представляют опасность для объектов природной среды.

В настоящее время характер и последствия загрязнения объектов природной среды при бурении скважин мало исследованы.

Влияние отходов бурения на водные объекты при обустройстве месторождений нефти и газа

Установлено, что безвредная для рыб и беспозвоночных концентрация ОБР в условиях Каспийского моря составляет не более 12,1 мг/л при содержании механических примесей до 1000 мг/л. в то же время показано, что концентрация ОБР в воде, превышающая 7 мг/л, уже на седьмой день приводит к торможению развития икринок рыб, нормальное же их развитие возможно при разведении промывочной жидкости водой в 26 тыс. раз.

Наиболее опасны для рыб: баритовый утяжелитель; известь, каустич. сода, бихромат калия и др.

Особое внимание уделяется нефтяному загрязнению водоемов.

По расчетам некоторых авторов, в водные объекты может поступать до 30% нефти, теряемой при строительстве скважины.

Влияние отходов бурения на почву при обустройстве месторождений нефти и газа

При этом следует рассматривать вопросы агроэкологической оценки загрязняющего влияния ОБР, БСВ, Ш и отдельных химреагентов.

Что касается воздействия ОБР на почву, то известно, что они снижают ее микробиологическую деятельность в 8-29 раз.

Изучение последствий загрязнения наземного растительного покрова отходами бурения показало, что:

1) на всех пораженных участках наблюдаются лишь незначительное восстановление растительного покрова. Даже по истечении 15 лет растительность восстанавливается менее чем на половину;

2) во всех случаях срезу после разлива отходов бурения, особенно содержащих нефть, растительный покров практически полностью уничтожается. Основной причиной гибели растений являются вытеснение кислорода из почвы.

Процесс загрязнения почвогрунтов отходами бурения разделяется на 3 стадии:

- 1) характеризуется образованием поверхностного ареала загрязнения и незначительным проникновением компонентов отходов в грунтовую среду;
- 2) происходит вертикальная инфильтрация жидких компонентов;
- 3) характеризуется боковой миграцией загрязнителей.

Жидкие буровые отходы, попадая в почву, плохо смешиваются с ней, образуя крупные глинистые комки, обладающие большой вязкостью и липкостью. **При высыхании они не разрушаются, а агрономическая ценность почвы ухудшается.**

В местах скопления буровых растворов происходит увеличение плотности почв от 1,12 до 1,5 г/см³, что является неблагоприятным фактором для развития растений.

Попадание буровых растворов в почву увеличивает их щелочность: рН водной вытяжки – 6,8 – 7,04 8,35 – 8,37, а это угнетает растения.

Высокая минерализация буровых растворов приводит к резкому увеличению засоленности почвы, что ведет к полной гибели растений.

Резко возрастает количество токсичного для растений хлора, натрия.

Таким образом, отходы бурения крайне негативно влияют на почву и растения.

При попадании на почву нефти тяжелые фракции

проникают на незначительную глубину и задерживаются верхними слоями грунта.

Более легкие фракции проникают на большую глубину.

Следовательно, загрязнение происходит главным образом легкими фракциями.

На сильнозагрязненном участке глубина проникновения нефти может достигать 90 см и более.

Однако, через некоторое время площадь загрязнения может уменьшиться в случае частичного смыва нефти дождями и разложения почвенной микрофлорой.

По мере продвижения нефти вниз уровень ее содержания (насыщения) в грунте снижается.

Ниже определенного уровня, называемого остаточным насыщением, и составляющего 10-12%, нефть перестает мигрировать и становится неподвижной.

Под **действием капиллярных сил** нефтяное загрязнение расширяется (боковое распространение).

Это приводит к **расширению площади** распространения нефти под действием капиллярных сил и уменьшает насыщенность почв нефтью.

Если новых поступлений нефти в грунт нет, то может быть достигнута остаточная насыщенность и дальнейшая миграция прекратится.

Пески и гравийный грунт, обладающие значительными проницаемостью и пористостью, весьма благоприятны для миграции нефти, а глины и илы ограничивают расстояния, на которые она может перемещаться.

Размеры вертикальной и горизонтальной миграции можно прогнозировать.

Миграция нефтяного загрязнения зависит от сорбционной способности грунтов.

В **общем случае грунты** могут сорбировать меньшее количество нефти, чем воды. Чем выше насыщенность грунтов водой, тем ниже их способность сорбировать нефть.

Скорость изменения содержания нефти в почве неравномерна. Основная масса теряется в первые 3 месяца после попадания в почву, в дальнейшем процесс замедляется.

Часть нефти механически уносится водой за пределы участков загрязнения и рассеивается на путях движения воды потоков. При этом загрязняются грунтовые воды.

Остаточная нефть подвергается микробиологическому разложению.

Незначительная часть нефти минерализуется, другая превращается в нерастворимые продукты метаболизма.

