

ИСТОЧНИКИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Буровые сточные воды (БСВ)– воды, образующиеся при промывке буровой площадки, бурового оборудования и инструмента. Содержат остатки бурового раствора, химреагентов, нефти.

Отработанный буровой раствор (ОБР) представляет собой раствор, исключаемый из технологических процессов бурения скважин и подлежащий утилизации и захоронению.

Буровой шлам (БШ) – это смесь выбуренной породы и бурового раствора, удаляемая из циркуляционной системы буровой различными очистными устройствами.

Для разработки природоохранных мероприятий, исключающих негативное влияние процессов строительства скважин на объекты природной среды, необходимо знание источников загрязнения окружающей среды. 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).

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 за колонного пространства, приводящее к за колонным 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.

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, т.к. 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 и
- 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.

Как показала практика, в среднем норма водопотребления составляет 0.9-1.1 м³ на 1 м проходки. В среднем суточные объемы образующихся БСВ могут составлять 20-40 м³ на одну скважину (куст).

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, т.к. 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, т.к. 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.

Реальная же опасность ущерба ПС от промывочной жидкости и ОБР связана с совместным действием 3-х факторов:

- высокой вероятностью попадания в объекты ПС;
- токсичностью содержащихся хим. реагентов;
- высокой концентрацией хим. реагентов.

По степени воздействия на организм ВВ подразделяются на четыре класса опасности и токсичности (ГОСТ 12.1.007-76):

1-ый – вещества чрезвычайно опасные и токсичные;

2-й – вещества высоко опасные и высокотоксичные;

3-й – вещества умеренно опасные и токсичные;

4-й – вещества малоопасные и малотоксичные.

Классы токсичности и опасности ВВ устанавливают в зависимости от норм и показателей, указанных в таблице.

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. Иногда для расчетов используется «удельный норматив», т.е. объем отходов, образующихся при бурении 1 м скважины. Такие удельные нормативы устанавливаются статистически для каждого региона.

Например, для Западно-Сибирского региона удельный объем образования БСВ, ОБР и БШ при бурении скважин, соответственно, составляет 0.24; 0.2 и 0.18 м³/1м проходки [13].

Ежегодно в отрасли образуется свыше 25 млн. м³ отходов. Такие объемы отходов с учетом их высокой загрязненности и определяют техногенез процессов строительства скважин. Объемы загрязнения природной среды определяются, в первую очередь, надежностью мест локализации отходов бурения, в частности, принятой в настоящее время технологии земляных котлованов для сбора и хранения отходов бурения. Такие амбары подлежат ликвидации после окончания строительства скважин. Однако и технология их ликвидации несовершенна, поэтому **ША являются основными источниками загрязнения природной среды при бурении скважин.**

Основными путями проникновения отходов бурения в объекты гидро- и литосферы являются **фильтрация в почвогрунты и утечки** при нарушении обваловок и стенок амбаров, а также при паводках, в период дождей и интенсивного таяния снегов (смотри схему).

Проблема ликвидации **шламовых амбаров** еще далека от своего решения. В целом по отрасли ежегодно неликвидированными остается до 16.3% амбаров. При этом из-за несвоевременного возврата земель наносится урон сельскому хозяйству, сами буровые предприятия несут экономические потери из-за выплаты компенсации (штрафов) основному землепользователю.

Расчеты показали, что из-за несвоевременной ликвидации шламовых амбаров в объекты окружающей среды ежегодно попадает до 6.5% их содержимого. При этом средний объем составляет 127м³ для ША вместимостью 2000 м³. С этими отходами в природную среду поступает до 10% от использованных в буровых растворах материалов и химреагентов. При этом природе наносится колоссальный ущерб.

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.

Можно отметить, что под влиянием только западно-сибирского нефтегазового комплекса находится около 10 тыс. водных объектов, среди которых явно преобладают мелкие озера, ручьи, реки, болота.

Самоочищающая способность малых водотоков, особенно при низких температурах (5-6°C), когда процессы биохимического окисления практически прекращаются, а скорость химических реакций резко замедляется, крайне низка, поэтому продолжительность их «самоочистки» от ЗВ составляет от 3-5 до 10-12 лет.