

Применение энергоэффективных мероприятий при разработке Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения

Игнатов И.В., Исмагилов Р.Н., Сюлемез С.Н., Клакович О.В., Серебрянский С.А., Иванов Н.В.
ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия
o.v.klakovich@gd-urengoy.gazprom.ru

Аннотация

В статье исследованы способы утилизации природного газа из опорожняемых участков трубопроводов при проведении планово-предупредительного ремонта. С целью снижения количества выбросов парниковых газов в атмосферу разработана технологическая схема утилизации природного газа с помощью дожимной компрессорной станции путем поэтапного снижения давления.

Материалы и методы

Методы утилизации природного газа.

Ключевые слова

сеноманская залежь, дожимная компрессорная станция, установка комплексной подготовки газа, утилизация газа, мобильная компрессорная установка, планово-предупредительный ремонт

Для цитирования

Игнатов И.В., Исмагилов Р.Н., Сюлемез С.Н., Клакович О.В., Серебрянский С.А., Иванов Н.В. Применение энергоэффективных мероприятий при разработке Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5. С. **_**. DOI: 10.24411/2076-6785-2020-10097

Поступила в редакцию: 10.09.2020

PIPELINE	UDC 622.691.48 Original Paper
----------	---------------------------------

Application of energy efficient technologies in the development of the Urengoyskoye oil and gas condensate field

Igor V. Ignatov, Rustam N. Ismagilov, Sergey N. Syulemez, Oleg V. Klakovich, Sergey A. Serebryansky, Nikolay V. Ivanov
Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoi, Russia
o.v.klakovich@gd-urengoy.gazprom.ru

Abstract

The article explores the methods of natural gas utilization from the emptied sections of pipelines during scheduled preventive maintenance. In order to reduce the amount of greenhouse gas emissions into the atmosphere, a technological scheme has been developed for the utilization of natural gas using a booster compressor station by means of a successive pressure reduction.

Materials and methods

Methods of natural gas utilization.

Keywords

cenomanian deposit, booster compressor station, complex gas treatment unit, gas utilization, mobile compressor unit, scheduled preventive maintenance

For citation

Ignatov I.V., Ismagilov R.N., Syulemez S.N., Klakovich O.V., Serebryansky S.A., Ivanov N.V. Application of energy efficient technologies in the development of the Urengoyskoye oil and gas condensate field. Exposition Oil Gas, 2020, issue 5, P. **_** (In Russ). DOI: 10.24411/2076-6785-2020-10097

Received: 10.09.2020

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в ООО «Газпром добыча Уренгой» (рис. 1) являются дожимные компрессорные станции (ДКС) и компрессорные станции по утилизации попутного нефтяного газа (38 %), исследования скважин (28 %), опорожнение технологического оборудования и трубопроводов (17 %), выветривание и опорожнение технологического оборудования (8 %), резервуары, ремонтно-механические мастерские и котельные (9 %) [1].

Указом Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013 г. № 752

«О сокращении выбросов парниковых газов» Правительству РФ поручено обеспечить к 2020 году сокращение объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации до уровня не более 75 % объема указанных выбросов в 1990 году. Для достижения поставленных целей и в соответствии с экологической политикой ООО «Газпром добыча Уренгой» реализуется комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности производственных процессов, принимаются меры по сокращению выбросов парниковых газов. Эта работа основана на внедрении энергосберегающих и экологически

эффективных инновационных технологий, которые обеспечивают снижение негативного воздействия на хрупкие и трудновосстановимые экосистемы Крайнего Севера. Данная статья посвящена одной из таких технологий, разработанной и внедренной в нашем обществе.

Транспортировка подготовленного природного газа от установок комплексной подготовки газа (УКПГ) и нефтепромыслов (НП) в систему магистральных газопроводов (МГ) осуществляется по межпромысловому коллектору (МПК), линейная часть которого состоит из Западного и

Восточного коридора. Каждый коридор включает в себя две технологические нитки Dn1400 с максимальным рабочим давлением $P_{\text{раб}} = 7,5$ МПа, которые в свою очередь обеспечивают транспорт газа в систему газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск» и ООО «Газпром трансгаз Сургут».

На линейной части МПК Уренгойского НГКМ ежегодно проводится планово-предупредительный ремонт (ППР), для выполнения которого требуется опорожнение участка газопровода. При выполнении этих работ газ из трубопроводов сжигается на факеле, вследствие чего происходят безвозвратные потери энергоресурсов, а также образование большого количества вредных выбросов в атмосферу, что влечет за собой ухудшение состояния окружающей среды.

