

3. Колчин Е. А. Геоэкологический анализ опасных природных явлений Астраханской области : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Е. А. Колчин. – Астрахань, 2010.

4. Колчин Е. А. Опасные природные явления как лимитирующий фактор развития Астраханской области / Е. А. Колчин // Современные проблемы географии и гидрологии суши : сб. ст. – М., 2010. – С. 43–45.

5. Колчин Е. А. Опасные природные явления на территории Астраханской области : монография / Е. А. Колчин, А. Н. Бармин, Н. С. Шуваев. – Астрахань : Полиграфком, 2010. – 164 с.

References

1. Akimov V. A. Prirodnye i tehnogennye chrezvychajnye situacii : opasnosti, ugrozy, riski / V. A. Akimov. – ZOA FID "Delovoj jekspress", 2001. – 344 s.

2. Barmin A. N. Fiziko-geograficheskij analiz projavlenija opasnyh gidrologicheskikh javlenij na territorii Astrahanskoj oblasti / A. N. Barmin, E. A. Kolchin // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2010. – Т. 3, № 3. – С. 89–93.

3. Kolchin E. A. Geojekologicheskij analiz opasnyh prirodnyh javlenij Astrahanskoj oblasti : avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk / E. A. Kolchin. – Astrahan', 2010.

4. Kolchin E. A. Opasnye prirodnye javlenija kak limitirujuvij faktor razvitija Astrahanskoj oblasti / E. A. Kolchin // Sovremennye problemy geografii i gidrologii sushi : sb. st. – М. : 2010. – С. 43–45.

5. Kolchin E. A. Opasnye prirodnye javlenija na territorii Astrahanskoj oblasti : monografija / E. A. Kolchin, A. N. Barmin, N. S. Shuvaev. – Astrahan' : Poligrafkom, 2010. – 164 s.

УТИЛИЗАЦИЯ БУРОВЫХ ОТХОДОВ НА МОРСКИХ СКВАЖИНАХ

Саушин Александр Захарович, профессор, Институт нефти и газа, Астраханский государственный технический университет, 414025, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: post@astu.org

Лямина Наталья Федоровна, старший преподаватель, Институт нефти и газа, Астраханский государственный технический университет, 414025, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: post@astu.org

Маленчук Елена Михайловна, студентка, Институт нефти и газа, Астраханский государственный технический университет, 414025, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: post@astu.org

Утилизация отходов является неотъемлемой частью любых буровых работ. В статье описана новая технология утилизации отходов, позволяющая снизить стоимость утилизации отходов при бурении на морском шельфе. Также данный метод утилизации снижает негативное воздействие на окружающую среду. Метод закачивания отходов в пласт является наиболее современным и удобным для морского бурения.

Ключевые слова: *буровые отходы, загрязнение окружающей среды, шламонакопители, дробильная установка, гидроразрыв, технология «нулевого сброса», ре-иджекин, закачка отходов в пласт, пневматические системы хранения, круглого-дичное бурение.*

RECYCLING OF A CHISEL WASTE ON SEA WELLS

Saushin Alexander Z., Professor, Institute to oils and gas, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischeva st., Astrakhan, 414025, Russia, e-mail: post@astu.org

Lamina Natalia F., Senior Teacher, Institute to oils and gas, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischeva st., Astrakhan, 414025, Russia, e-mail: post@astu.org

Malenchuk Elena M., Student, Institute to oils and gas, Astrakhan State Technical University, 16 Tatischeva st., Astrakhan, 414025, Russia, e-mail: post@astu.org

Recycling of a waste is an integral part of any chisel works. In article the new technology of recycling of the waste is described, allowing to lower cost of recycling of a waste at drilling on a sea shelf. This method of recycling reduces negative influence on environment. The method injection a waste in a layer is the most modern and convenient for sea drilling.

Key words: *a chisel waste, environmental contamination, cuttings storage, the crusher, hydrorupture, technology of "zero dump", rein injection, закачка a waste in a layer, pneumatic systems of storage, all-the-year-round drilling.*

С началом добычи углеводородного сырья возник неизбежный вопрос: что делать с токсичными буровыми отходами, представляющими опасность для окружающей среды? Основным решением этой экологической проблемы на долгие годы стал традиционный способ обращения с отходами нефтедобычи – захоронение их в специальных отстойниках или шламонакопителях. Этот на первый взгляд простой способ имеет множество недостатков, главным среди которых является загрязнение почвы и грунтовых вод. Шламонакопители занимали много места, требовали постоянного ухода, контроля, промывки и представляли серьезную угрозу для прилегающих территорий. Ужесточение природоохранных норм при захоронении отходов на берегу и при сбросе отходов бурения и нефтедобычи в море, а также существенное повышение платы за данные способы утилизации отходов, заставили нефтяные компании искать другие варианты удаления отходов.

