ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АЧИМОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

УДК 502:622.276+622.279

А.Ю. Корякин, ООО «Газпром добыча Уренгой» (Новый Уренгой, РФ), referent@gd-urengoy.gazprom.ru
Д.В. Дикамов, к. т. н., ООО «Газпром добыча Уренгой», d.v.dikamov@gd-urengoy.gazprom.ru
Д.Г. Лешан, ООО «Газпром добыча Уренгой», d.g.leshan@gd-urengoy.gazprom.ru
В.Ф. Кобычев, ООО «Газпром добыча Уренгой», v.f.kobychev@gd-urengoy.gazprom.ru
П.Н. Ларев, ООО «Газпром добыча Уренгой», p.n.larev@gd-urengoy.gazprom.ru

Мероприятия по защите окружающей среды являются приоритетными в деятельности ООО «Газпром добыча Уренгой». Статья посвящена разработке и внедрению энергосберегающих и экологических инноваций, реализованных в последние годы. Изменение условий добычи углеводородного сырья требует внедрения современных технических решений для совершенствования производственных процессов в добыче и подготовке газа. При разработке ачимовских отложений Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (УНГКМ) было внедрено современное отечественное оборудование, которое позволило оптимизировать работу газоконденсатных скважин и за счет этого сократить потери углеводородного сырья, а также выбросы парниковых газов в атмосферу. На газоконденсатных скважинах ачимовских залежей газодинамические исследования проводятся без выпуска газа в атмосферу. Высокая эффективность системы экологической безопасности в ООО «Газпром добыча Уренгой» обеспечивает рациональное природопользование при освоении углеводородных ресурсов месторождений Большого Уренгоя.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, БЕЗАМБАРНОЕ БУРЕНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН БЕЗ ВЫПУСКА ГАЗА В АТМОСФЕРУ, СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СХЕМ, ОПТИМИЗАЦИЯ РАСХОДА МЕТАНОЛА, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД, ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ.

Уренгойский нефтегазоконденсатный комплекс сегодня – это мощнейшая промышленная инфраструктура, включающая 22 установки комплексной подготовки газа (УКПГ) и конденсата, 31 цех дожимных компрессорных станций, 2 центральных пункта сбора нефти, 2 компрессорные станции по утилизации попутного нефтяного газа, более 2,5 тыс. газовых, газоконденсатных и нефтяных скважин. В административном отношении территория месторождений Большого Уренгоя составляет более 6500 км^2, по этой территории протекают три большие реки (Евояха, Нгарка-Табъяха, Хадуттэ), множество средних и малых рек, имеются сотни озер и болот. Некоторые виды растительного и животного мира занесены в Красную книгу Ямало-Ненецкого АО.

ООО «Газпром добыча Уренгой» (далее – Общество) входит в число крупнейших газодобывающих компаний газовой отрасли. Одно из приоритетных направлений в деятельности Общества – это охрана окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности на территории УНГКМ является главным принципом принятой в 2009 г. Экологической политики Общества.

В соответствии с лицензионными соглашениями Общество ведет разработку пяти месторождений:

- Уренгойского и Северо-Уренгойского (сеноманская залежь);
- Уренгойского и Ен-Яхинского (валанжинская залежь);
- Уренгойского (ачимовские отложения).

Разработка сеноманских залежей Уренгойского и Северо-Уренгойского месторождений находится в стадии падающей добычи. В связи с этим основные перспективы развития Уренгойского НГКМ связаны с вовлечением в разработку ачимовских отложений, что позволит нарастить добычный потенциал предприятия.

При проектировании установок ачимовских отложений был учтен опыт разработки газоконденсатных валанжинских залежей Уренгойского и Ен-Яхинского месторождений.