В ПАО «Газпром» имеется опыт утилизации газа из опорожняемых газопроводов с помощью мобильной компрессорной установки. Мобильная компрессорная установка (МКУ) служит для перекачки газа из ремонтируемого участка МГ в параллельно идущий газопровод или за отключающую арматуру по направлению движения газа. Перекачка осуществляется путем понижения давления газа перед его подачи в компрессор, установленный на мобильной станции, а после направляется в действующий участок газопровода. На участке магистрального газопровода Усть-Бузулукского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Волгоград» уже прошли опытно-промышленные испытания по перекачке газа мобильными компрессорными установками модели AG09169 производства ООО «Газгаз», МКУ 750 производства LMF AG (Австрия) и ООО «НПП «35-й механический завод» (Калуга), которые показали хорошие результаты по сокращению выбросов метана [2].

Также подобные установки были применены для технологии распределенного компримирования на производственных объектах Ямбургского и Вынгапуровского месторождений, находящихся на завершающей стадии разработки [3]. Данные МКУ имеют высокую степень заводской готовности, вследствие чего монтажные и пусконаладочные работы были выполнены за 1 месяц, а объемы реконструкции газосборных коллекторов были минимальны. Однако опыт эксплуатации МКУ позволил выявить ряд их недостатков: большая масса и габаритные размеры установки, необходимость в постоянном источнике электроэнергии, а также высокие эксплуатационные затраты.

Проблема утилизации газа из опорожняемых газопроводов в ООО «Газпром добыча Уренгой» была решена в рамках разработанной концепции развития дожимного комплекса для завершающего периода разработки [4]. Концепция предусматривает централизацию мощностей компримирования на головных УКПГ-4, 7, 12. Для обеспечения приема газа на данных установках выполнена реконструкция межцеховых технологических коллекторов (МЦТК). Данное решение позволило перераспределять потоки по различным участкам МПК, что в свою очередь позволяет отключать участки МПК для проведения регламентных работ. При этом газ из остановленного участка утилизируется на ближайший головной газовый промысел с

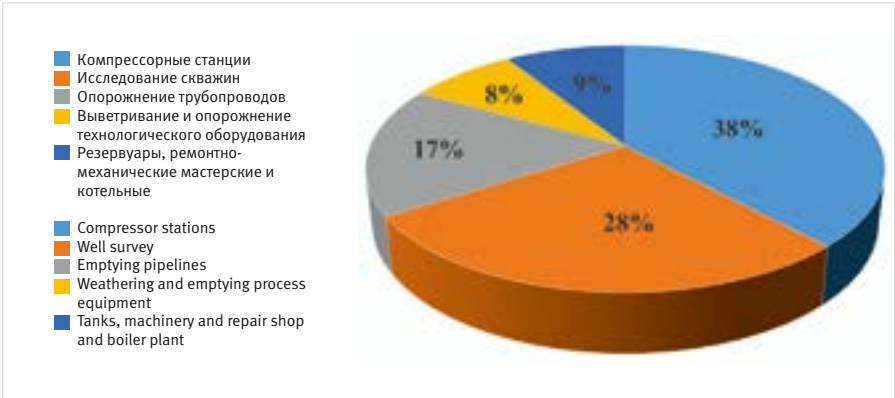


Рис. 1. Источники загрязнения атмосферного воздуха на УНГКМ
Fig. 1. Sources of air pollution at the Urengoy oil and gas condensate field

