

УДК 622.279.51/7.(751.1)

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОЯВЛЯЮЩИХ СКВАЖИН
МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**
ECOLOGICAL ENSURING THE SAFE OPERATION OF GAS-SHOWING WELLS
IN THE FIELDS OF FAR NORTH

И. Н. Кустышева

I. N. Kustysheva

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, г. Тюмень

*Ключевые слова: экология; безопасность; скважина; эксплуатация; газопроявление;
факельный отвод*

Key words: ecology; safety; well; operation; gas shows; flare branch pipe

Основные запасы нефти и газа сосредоточены в Западной Сибири. Однако добыча этого сырья связана с большими трудностями, в первую очередь, это объясняется суровыми климатическими условиями и необходимостью сохранения природной среды. Поэтому технологические процессы добычи и транспортировки ценнейшего углеводородного сырья требуют к себе повышенного внимания. Нередко эти процессы осложнены возникающими при строительстве и эксплуатации добывающих скважин газопроявлениями, что приводит к загрязнению окружающей природной среды и к возникновению открытых газовых фонтанов [1, 2, 3].

Эксплуатация скважин с наличием межколонных давлений правилами безопасности запрещена без разработки специальных компенсационных мероприятий, направленных на обеспечение надежности конструкций скважин, их устьевых обвязок и на обеспечение повышенных мер экологической и противofонтанной безопасности [4, 5, 6, 7].

Такие скважины подлежат глушению с последующим ремонтом, либо они могут временно эксплуатироваться с соблюдением определенных мер промышленной безопасности [8].

Чаще всего для эксплуатации скважин применяется комплекс оборудования, включающий колонную головку и фонтанную арматуру с выкидными и факельной линиями [1]. В случае возникновения межколонных газопроявлений недостатком такого способа эксплуатации является недостаточная надежность и низкая безопасность по причине появления давления в ее межколонном пространстве, которое может привести к нарушению целостности обсадных колонн и устьевого оборудования, к гидравлическому разрыву горных пород и возможному открытому фонтану, связанному с экологическим загрязнением окружающей природной среды. Поэтому с целью повышения надежности эксплуатации на устье применяется устьевое оборудование газовой скважины, включающее фонтанную арматуру и колонную головку с задвижкой, перекрывающей межколонное пространство, и дополнительный факельный отвод, отводящий избыток газа из межколонного пространства [9].

Недостатком данного устьевого оборудования является то, что при его реализации необходимы значительные капитальные вложения, связанные со строительством дополнительного факельного отвода большой протяженности и невозможности в случае необходимости закачать в межколонное пространство герметизирующую композицию для ликвидации межколонных газопроявлений.

Поэтому с целью повышения надежности и обеспечения экологической безопасности на устье применяется аналогичное устьевое оборудование, включающее фонтанную арматуру и колонную головку с задвижкой, перекрывающей межколонное пространство, и дополнительный факельный отвод с возможностью подачи в него герметизирующей композиции для ликвидации газопроявлений [10].

Однако даже такое оборудование имеет существенный недостаток. При его реализации необходимы значительные капитальные вложения на строительство дополнительного факельного отвода большой протяженности. Кроме того, нерешенной остается проблема рассеивания истекающего из межколонного пространства природного газа для снижения экологического загрязнения окружающей территории и атмосферного воздуха. Исходя из этого, для обеспечения надежности эксплуатации газопроявляющих скважин и повышения их экологической безопасности необходимо применить техническое решение, основанное на возможности обеспечения выпуска газа из межколонного пространства скважины через вертикальный факельный отвод и сжигания его на безопасной высоте или рассеивания в атмосфере в удалении от земной поверхности.

Это можно достичь путем применения уже существующей, но конструктивно доработанной обвязки межколонного пространства газовой скважины с межколонными газопроявлениями, включающей колонную головку с задвижкой, перекрывающей межколонное пространство (в отличие от существующей она дополнительно снабжена байпасной линией, соединенной посредством факельной линии с вертикальным факелом, размещенном на достаточной высоте).

На рисунке схематично изображена предлагаемая автором схема безопасной эксплуатации газопроявляющей скважины с межколонными газопроявлениями.