Были реализованы перспективные инженерно-технические мероприятия на ачимовских производственных площадках УКПГ-22:

- безамбарное строительство скважин;
- исследование скважин без выпуска газа в атмосферу;
- утилизация газа выветривания;

Koriakin A.Yu., Gazprom dobycha Urengoy LLC (Novy Urengoy, RF), referent@gd-urengoy.gazprom.ru
Dikamov D.V., Candidate of Technical Sciences, Gazprom dobycha Urengoy LLC, d.v.dikamov@gd-urengoy.gazprom.ru
Leshan D.G., Gazprom dobycha Urengoy LLC, d.g.leshan@gd-urengoy.gazprom.ru
Kobychev V.F., Gazprom dobycha Urengoy LLC, v.f.kobychev@gd-urengoy.gazprom.ru
Larev P.N., Gazprom dobycha Urengoy LLC, p.n.larev@gd-urengoy.gazprom.ru

Environmental protection during the development of Achimov deposits

Environmental protection measures are a priority in the activities of Gazprom dobycha Urengoy LLC. The article is devoted to the development and implementation of energy-saving and environmental innovations implemented in recent years. Changes of the conditions for the production of hydrocarbon raw materials require the introduction of modern technical solutions for improving industrial processes in the production and treatment of gas. During the development of Achimov deposits of Urengoy oil, gas, condensate field, modern domestic equipment was introduced that allowed to optimize the operation of gas condensate wells and due to this to reduce losses of hydrocarbon raw materials as well as greenhouse gas emissions into the atmosphere. Gas dynamic studies of the gas condensate wells of the Achimov deposits are conducted without gas release into the atmosphere. High efficiency of environmental safety system in Gazprom dobycha Urengoy LLC provides for rational nature management in the development of hydrocarbon resources of the deposits of the Big Urengoy.

KEY WORDS: INNOVATIVE ECOLOGICAL METHODS, PITLESS DRILLING, STUDIES OF THE WELLS WITHOUT GAS RELEASE INTO THE ATMOSPHERE, REDUCTION OF POLLUTANT EMISSIONS, INTRODUCTION OF INNOVATIVE SCHEMES, METHANOL CONSUMPTION OPTIMIZATION, ENVIRONMENTALLY SAFE WASTE WATER DISPOSAL, INDUSTRIAL AND ECOLOGICAL MONITORING AND CONTROL.

• внедрение инновационных схем для оптимизации расхода метанола;

• экологически безопасная утилизация сточных вод;

• производственно-экологический мониторинг и контроль.

Деятельность предприятия в обращении с опасными отходами осуществляется в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды. В Обществе образуются отходы пяти классов. Одним из видов отхода является буровой шлам, который относится к III–IV классам опасности.

Распространенный способ строительства скважин, при котором реализовалась технология использования шламовых амбаров, имел ряд недостатков, таких как:

• необходимость строительства шламового амбара;

• загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод;

• затраты, связанные с утилизацией шламового амбара и рекультивацией земли.

На кустах ачимовского участка ООО «Газпром добыча Уренгой» внедрена в практику технология безамбарного бурения скважин. Важным преимуществом данной технологии является предотвращение захоронения отходов бурения.

Экологически безопасное ведение работ при строительстве скважины безамбарным методом обеспечивается следующими техническими решениями:

• очисткой отработанного бурового раствора с разделением на твердую и жидкую фазы, с возвратом жидкой фазы для повторного использования;

• организованным сбором отходов бурения и их последующей передачей в специализированную организацию на обезвреживание и переработку в строительные материалы.

Система сбора отходов бурения предусматривает (рис. 1):

• сбор отходов бурения в контейнеры;

• разделение отработанного бурового раствора и воды;

• вывоз твердой фазы отходов бурения для переработки в строительный материал;

• направление водной фазы на повторное использование.