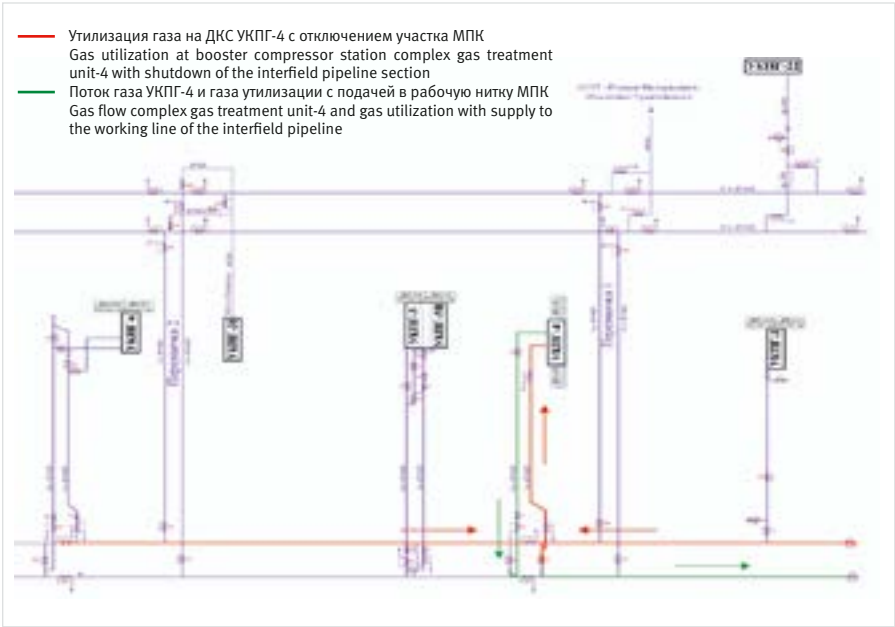


Рис. 2. Принципиальная схема утилизации газа из отключаемого участка МПК на ДКС УКПГ-4
Fig. 2. Schematic diagram of gas utilization from the disconnected section of the interfield pipeline at the booster compressor station UKPG-4

использованием первой и второй ступени компримирования ДКС.

Таким образом, при данном способе утилизации газ из ремонтируемого трубопровода межпромыслового коллектора утилизируется до входного давления на УКПГ-4, 7, 12 с помощью ДКС данных промыслов. С УКПГ утилизируемый газ совместно с подготовленным газом сеноманской залежи поступает в рабочий трубопровод межпромыслового коллектора (рис. 2).

Для оценки эффективности предложенного способа утилизации газа на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении в 2013 году были проведены соответствующие испытания, а с 2014 года аналогичные мероприятия реализуются с помощью ДКС УКПГ-7 и УКПГ-12.

В ходе испытания установка комплексной подготовки газа УКПГ-4 использовалась в качестве установки подготовки газа, на которую подавался газ утилизации из одного из трубопроводов межпромыслового коллектора диаметром 1400 мм. Начальное давление в трубопроводе 5,2 МПа. Давление в трубопроводе снижалось на первом этапе до 2,4 МПа

с подачи газа утилизации в газовый поток после абсорбции влаги гликолем (на вторую ступень сжатия). На втором этапе давление снижалось до 0,6 МПа с подачи газа на первую ступень сжатия ДКС, т.е. до величины давления газа, поступившего на установку с кустов скважин (рис. 3а). Смешанный поток газа УКПГ-4 и газа утилизации из ремонтируемого участка МПК проходит компримирование на 1-й ступени ДКС и абсорбционную осушку. Далее газ компримируется на 2-й ступени ДКС и окончательно осушается. Затем подготовленный газ направляется в рабочий трубопровод МПК. По завершении утилизации газа из ремонтируемого участка МПК ДКС продолжает эксплуатироваться в штатном режиме, компримируя собственный газ.

Начиная с 2023 года на головных промыслах (УКПГ-4, 7, 12) планируется ввод в эксплуатацию третьей очереди ДКС, оснащенных двухкорпусными ГПА, с выводом из эксплуатации второй ступени ДКС (рис. 3б). Схема опорожнения участков газопровода будет предусматривать три следующих этапа: на первом этапе участок МПК отключается посредством линейных кранов и газ с

отключенного участка подается по трубопроводу на вход ДКС третьей ступени сжатия УКПГ, где происходит понижение давления газа до величины входного давления третьей ступени сжатия ДКС (23 кгс/см²); на втором этапе газ утилизации направляется на вход второй

ступени компримирования, где давление газа снижается до величины входного давления второй ступени ДКС (10 кгс/см²); на третьем этапе газ подается на вход первой ступени, где давление газа утилизации снижается до входного давления первой ступени (3 кгс/см²).

Благодаря утилизации газа на сеноманских ДКС при проведении планово-предупредительного ремонта трубопроводов межпромыслового коллектора в 2015–2019 годах сокращены потери природного газа на 19,88 млн м³ и выбросы в атмосферу парниковых газов в CO₂ эквиваленте на 326,31 тыс. тонн (рис. 4). Также согласно данной технологии за первый квартал 2020 года сокращены потери природного газа на 6,67 млн м³ и выбросы парниковых газов в атмосферу в CO₂ эквиваленте на 109,41 тыс. тонн.

Таким образом, в ООО «Газпром добыча Уренгой» реализуется комплекс энергосберегающих и экологических технологий, которые сокращают потери газа, а также значительно снижают количество выбросов парниковых газов в атмосферу. Благодаря этому осуществляется рациональное природопользование при освоении углеводородных ресурсов месторождений Большого Уренгоя, снижается нагрузка на окружающую среду.

