

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЭК**
MAIN DIRECTIONS OF RATIONAL NATURE MANAGEMENT
AT THE FUEL-ENERGY COMPLEX ENTERPRISES

Л. А. Паршукова

L. A. Parshukova

Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень

*Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс; предприятие;
природопользование; рациональное использование*

Key words: fuel-energy complex (FEC); enterprise; nature management; rational use

Нефтегазовый комплекс по праву является основой экономики Российской Федерации. В России сосредоточено около 13 % мировых разведанных запасов нефти и более 36 % мировых разведанных запасов газа. Научно обоснованная и эффективная государственная политика в области недропользования при условии

обеспечения прироста запасов, ежегодно превышающих на 50 % уровни текущей добычи, обеспечит темп добычи углеводородов, заложенный в энергетическую стратегию до 2020 г.

Нефтегазовая отрасль по глубине и многообразию негативных воздействий на окружающую среду превосходит все другие отрасли топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

Основными факторами негативного воздействия нефтегазового комплекса являются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- сбросы сточных вод на поверхность земли и в водные объекты;
- загрязнение экосистем нефтепродуктами, реагентами буровых растворов и другими технологическими жидкостями;
- загрязнение подземных вод;
- механические нарушения почвенно-растительного покрова;
- изменение гидрологического режима территории;
- шумовое загрязнение окружающей среды.

Строительство и эксплуатация нефтепромысловых объектов сопровождаются уничтожением на отдельных участках естественных биоценозов и их геологической среды. Это приводит к изменениям условий существования смежных с ними экосистем, ландшафтных взаимосвязей на территории и к формированию новых неустойчивых экосистем на месте нарушенных.

Основными загрязнителями природной среды являются технологические отходы бурения, представляющие собой отработанные буровые растворы (ОБР), буровые сточные воды (БСВ) и выбуренную породу или буровой шлам (БШ). Их объемы зависят от применяемой технологии бурения, глубины и продолжительности строительства скважин и других факторов.

В среднем при строительстве одной скважины образуется 500–600 м³ отходов бурения. В отходах бурения кроме воды и выбуренной породы содержатся материалы и химические реагенты, придающие им определенный уровень токсичности.

По нормативам на сброс ОБР и шлама в США, Канаде, Нидерландах сбросу подлежат лишь буровой раствор и шлам, не представляющие опасности для флоры и фауны. Все буровые растворы по степени токсичности и опасности разбиты на 8 категорий, для каждой из которых определен допустимый режим сброса.

Проблема охраны земель при строительстве скважин в значительной степени обусловлена необходимостью сбора, складирования и обезвреживания вредных для окружающей природной среды отходов строительства скважин. До настоящего времени практически повсеместно, как в пределах России, так и за рубежом, перечисленные задачи решают путем строительства земляных амбаров. Альтернативные решения — замена амбаров специальными металлическими емкостями и контейнерами с последующей эвакуацией отходов на специальные полигоны, переработка отходов на месте с различной степенью утилизации — пока несовершенны и более дорогостоящи, чем амбарная технология [1].

Работа по охране окружающей среды в ОАО «Сургутнефтегаз» организована по следующим направлениям [2]:

- Предупреждение аварийности оборудования (в том числе трубопроводов) и ликвидация последствий аварий.
- Охрана и рациональное использование водных ресурсов.
- Охрана и рациональное использование земельных ресурсов.
- Охрана атмосферного воздуха.
- Утилизация отходов производства и потребления.
- Экологический мониторинг состояния окружающей среды лицензионных участков.
- Социально-экономические мероприятия по сохранению среды обитания и традиционного природопользования коренного населения.

Для предупреждения аварийности оборудования (в том числе трубопроводов) вводятся в эксплуатацию установки предварительного сброса воды (УПСВ), в результате эксплуатация всех напорных нефтепроводов осуществляется в режиме транспорта обезвоженной нефти (средняя обводненность продукции не превышает 3 %). Это значительно уменьшает возможность возникновения «ручейковой» коррозии, энерго- и металлоемкость трубопроводов и в итоге снижает аварийность трубопроводного транспорта.

Для защиты трубопроводов от внутренней коррозии используют ингибиторы коррозии российского и зарубежного производства. Оборудование фирмы Corstop позволяет контролировать коррозионный процесс в трубопроводе и оптимизировать ингибиторную защиту.

Для снижения аварийности на старых, длительно эксплуатируемых трубопроводах проводится их капитальный ремонт путем замены старых трубопроводов новыми.