В настоящее время проводятся опытные работы по обезвреживанию отработанных буровых растворов и шлама физико-химическими и термическими методами

При **окислении перекисью водорода** с добавкой калия токсичность буровых отходов уменьшается в 20 раз, а при введении растворов полимера и электролита на поверхности частиц образуется непроницаемая пленка, снижающая токсичность шлама в 80-100 раз.

Термическая обработка при температуре 500-600 °С позволяет практически полностью обезвредить отработанные буровые растворы и шламы.

Значительное количество токсичных элементов поступает в биосферу при выбросах подземных минерализованных вод.

Для свойственного глубоким горизонтам многих нефтегазоносных регионов химического состава рассолов только одной аварийной скважиной с расходом всего 1,0 л/с в течение года могут быть вынесены на поверхность около 300 т хлора, 100 кг иода, 1,5 т брома и другие химические соединения.

Сброс в водоем единицы объема такой воды делает 40-60 объемов чистой воды непригодными для употребления.

При **поисково-разведочном бурении на нефть** **должны проводиться гидрогеологические исследования** с целью предотвращения нарушения геологической среды.

Они включают изучение зоны активного водообмена, периодическую гидрохимическую съемку грунтовых вод для выявления фоновых содержаний загрязняющих веществ и обнаружения техногенных гидродинамических и газогидрохимических аномалий.

Интерпретация полученных результатов выполняется с учетом материалов **государственной гидрогеологической съемки** в масштабе 1:200000.

Разведка и бурение на нефть на Крайнем Севере **сопровождается нарушением** теплофизического равновесия в условиях многолетней мерзлоты и проявлением эрозионных процессов на поверхности земли.

Строительство скважин в районах многолетней мерзлоты приводит к развитию термокарста и просадкам, что вызывает нарушение 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.

Мероприятия по охране недр и окружающей среды в процессе разбуривания нефтяного месторождения

1. При бурении скважин на нефтяных месторождениях должны быть приняты меры, обеспечивающие:

- предотвращение открытого фонтанирования, грифообразования, поглощения промывочной жидкости, обвалов стенок скважин и межпластовых перетоков нефти, воды и газа в процессе проводки, освоения и последующей эксплуатации скважин;
- надежную изоляцию в пробуренных скважинах нефтеносных, газоносных и водоносных пластов по всему вскрытому разрезу;
- необходимую герметичность всех технических и обсадных колонн, труб, спущенных в скважину, их качественное цементирование;
- предотвращение ухудшения коллекторских свойств продуктивных пластов, сохранение их естественного состояния при вскрытии, креплении и освоении.

2. В процессе разведки при подготовке месторождений к разработке необходимо опробовать все пласты, нефтегазоносность которых отлична по результатам анализа шлама, образцов пород и геофизических исследований.

В случае получения при опробовании этих пластов воды на них должны быть проведены исследовательские работы, уточняющие источник поступления воды, и, при необходимости, повторное опробование после изоляционных работ.

3. Вскрытие пластов с высоким давлением,
угрожающим выбросами или открытыми фонтанами,
необходимо проводить при установленном на устье
скважин противовыбросовом оборудовании с
применением промывочной жидкости в соответствии с
техническим проектом на бурение скважин.

4. Эксплуатационные объекты месторождения следует разбуривать при обеспечении всех необходимых мер по предотвращению ущерба другим объектам.

При первоочередном разбуривании нижних пластов должны быть предусмотрены все необходимые технические мероприятия, гарантирующие успешную проводку скважин через верхние продуктивные пласты (предотвращающие нефтяные или газовые выбросы и открытые фонтаны, а также глинизацию верхних пластов и ухудшение их естественной проницаемости).

5. В скважинах, проводимых на нижележащие пласты, должны быть осуществлены технические мероприятия по предупреждению ухода промывочной жидкости в верхние пласты.

При уходе жидкости в верхние разрабатываемые пласты эксплуатация добывающих скважин, ближайших к бурящейся, должна быть прекращена до окончания ее бурения или спуска промежуточной колонны, перекрывающей эксплуатируемый пласт.

6. Для предотвращения снижения проницаемости призабойной зоны скважин в результате длительного воздействия на них воды или глинистого раствора после окончания бурения скважин и перфорации колонны должны быть приняты меры по немедленному освоению скважин.

Временное бездействие скважин, связанное с отставанием обустройства площадей, допускается только при условии заполнения ствола скважины (или хотя бы его нижней части) пластовой жидкостью.

7. В разведочной скважине, имеющей эксплуатационную колонну, последовательное опробование нескольких нефтеносных пластов производится отдельно «снизу вверх». После окончания опробования очередного пласта его изолируют путем установки цементного моста (или других технических средств) с последующей проверкой его местоположения и герметичности, снижением уровня и опрессовкой.

8. В скважинах, не законченных бурением по техническим причинам (вследствие аварий или низкого качества проводки), в пройденном разрезе которых установлено наличие нефтегазоводоносных пластов, необходимо произвести изоляционные работы в целях предотвращения межпластовых перетоков нефти, воды и газа.