В 1990 г. компания «Бритиш Петролеум» (Аляска) начала пробные испытания принципиально новой за всю историю нефтедобычи установки с использованием дробильной техники и насосов по закачке буровых отходов в скважину. В 1994 г. эта технология была доведена до совершенства, и с этого момента началось применение «нулевого сброса» для бурового раствора и шлама. Реинджекшн – это технология закачивания отходов бурения и нефтедобычи в подземные пласты. Этот надежный и экологически безопасный метод позволяет изолировать жидкие буровые отходы глубоко под землей в природных резервуарах. В настоящее время технология реинджекшн широко применяется многими нефтяными компаниями в крупных нефтедобывающих регионах, таких как Аляска, Северное море, Мексиканский залив, Калифорния и Канада.

Существует несколько способов закачки буровых отходов под землю:

- 1) закачивание буровых отходов в затрубное пространство;
- 2) закачивание в специально пробуренную скважину;

3) закачивание в скважину после завершения буровых работ.

Основные условия для применения технологии реинджекшн:

1) геологическая возможность для закачивания (наличие принимающего пласта);

2) наличие водоупорных пластов над и под принимающим пластом, чтобы предотвратить загрязнение грунтовых вод.

Современное оборудование позволяет отделить буровой раствор от шлама и закачать его обратно в разрабатываемую скважину с помощью нагнетательного насоса. По мере бурения скважины циркулирующий в ней буровой раствор выносит на поверхность куски горных пород и скальные остатки. На первом этапе происходит очистка бурового раствора от всех твердых частиц при помощи вибросита. Очищенный буровой раствор направляется на повторное использование, а оставшийся в сите шлам тщательно промывается для удаления остатков раствора.

Камни и частицы грунта сортируются затем по размеру с помощью нескольких калибровочных сит. Оставшийся после сортировки материал запускается в дробильную установку для измельчения каждой твердой частицы до размера не более 80–100 микрон в диаметре. Образованный таким образом песок (или пульпа) смешивается с остатками бурового раствора и водой, использованной при промывке, и закачивается обратно в грунт нагнетательным насосом (рис. 1).

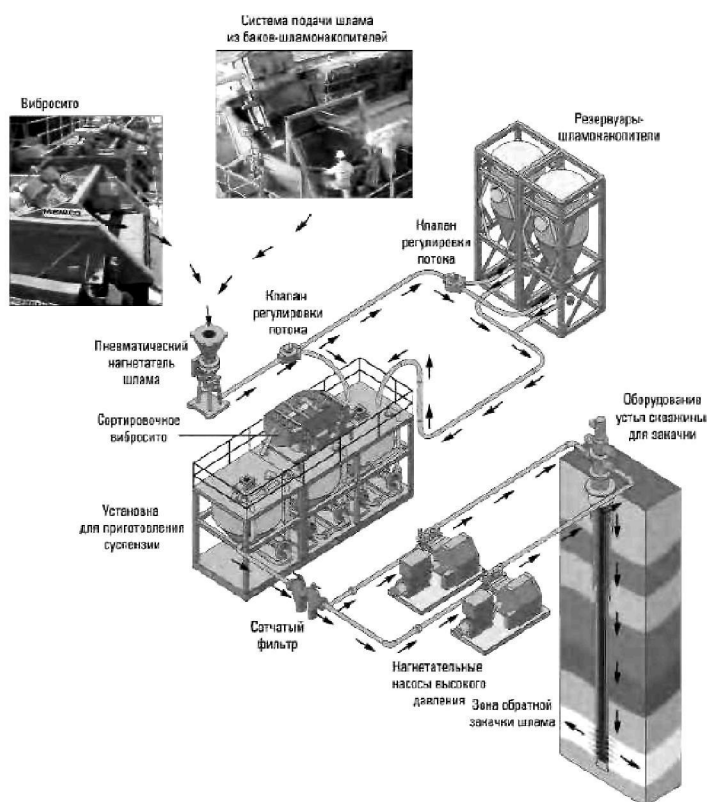


Рис. 1. Схема подготовки и закачки бурового шлама

Таким образом, вышедший из недр земли природный материал попадает обратно и надежно изолируется от окружающей среды. В результате закачки происходит гидроразрыв пласта с эффективным захоронением суспензии в образовавшихся трещинах. Как правило, по окончании закачки в скважине либо в затрубном пространстве устанавливается цементный мост.