Для локализации и ликвидации последствий аварии необходимо применять высокоэффективное оборудование по сбору и перекачке нефти: нефтесборное оборудование (скиммеры) разной конструкции; переносные быстро разворачиваемые боны с воздушонагнетателями; переносные самоподнимающиеся емкости «Вайкотенк» для временного хранения нефти, катера-нефтесборщики для сбора нефти на мелководьях, вакуумные самосвалы на базе автомобиля «Татра», вездеходы «Хаска».

Для транспорта нефтезагрязненных сред используют вакуумные самосвалы Cusco на шасси повышенной проходимости «Кенворт», вакуум-бочки «GAS-11» на базе автомобиля «Татра».

Работы по рекультивации нефтезагрязненных участков ведутся с использованием бактериологических препаратов «Дестройл», «Нафтокс», «Деворойл».

Основными направлениями водоохранной деятельности являются: сокращение объемов потребления воды из поверхностных и подземных источников и уменьшение сбросов сточных вод. Так, например, с 2000 г. ОАО «Сургутнефтегаз» не сбрасывает сточные воды в водные объекты.

В ОАО «Сургутнефтегаз» выполняются работы по приведению к современным, более жестким природоохранным требованиям объектов добычи нефти, построенных в 80-х годах и расположенных в водоохраных зонах. Данные работы включают: замену факельных амбаров дренажными емкостями, восстановление обваловок и пандусов, установку шлагбаумов.

Охрана и рациональное использование земельных ресурсов должны базироваться на концепции малоотходной технологии.

Под малоотходной технологией строительства скважин понимается процесс производства, при реализации которого при строительстве скважины образуется меньшее количество отходов, чем при существующих способах строительства скважин с одинаковой глубиной и конструкцией в идентичных горно-геологических условиях. При этом обеспечивается рациональное использование природных ресурсов, негативное воздействие на компоненты окружающей среды по продолжительности сокращается до минимума и не превышает уровня, допускаемого строительными и экологическими нормами.

Бурение скважин малого диаметра с использованием современных достижений научно-технического прогресса в области промывки, крепления и заканчивания скважин в условиях малых кольцевых зазоров с применением легких буровых установок и минимальных размеров земельных отводов полностью соответствует целям и задачам малоотходной технологии бурения. Применение долот меньшего размера уменьшает объем ствола скважины и соответственно объем бурового раствора, необходимого для бурения под эксплуатационную колонну, а также объем отходов бурения в 2–3 раза при значительном сокращении расхода дорогостоящих химических реагентов и других материалов для приготовления бурового и тампонажного растворов [3].

Бурное развитие малоотходных технологий бурения, а также ужесточение законодательств в области экологии вызывают необходимость применения усовершенствованных циркуляционных систем (ЦС) для бурения скважин.

Отдельное направление в производстве оборудования для промывки скважин — мобильные циркуляционные системы (МЦС), служащие для бурения скважин малого диаметра, вторых стволов и комплектации передвижных буровых установок.

Помимо основных задач, выполняемых ЦС (вынос на поверхность выбуренной породы, сохранение устойчивости ствола скважины и т. д.), очистка отработанного раствора от выбуренной породы является необходимым условием для обеспечения технологии буровых работ в соответствии с экологическими нормами и правилами.

На сегодняшний день на МЦС осуществляется разный порядок прохождения раствора, который определяет схему циркуляции, зависящую от техники и технологии бурения, и ступенчатость системы очистки: 3-ступенчатая (грубая), 4-ступенчатая (тонкая), 5-ступенчатая (сверхтонкая). Тип укрытия МЦС, производительность насосов для промывки скважины, требуемый объем и плотность раствора, наличие системы долива, транспортные габариты, стационарный или колесный вариант и др.

В состав низконапорной ЦС входит: вибросито, пескоотделитель, илоотделитель, дегазатор и центрифуга. Комбинирование оборудования дает возможность достигать различные степени очистки бурового раствора, подготовку шлама к утилизации, которая производится путем транспортировки по шнековому конвейеру в металлические емкости и резервуары [4].

Процесс обработки раствора осуществляется в блоке коагуляции и флокуляции БКФ, называемом также блоком химического усиления центрифуги. Он представляет систему емкостей для затворения реагентов, дозирочных насосов, расходомеров и трубопроводной обвязки. Избыточный буровой раствор специальным дозирочным насосом подается в смесительный трубопровод, и в него дозирочными насосами вводятся кислота, коагулянт и флокулянт с последующим поступлением смеси в центрифугу, в которой вода отделяется от твердой фазы, и они раздельно выводятся из центрифуги. Осветленная жидкость поступает снова в БКФ для контроля и откачивается специальным насосом в емкости хранения. Твердая фаза направляется в шламоприемники.