9. В процессе бурения и освоения разведочных, эксплуатационных (добывающих) и нагнетательных скважин должен быть проведен комплекс геофизических, гидродинамических и других исследований.

10. Мероприятия по охране окружающей среды в процессе разбуривания нефтяных месторождений должны быть направлены на предотвращение загрязнений земли, поверхностных и подземных вод буровыми растворами, химреагентами, нефтепродуктами, минерализованными водами.

Они включают в себя:

- планировку и обваловку буровых площадок, емкостей с нефтепродуктами и химреагентами, использование для хранения буровых растворов и шлама разборных железобетонных емкостей или земляных амбаров с обязательной гидроизоляцией их стенок и днища;

ПРОДОЛЖЕНИЕ

- многократное использование бурового раствора, нейтрализацию, сброс поглощающие горизонты или вывоз его и шлама в специально отведенные места;
- рациональное использование и обязательную рекультивацию земель после бурения

Контроль знаний:

1. К постоянным источникам загрязнения при бурении скважин относится:

- а) поглощение бурового раствора при бурении
- б) нарушение герметичности зацементированного заколонного пространства
- в) фильтрация и утечки жидких отходов бурения из шламовых амбаров (ША)
- г) затопление территории буровой паводковыми водами

Контроль знаний:

2. Наибольший объём среди отходов бурения составляют:

- а) отработанный буровой раствор (ОБР)
- б) отработанный буровой раствор (ОБР) и буровой шлам (БШ)
- в) буровой шлам (БШ)
- г) буровые сточные воды (БСВ)

Контроль знаний:

3. По условиям образования буровые сточные воды (БСВ) можно разделить на:

- а) 3 категории
- б) 4 категории
- в) 2 категории
- г) 5 категорий

Контроль знаний:

4. Процессы в природной среде, сопровождающиеся окислением (трансформацией) загрязняющих веществ, их разложением или распадом, а также нейтрализацией и биологическим превращением в другие, экологически чистые формы называются:

- а) очищением природной среды
- б) самоочищающей способностью природной среды
- в) восстановлением природной среды
- г) защитной способностью природной среды

Контроль знаний:

5. Загрязняющие свойства бурового шлама (БШ) обусловлены:

- а) применяемыми химическими реагентами и материалами
- б) спецификой обработки буровых растворов
- в) системой водопотребления
- г) минералогическим составом выбуренной породы и остающимися в ней остатками бурового раствора

Контроль знаний:

6. Процесс загрязнения почвогрунтов отходами бурения разделяется на:

- а) 4 стадии
- б) 3 стадии
- в) 6 стадий
- г) 2 стадии

Контроль знаний:

7. Вторая стадия процесса загрязнения почвогрунтов отходами бурения характеризуется:

- а) образованием поверхностного ареала загрязнения
- б) вертикальной инфильтрацией жидких компонентов
- в) боковой миграцией загрязнителей
- г) незначительным проникновением компонентов отходов в грунтовую среду

Контроль знаний:

8. Определенный уровень содержания (насыщения) нефти в грунте, составляющий 10-12%, ниже которого она перестает мигрировать и становится неподвижной, называется:

- а) остаточным насыщением
- б) предельным насыщением
- в) пограничным насыщением
- г) максимальным насыщением

Контроль знаний:

9. Более благоприятны для миграции нефти:

- а) глины и илы
- б) пески и глины
- в) глины и гравийный грунт
- г) пески и гравийный грунт

Контроль знаний:

10. С увеличением насыщенности грунтов водой, их способность сорбировать нефть:

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) сначала увеличивается, а потом уменьшается

Контроль знаний:

11. Практически полностью обезвреживание отработанных буровых растворов и шламов происходит:

- а) при введении растворов полимера и электролита на поверхности частиц
- б) при окислении перекисью водорода с добавкой калия
- в) при термической обработке при температуре 500-600°С
- г) при микробиологическом разложении

Контроль знаний:

12. Химические реагенты с большой поверхностной активностью, которые используются при разрушении водонефтяных эмульсий, называются:

- а) эмульгаторы
- б) деэмульгаторы
- в) ингибиторы
- г) активаторы

Контроль знаний:

13. Конструкция бонового ограждения для концентрирования и ограждения находящейся на водной поверхности нефти состоит из:

- а) экранирующей и балластной частей
- б) плавучей и балластной частей
- в) плавучей, экранирующей и балластной частей
- г) плавучей и экранирующей частей

Контроль знаний:

14. К физико-химическим методам удаления нефти относится:

- а) применение детергентов
- б) микробиологическое разложение
- в) применение адсорбирующих материалов
- г) устройство заграждения подводного типа в виде пневматического барьера

Контроль знаний:

15. Максимальный ореол рассеяния (до 15 км) от очага загрязнения характерен для:

- а) сернистого ангидрида
- б) сероводорода
- в) оксидов азота
- г) оксидов углерода