Благодаря внедрению новой технологии исключается попадание отходов бурения на кусто-

Рис. 1. Схема накопления и утилизации отходов при безамбарном строительстве скважин

Рис. 2. Исследовательские сепараторы, работающие без выпуска газа в атмосферу

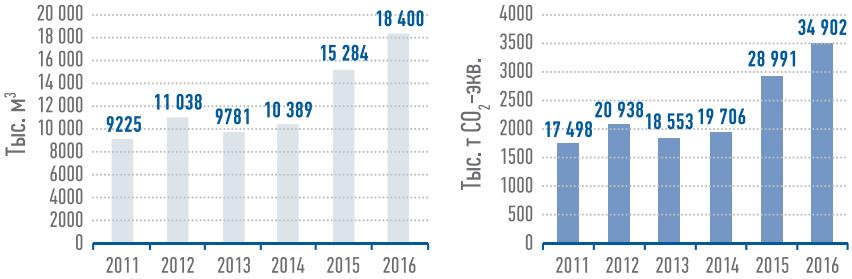

Рис. 3. Динамика предотвращения выбросов парниковых газов в атмосферу при исследовании скважин

вую площадку и предотвращаются загрязнение почвы и воды, захоронение отходов бурения в тело насыпи кустовой площадки. Кроме того, отсутствует необходимость в регистрации шламового амбара в Государственном реестре размещения отходов, происходит минимизация затрат на рекультивацию.

Очищенный буровой шлам перерабатывается в песчано-гравийную смесь, которая применяется для рекультивационных работ, поддержания обвалования и откосов дорог, отсыпки оснований кустовой площадки, площадных объектов. Этот строительный материал нетоксичен, пожаро- и взрывобезопасен.

Для эффективной деятельности в области охраны атмосферного воздуха реализуются мероприятия и внедряются технологии, позволяющие снижать выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

В целях минимизации потерь природного газа на УКПГ-22 Уренгойского НГКМ совместно с проектными и научными организациями была разработана и внедрена технология по сокращению потерь газа при исследованиях скважин. В обвязке скважин предусмотрена возможность проведения газоконденсатных исследований со сбросом продукции в систему сбора пластового газа с использованием мобильного полнопоточного тест-сепаратора (рис. 2).

Режим сепарации задается давлением в шлейфе. На каждом режиме производится регистрация параметров работы скважины и сепаратора. Расход газа и жидкости регистрируется электронными расходомерами. Режим работы поддерживается с помощью регулируемого клапана и уровнемера. Данная технология проведения исследований позволяет избежать потерь продукции скважин и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Использование метода промышленных отборов без выпуска углеводородной продукции в атмосферу позволило сократить начиная с 2011 г. потери пластового газа в объеме 55,7 млн м^3 и выбросы парниковых газов в атмосферу в количестве 105,7 тыс. т в CO_2-экв. (рис. 3).

Еще одним важным мероприятием, обеспечивающим уменьшение негативного воздействия на окружающую среду, является утилизация газа выветривания методом эжектирования.

Газ выветривания подается в низкотемпературный сепаратор (НТС), конденсат выводится в блок выветривателя, а вода утилизируется путем подачи на очистные сооружения с дальнейшей закачкой в пласт.

На УКПГ-22 УНГКМ в производство внедряются новые способы технологии ингибирования НТС, направленные на оптимизацию расхода метанола и сокращение потерь со сточными водами и нестабильным конденсатом.

Специалистами Общества был предложен ряд решений по оптимизации принципиальной схемы работы установки НТС в целях совершенствования системы ингибирования на производственной площадке УКПГ-22 (рис. 4). Первое техническое решение заключается в перенаправлении потока жидкости из промежуточного сепаратора С-2 в газопровод пассивного потока эжектора, благодаря чему увеличивается количество метанола в разделителе Р-2 и, как следствие, повышается эффективность процесса отдувки водометанольного раствора газом в колонне-десорбере К-1.

Второе техническое решение заключается в создании условий для экстракции метанола водой из нестабильного конденсата. Для этого поток пластовой воды из разделителя Р-1 перенаправляется в дополнительный трехфазный разделитель, где контактирует с нестабильным конденсатом из разделителя Р-2, содержащим метанол. В результате экстрагирования вода насыщается метанолом из конденсата и направляется в поток подачи ВМР для отдувки в колонне-десорбере К-1, что дополнительно повышает ее эффективность и, как следствие, эффективность процесса ингибирования гидратообразования.