Выводы

В ООО «Газпром добыча Уренгой» реализуется комплекс энергосберегающих и экологических технологий, которые сокращают потери газа, а также значительно снижают количество выбросов парниковых газов в атмосферу. Благодаря этому осуществляется рациональное природопользование при освоении углеводородных ресурсов месторождений Большого Уренгоя, снижается нагрузка на окружающую среду.

Литература

1. Дикамов Д.В., Исмагилов Р.Н., Фролов А.А., Типугин А.А., Степичев С.А. Разработка энергосберегающих и экологических инновационных технологий при освоении углеводородных ресурсов Уренгойского месторождения // Сборник тезисов докладов форума «Газ. Нефть. Новые технологии – Крайнему Северу». Новый Уренгой, 30–31 марта 2016. С. 23.

2. Ишков А.Г., Аكوпова Г.С., Тетеревлев Р.В. Опыт оценки экологических показателей работы мобильной компрессорной станции при пробной перекачке газа // Территория нефтегаз. 2011. № 6. С. 56–58.

3. Минликаев В.З., Дикамов Д.В., Арно О.Б. и др. Применение мобильных компрессорных установок на завершающей стадии разработки газовых залежей // Газовая промышленность. 2015. № 1. С. 15–17.

4. Корякин А.Ю., Исмагилов Р.Н., Кобычев В.Ф. и др. Внедрение технологии совместного компримирования газа сеноманской залежи и ачимовских отложений // Экспозиция Нефть Газ. 2018. № 1. С. 33–36.

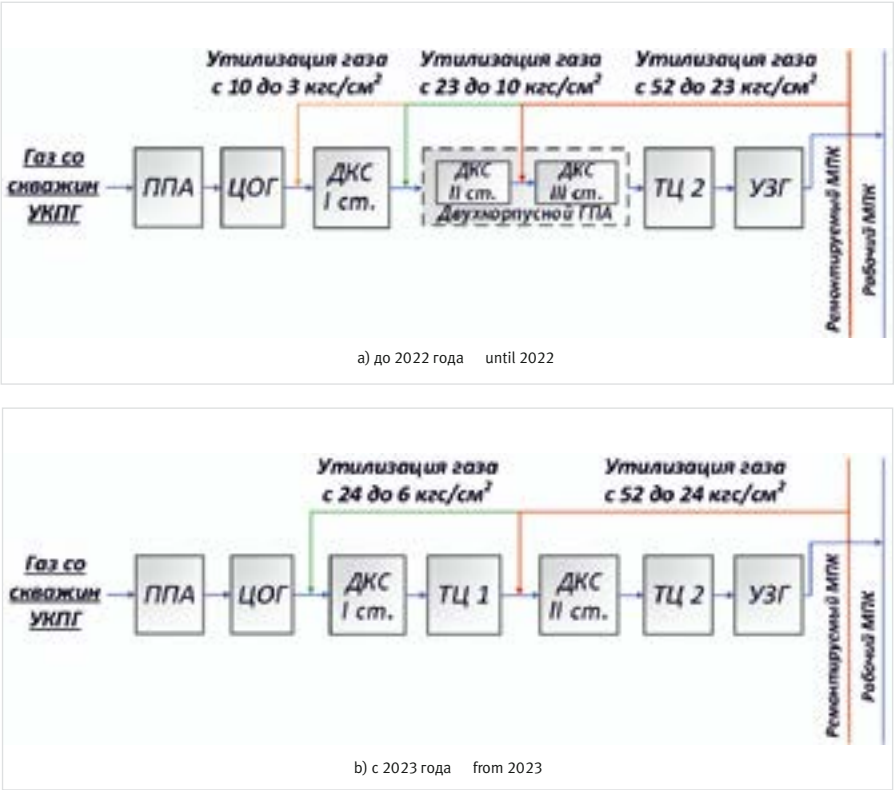


Рис. 3. Принципиальная схема утилизации газа
Fig. 3. Schematic diagram of gas utilization and