Захоронение или утилизация шлама — важная задача при бурении скважин в природоохраненных зонах.

Широко распространен метод обезвреживания шлама путем смешения его с порошкообразными поглотителями, такими как цемент, доломит и другие материалы. После смешения шлам приобретает свойства безвредного минерального грунта.

Главная задача в области охраны атмосферного воздуха в ОАО «Сургутнефтегаз» связана с планомерным сокращением выбросов вредных газов и веществ в атмосферу, с утилизацией не менее 95 % попутного газа. Добыча нефтяного газа увеличивается в результате ввода в эксплуатацию новых месторождений и залежей. Строительство мощностей сбора и транспорта газа с удаленных месторождений в настоящее время (при существующих внутрироссийских ценах на газ) экономически не выгодно. Поэтому проблема утилизации газа решается путем его использования на собственные нужды: для выработки электроэнергии на собственных газовых и теплоэлектростанциях (ГТЭС) и тепла в котельных; подогрева воздуха для автотранспорта; предварительного сброса и подготовки воды; газотурбинного привода компрессорных станций, что позволяет снизить потребление электроэнергии [2].

Для утилизации отходов производства и потребления должна быть создана современная, отвечающая всем требованиям экологического законодательства система утилизации, обезвреживания отходов, в том числе и рекуперация нефти из нефтесодержащих отходов.

В ОАО «Сургутнефтегаз» с сентября 2001 г. эксплуатируется комплекс оборудования для термической переработки нефтяного шлама. Это оборудование позволяет перерабатывать нефтесодержащие отходы производства со значительным количеством асфальтосмолопарафиновых веществ, которые не подвергаются утилизации. Производительность установки по переработке твердого шлама составляет 5–10 м³/ч. По данной технологии нефтешламы будут сжигаться с минимальными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, а очищенные частицы (зола) — использоваться для создания асфальтобетонной смеси, а также других целей. В ОАО «Сургутнефтегаз» завершено создание замкнутой технологической цепочки полного обезвреживания нефтешламов (в 2001 г. переработано 96,3 % образовавшегося нефтешлама).

Экологический мониторинг состояния окружающей среды лицензионных участков обязателен для осуществления контроля состояния окружающей среды на территории деятельности предприятий ТЭК.

Система экологического мониторинга позволит выявлять негативные изменения окружающей среды в результате техногенного влияния. Состояние поверхностных вод должно контролироваться на всех эксплуатируемых месторождениях. На вновь вводимых месторождениях определяется фоновое состояние поверхностных вод и донных отложений. Состояние атмосферного воздуха должно оцениваться по типу маршрутного поста с отбором проб и характеризоваться как допустимое по всем определяемым ингредиентам. На месторождениях должен вестись контроль состояния снежного покрова, а также соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таким образом, рассмотренные в работе природоохранные мероприятия позволят успешно функционировать системе рационального природопользования с минимальными отрицательными воздействиями на природные ландшафты, поверхностные воды, почвы, атмосферный воздух с учетом интересов людей, на жизнь и благополучие которых оказывают влияние предприятия ТЭК с точки зрения экологической безопасности.

Список литературы

1. Макарьев А. А., Першин В. В., Матыцин В. И. Опыт очистки, обезвреживания и утилизация отходов бурения на технологической базе ЗАО «Юг-Танкер» и ОООМФ «Транс-МТА» // Новые технологии, технические средства и материалы в области промывки при бурении и ремонте нефтяных и газовых скважин. – Краснодар, 2001. – Вып. 6. – С. 261-270.
2. Малышкина Л. А., Ивачев И. В., А. А. Хатту. Экологические особенности природопользования в ОАО «Сургутнефтегаз» // Нефтяное хозяйство. – 2003. – № 11. – С. 107-110.
3. Безродный Ю. Г. Методологические основы и базовые технологии рационального природопользования и охраны окружающей среды при строительстве поисковых скважин на особо охраняемых природных территориях // Устойчивое развитие: природа — общество — человек: материалы международной конференции. Т. 2. – М., 2006. – С. 16-17.
4. Мищенко В. И., Миненков В. М. и др. Специальное оборудование и технологии циркуляционных систем для бурения вторых стволов и капитального ремонта скважин // Бурение & нефть. – 2012. – № 06-07.

Сведения об авторе

Паршукова Людмила Александровна, к. т. н., доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)390363

Information about the author

Parshukova L. A., Candidate of Science in Engineering, associate professor of the chair «Drilling of oil and gas wells», Tyumen State Oil and Gas University, phone: 8(3452)390363