Внедрение указанных технических решений позволило добить-

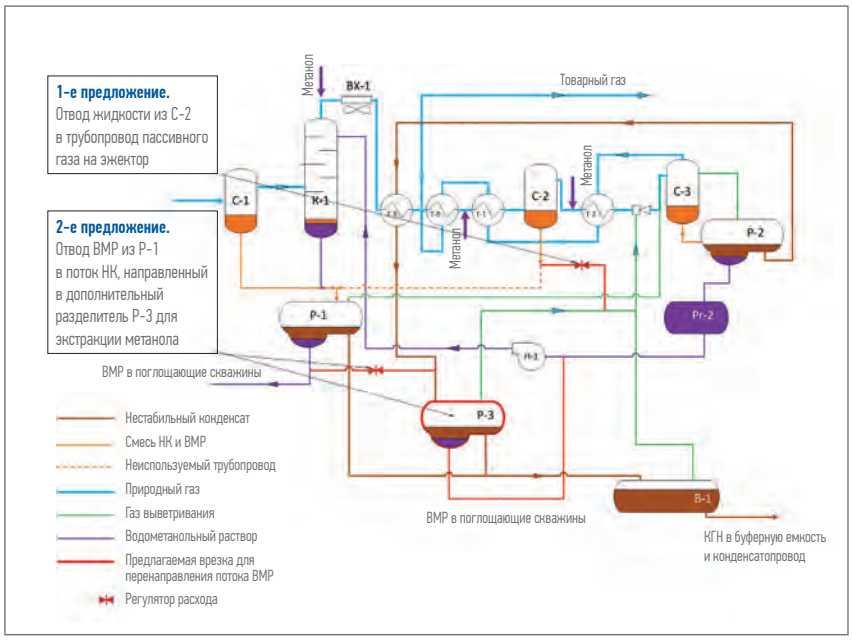

Рис. 4. Усовершенствованная схема установки низкотемпературной сепарации с рециркуляцией метанола

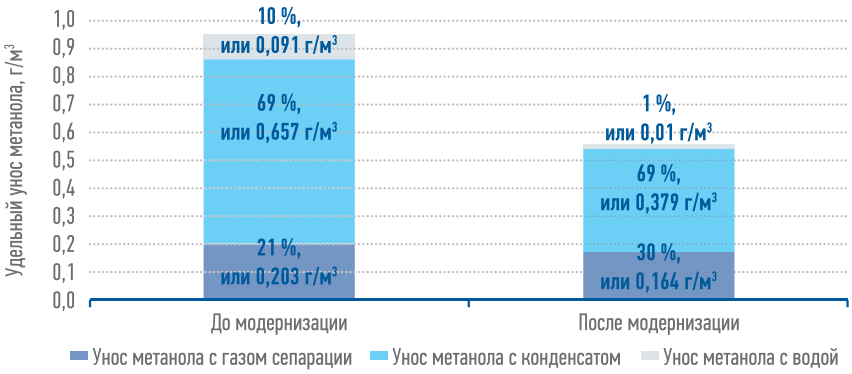

Рис. 5. Распределение потерь метанола по продукции УКПГ-22

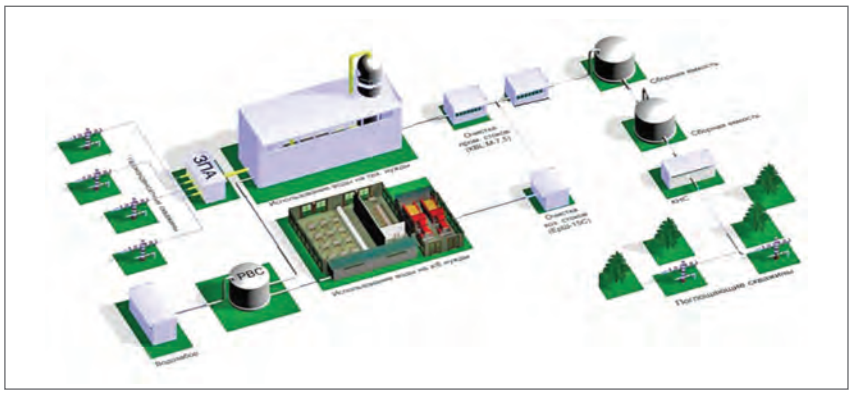

Рис. 6. Схема утилизации промышленных и хозяйственных сточных вод в поглощающие горизонты