Затраты на утилизацию отходов не всегда являются основной причиной применения обратной закачки шлама. В удаленных или экологически уязвимых районах вопрос утилизации отходов может быть решающим. Оборудование для обработки шлама зачастую либо отсутствует, либо его невозможно доставить на место, либо такая доставка обойдется слишком дорого. В таких ситуациях закачка шлама и прочих буровых отходов в пласт может оказаться единственным экологически приемлемым методом утилизации. Например, в условиях высоких северных и южных широт, где суровая зимняя погода может практически исключить как возможность утилизации отходов на суше, так и круглогодичное производство буровых работ, обратная закачка шлама может оказаться единственным практически реализуемым методом утилизации буровых отходов.

Так же, как и все работы по разведке и добыче углеводородов, обратная закачка шлама сопряжена с рядом рисков. Как правило, программы закачки выполняются без серьезных инцидентов.

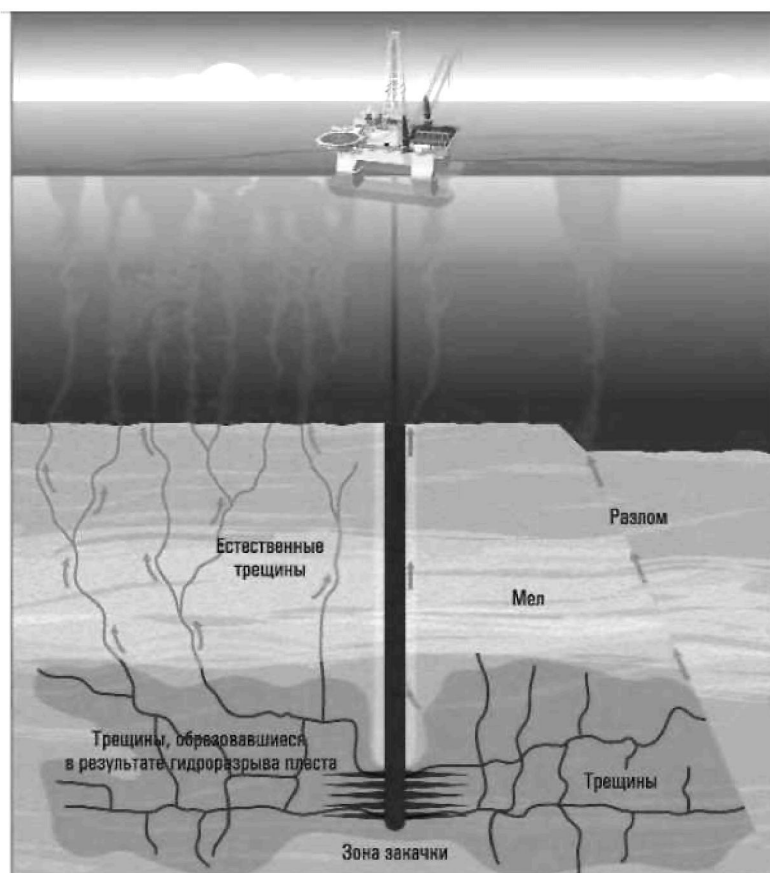


Рис. 2. Риски утечки отходов

Тем не менее особенно на начальном этапе развития данной технологии имели место случаи, когда закачанная шламовая суспензия мигрировала к морскому дну по естественным трещинам, трещинам, появившимся в результате гидроразрыва пласта, а также по некачественно зацементированному заколонному пространству. Такая миграция приводит к проявлениям шламовой суспензии на дне моря (рис. 2).

Аварийные ситуации не только весьма затратны из-за требуемых последующих природоохранных мероприятий, но и влекут за собой серьезные экономические риски ввиду затрат времени на простои, расходов на ремонт скважин или, в худшем случае, необходимости бурения новой скважины для закачки. Работы по обратной закачке шлама могут осложняться множеством факторов, таких как механические неисправности оборудования на поверхности или недостаточная пропускная способность системы закачки, что ведет к дорогостоящим задержкам программы бурения. Для минимизации этих рисков применяются передовые пневматические системы сбора, транспортировки и хранения.

В случае отказов оборудования системы обратной закачки шлама, либо когда скорость выноса шлама превышает скорость его утилизации, такие пневмосистемы могут оперативно транспортировать нефтесодержащий шлам и другие буровые отходы на хранение в шламонакопители, а их обработка происходит позднее.