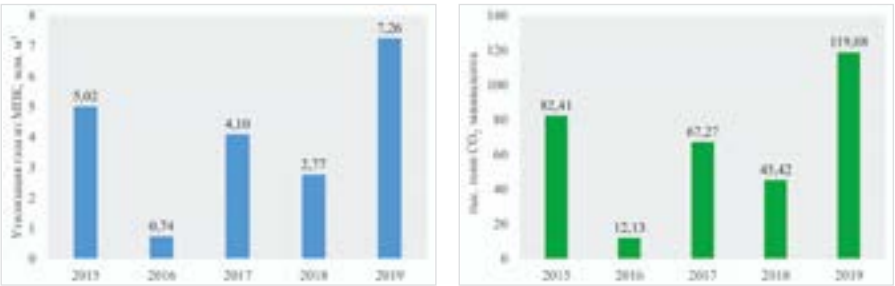


Рис. 4. Объемы утилизации газа из МПК и предотвращенные выбросы парниковых газов в атмосферу
Fig. 4. Volumes of gas utilization from the interfield pipeline and avoided emissions of greenhouse gases into the atmosphere

ENGLISH

Results

Gazprom добыча Urengoy LLC is implementing a set of energy-saving and environmental technologies that reduce gas losses and significantly reduce the amount of greenhouse gas emissions into the

atmosphere. Thanks to this, rational nature management is carried out in the development of hydrocarbon resources of the Bolshoi Urengoy fields, and the negative influence on the environment is reduced.

References

1. Dikamov D.V., Ismagilov R.N., Frolov A.A., Tipugin A.A., Stepichev S.A. Development of energy-saving and environmental innovative technologies in the development of hydrocarbon resources of the Urengoy'skoye field. Collection of abstracts of the gas forum "Gas. Oil. New technologies – the Far North". Novy Urengoy, 2016, March 30–31. P. 23.

2. Ishkov A.G., Akopova G.S., Teterevlev R.V. Experience in assessing the environmental performance of a mobile compressor station during trial gas pumping. Territory of oil and gas. 2011, issue 6. P. 56–58.

3. Minlikaev V.Z., Dikamov D.V., Arno O.B. et al.

New technologies – the Far North". Novy Urengoy, 2016, March 30–31. P. 23.

Development of energy-saving and environmental innovative technologies in the development of hydrocarbon resources of the Urengoy'skoye field. Collection of abstracts of the gas forum "Gas. Oil.

Application of mobile compressor units at the final stage of development of gas deposits. Gas Industry, 2015, issue 1, P. 15–17.

4. Koryakin A.Yu., Ismagilov R.N., Kobychev V.F. et al. Implementation of the technology of joint compression of gas from Cenomanian deposits and Achimov deposits. Exposition Oil Gas, 2018, issue 1, P. 33–36.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Игнатов Игорь Валериевич, заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия

Ignatov Igor Valerievich, Deputy General Director for Prospective Development of Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia

Исмагилов Рустам Наилевич, заместитель генерального директора по производству ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия

Ismagilov Rustam Nailevich, Deputy General Director for Production, Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia

Сюлемез Сергей Николаевич, заместитель начальника управления по производству, Линейное производственное управление филиал ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия

Syulemez Sergey Nikolaevich, Deputy Head of Production Linear Production Department, branch of Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia

Клакович Олег Владиславович, инженер 1 категории технического отдела администрации ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия

Klavovich Oleg Vladislavovich, engineer of the 1st category of the technical department of the administration of Gazprom добыча Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia
Corresponding authors: o.v.klavovich@gd-urengoy.gazprom.ru

Для контактов: o.v.klavovich@gd-urengoy.gazprom.ru

Sergey Aleksandrovich Serebryansky, Lead Engineer, Development Project Support Department, Service for Monitoring Technological Processes of Production, Collection and Treatment of Gas, Gas Condensate and Oil of the Engineering and Technical Center, a branch of Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia

Серебрянский Сергей Александрович, ведущий инженер отдела сопровождения проектов развития службы мониторинга технологических процессов добычи, сбора и подготовки газа, газового конденсата и нефти Инженерно-технического центра, филиала ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия

Ivanov Nikolay Valerievich, engineer of the 1st category of the Department for Modeling the Processes of Gathering and Preparation of Hydrocarbon Raw Materials of the Service for Monitoring Technological Processes of Production, Gathering and Treatment of Gas, Gas Condensate, Oil of the Engineering and Technical Center of Gazprom Dobycha Urengoy LLC, Novy Urengoy, Russia

Иванов Николай Валерьевич, инженер 1 категории отдела моделирования процессов сбора и подготовки углеводородного сырья службы мониторинга технологических процессов добычи, сбора и подготовки газа, газового конденсата, нефти филиала Инженерно-технический центр ООО «Газпром добыча Уренгой», Новый Уренгой, Россия