ся снижения содержания метанола в промышленных сточных водах, а также в нестабильном конденсате (рис. 5). Кроме того, суммарный расход метанола при подготовке пластового газа ачимовских залежей сокращается в два раза.

В экологической деятельности предприятия наряду с решением проблем сокращения загрязнения атмосферы большое внимание уделяется очистке промышленных сточных вод.

В процессе производственно-хозяйственной деятельности промысловых объектов ООО «Газпром добыча Уренгой» образуются сточные воды, утилизация которых в условиях Крайнего Севера является серьезной проблемой. Для исключения сброса промстоков в водные объекты на УНГКМ создан полигон закачки промышленных сточных вод.

На ГКП-22 внедрена в эксплуатацию схема экологически безопасной подготовки и совместной закачки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод в глубокозалегающий горизонт (рис. 6). Закачка стоков обеспечивает значительный экологический и экономический эффект, так как позволяет полностью исключить загрязнение стоками пресных подземных, поверхностных вод, почвенного и растительного покрова и не оказывает отрицательного влияния на окружающую среду.

В рамках проекта «Дообустройство второго опытного участка ачимовских отложений Уренгойского НГКМ на полное развитие» предусмотрен ввод дополнительных мощностей модуля МФ-300 (установка фильтрации), предназначенного для доочистки очищенных смешанных производственных, ливневых, хозяйственно-бытовых и пластовых сточных вод в целях предотвращения кольматации поглощающих скважин и улучшения приемистости поглощающего горизонта.

Для принятий эффективных управленческих решений в области охраны окружающей среды внедрена система экологического менеджмента согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Источником информации для эффективности работы системы управления

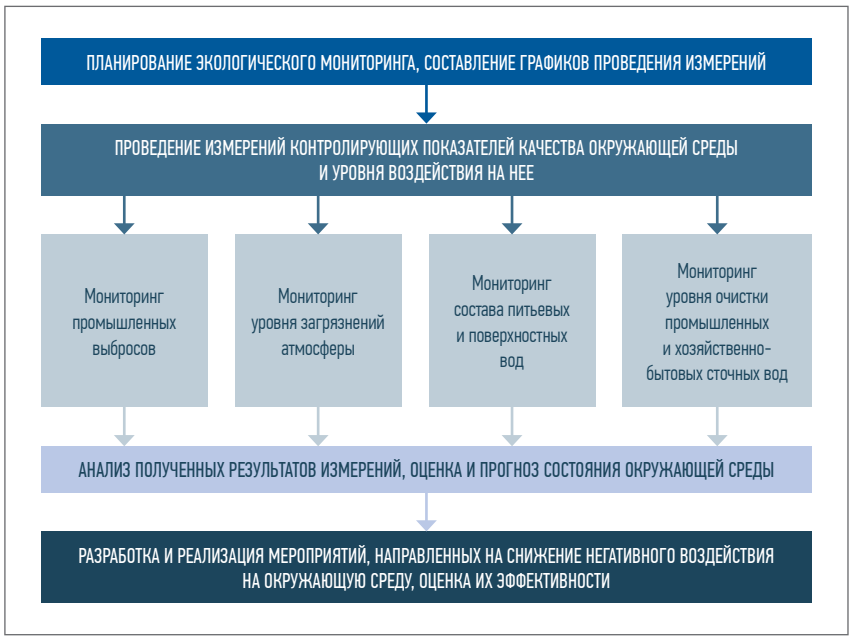

Рис. 7. Структура ПЭМ и К в ООО «Газпром добыча Уренгой»

природоохранной деятельностью являются результаты производственного-экологического мониторинга и контроля (ПЭМиК).