Опыт закачивания отходов под землю в России на Сахалине уже существует. Компания «Сахалинморнефтегаз» применяет закачивание пластовой воды под землю на береговых месторождениях. Технология обратной закачки шлама была выбрана в качестве наиболее эффективной для условий морского бурения на шельфе Сахалина по ряду причин: во-первых, из-за запрета на сброс буровых отходов в море, а во-вторых, ввиду отсутствия на берегу каких-либо объектов по утилизации буровых отходов. Кроме того, район свободен ото льда лишь шесть месяцев в году, поэтому даже при наличии соответствующих береговых объектов доставка отходов баржами ограничивала бы сроки бурения. Наоборот, применение обратной закачки шлама для утилизации отходов позволяет вести бурение круглогодично.

По официальной информации государственных служб, апробирование передовой технологии «реинджекшн» на сахалинском шельфе в 2000 г. прошло вполне успешно. Для того чтобы применять технологию реинджекшн на Каспии, помимо геологических условий и водоупорных пластов, необходимо также иметь место для хранения буровых отходов и оборудования для закачки на платформах.

Многие поколения специалистов нефтегазовой отрасли искали безупречное решение проблемы утилизации буровых отходов. Хотя имеющиеся решения проблемы не являются безукоризненными, они намного лучше решений, применявшихся всего несколько десятилетий назад.

Современный промысловый опыт, включающий использование гидроразрыва пласта, не только способствует разработке трудно извлекаемых запасов, но и одновременно оказывается применимым для подземного захоронения миллионов тонн буровых отходов. Возвращение породы, извлеченной из недр Земли, обратно в место ее происхождения означает серьезный шаг вперед в деле охраны окружающей среды.

Технология обратной закачки шлама является одной из многочисленных применяемых и разрабатываемых технологий, обещающими дальнейший прогресс в снижении воздействия на окружающую среду при одновременном совершенствовании технологий добычи.

Список литературы

1. Анализ вариантов удаления отходов на морских объектах нефтегазодобычи и установках для разведочного бурения, проект Сахалин-2, компания «Сахалинская Энергия». – 1998. – Март.
2. Моделирование технологии закачивания, предупреждение непредвиденных ситуаций // Оффшор. – 1998. – Апрель.
3. Новые технологии в утилизации отходов производства в нефтегазодобывающих отраслях промышленности. Промывка и дробление отходов на буровых установках «Бритиш Петролеум» (буклет на англ. яз.).
4. Природоохранная деятельность на северном склоне Аляски. Компания «Бритиш Петролеум».
5. Проблемы утилизации буровых отходов // Нефтегазовое обозрение. – 2006/2007 (зима).

References

1. Analiz variantov udalenija othodov na morskikh obektah neftegazodobychi i ustanovkah dlja razvedochnogo burenija, proekt Sahalin-2, kompanija "Sahalinskaja Jenergija". – 1998. – Mart.
2. Modelirovanie tehnologii zakachivaniya, preduprezhdenie nepredvidennyh situacij // Offshor. – 1998. – Aprel'.
3. Noveye tehnologii v utilizacii othodov proizvodstva v neftegazodobyvajuwih otrasljah promyshlennosti. Promyvka i droblenie othodov na burovyh ustanovkah "British Petroleum" (buklet na angl. jaz.).
4. Prirodoohrannaja dejatel'nost' na severnom sklone Aljaski. Kompanija "British Petroleum".
5. Problemy utilizacii burovyh othodov // Neftegazovoe obozrenie. – 2006/2007 (zima).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНЫХ ПО СОСТАВУ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Саушин Александр Захарович, профессор, Институт нефти и газа, Астраханский государственный технический университет, 414025, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: post@astu.org

Сложные по составу газоконденсатные месторождения (Оренбургское, Карачаганаское, Тенгизское и Астраханское) являются месторождениями углеводородов, в составе которых, помимо метана и более тяжелых углеводородов, присутствуют сероводород, углекислый газ, азот, меркаптаны, гелий и целый ряд других. Эти месторождения эксплуатируются в режиме истощения пластовой энергии, т.е. без поддержания Рпл. Способ разработки газоконденсатных месторождений с закачкой в пласт всего объема добываемого на месторождении газа после извлечения из него C₅₊ называется сайклинг-процессом.

Ключевые слова: газоконденсатные месторождения, углеводороды, режим истощения пластовой энергии, сайклинг-процесс.