Основная цель системы ПЭМиК – получение, накопление, анализ и своевременное предоставление достоверной информации об экологическом состоянии природного объекта государственным органам (рис. 7).

В целях проведения оценки экологического состояния природных объектов разработаны и согласованы с государственными органами программы локального экологического мониторинга на лицензионных участках Общества (Уренгойском, Северо-Уренгойском, Песцовом, находящихся в стадии промышленной эксплуатации, и Западно-Песцовом, Южно-Песцовом, Восточно-Падинском, Сеяхинском, находящихся в стадии разведки).

В рамках проведения ПЭМиК проводится экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод, донных отложений, снежного покрова, почвы, растительности и животного мира на территории месторождения. Мониторинг заключается в наблюдении, оценке и прогнозе состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Весь комплекс наблюдений за изменением состояния компонентов окружающей среды проводится специалистами отдела охраны окружающей среды филиала ООО «Газпром добыча Уренгой» – Инженерно-технического центра, в состав которого входит аккредитованная лаборатория производственного экологического мониторинга и контроля.

Результаты мониторинга свидетельствуют об удовлетворительном состоянии компонентов окружающей среды.

Таким образом, при разработке ачимовских отложений успешно реализован комплекс энергосберегающих и экологических технологий, за счет которых:

- происходит снижение загрязнениями отходами бурения почвенного покрова;
- сокращаются потери газа и конденсата – выбросы парниковых газов в атмосферу;
- минимизировано попадание вредных веществ в водные объекты.

ООО «Газпром добыча Уренгой» продолжает работу по внедрению экологически эффективных инновационных технологий, которые направлены на энергосбережение и решение экологических задач по снижению негативного воздействия на хрупкие и трудно восстанавливаемые экосистемы Крайнего Севера. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Корякин А.Ю., Цветков Н.А., Ларев П.Н. Обеспечение эффективности эксплуатации промысловых объектов ООО «Газпром добыча Уренгой» // Приоритетные направления развития Уренгойского комплекса: Сб. науч. трудов. М.: Изд. дом «Недра», 2013. С. 9–17.
2. Корякин А.Ю., Николаев О.А., Гузов В.Ф. и др. Актуальные вопросы завершающей стадии разработки основных базовых месторождений ООО «Газпром добыча Уренгой». Переход к ликвидационным работам и порядок их проведения // Приоритетные направления развития Уренгойского комплекса: Сб. науч. трудов. М.: Изд. дом «Недра», 2013. С. 58–62.
3. Махорин А.В., Илгашев В.В., Лешан Д.Г. Опыт организации производственно-экологического мониторинга окружающей среды при разработке и эксплуатации Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения // Приоритетные направления развития Уренгойского комплекса: Сб. науч. трудов. М.: Изд. дом «Недра», 2013. С. 69–78.

REFERENCES

1. Koriakin A.U., Tsvetkov N.A., Larev P.N. Ensuring the Efficiency of Production Facilities Operation of Gazprom dobycha Urengoy LLC. In: Priority directions of Urengoy complex development – Collection of scientific papers. Moscow, Izdatelsky dom Nedra, 2013, P. 9–17. (In Russian)
2. Koriakin A.U., Nikolaev O.A., Guzov V.F., Pristansky A.G., Alexandrov V.V. Pressing Concerns of the Final Stages of Development of the Main Basic Fields of Gazprom dobycha Urengoy LLC. Transition to the Liquidation Operations and the Order of their Conduct. In: Priority directions of Urengoy complex development – Collection of scientific papers. Moscow, Izdatelsky dom Nedra, 2013, P. 58–62.
3. Makhorin A.V., Ilgashev V.V., Leshan D.G. Experience in Organizing of Industrial and Ecological Monitoring of the Environment during the Development and Operation of the Urengoy Oil, Gas, Condensate Field. In: Priority directions of Urengoy complex development – Collection of scientific papers. Moscow, Izdatelsky dom Nedra, 2013, P. 69–78. (In Russian)