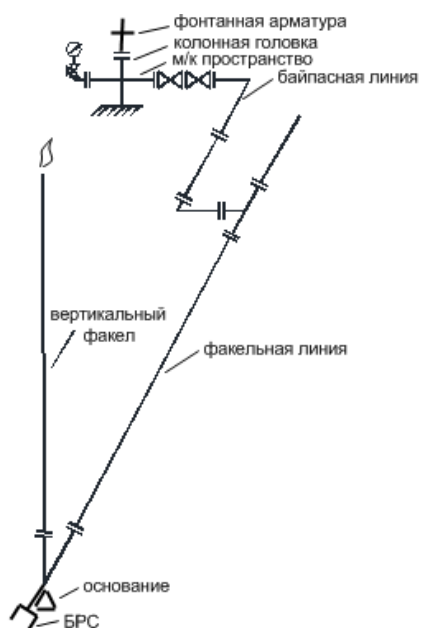


Рисунок. Схема экологически безопасной эксплуатации газовых скважин с выпуском газа из межколонного пространства и его рассеиванием на безопасной высоте

Обвязка межколонного пространства газовой скважины с межколонными газопроявлениями включает колонную головку, на которой размещена фонтанная арматура. На колонной головке имеются межколонные отводы с размещенными на них с одной стороны вентилем с манометром, а на другой – межколонной задвижкой, перекрывающей межколонное пространство.

К межколонной задвижке присоединена дополнительная межколонная задвижка, к ней, в свою очередь, посредством угольников присоединена байпасная линия, а через тройник — факельная линия. К начальному участку факельной линии присоединяются байпасные линии, идущие от других скважин куста.

Конечный участок факельной линии соединен с факельным тройником, прочно установленном на основании вертикального факела.

На противоположном горизонтальном конце факельного тройника размещено быстроразъемное соединение для присоединения с его помощью насосной установки с целью закачивания герметизирующей композиции в межколонное пространство всех скважин куста и по отдельности.

На вертикальном конце факельного тройника размещен вертикальный факел, прочно закрепленный растяжками. На верхнем оголовке вертикального факела размещена факельная горелка.

Монтируется обвязка следующим образом.

К межколонной задвижке присоединяют байпасную линию, включающую последовательно смонтированные дополнительную межколонную задвижку, первый угольник, удлинитель, второй угольник, перемычку и тройник. К противоположным концам тройника присоединяют начальный и конечный участки факельной линии. Конечный участок факельной линии соединяют с факельным тройником, прочно установленном на основании вертикального факела. На вертикальном конце факельного тройника монтируют вертикальный факел с факельной горелкой.

Эксплуатация газопроявляющих скважин осуществляется следующим образом.

При появлении давления в межколонном пространстве даже одной газопроявляющей скважины, зафиксированного на манометре, установленном на межколонном отводе колонной головки, что свидетельствует о возникновении межколонных газопроявлений в скважине, оператор открывает дополнительную межколонную задвижку. В результате чего осуществляется выпуск газа из межколонного пространства скважины по байпасной линии, в частности через межколонную (основную и дополнительную) задвижку, угольники, удлинитель, перемычку, тройник и далее через концевой участок факельной линии на вертикальный факел в атмосферу, где он рассеивается или сжигается на факельной горелке.

При этом оператором осуществляется постоянный контроль за величиной межколонного давления по манометру, установленному на колонной головке с противоположной стороны от межколонной задвижки, перекрывающей межколонное пространство скважины. При возрастании межколонного давления в межколонном пространстве скважины с помощью насосной установки, присоединенной к факельному тройнику с помощью быстроразъемного соединения, закачивают герметизирующую композицию, устраняя возникающие межколонные газопроявления.

Газопроявления, возникающие на соседних скважинах куста, устраняются аналогичным способом, через начальный участок факельной линии и далее через вертикальный факел.

При выпуске газа из межколонного пространства через вертикальный факел одновременно осуществляется добыча газа из пласта через фонтанную арматуру скважины и подачу его на газовый промысел.

Примером реализации предлагаемого автором способа эксплуатации газопроявляющей скважины является обвязка 20016 куста скважин Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения.

Устьевое оборудование газовой скважины с межколонными газопроявлениями включает колонную головку ОКК1-210-219х324, снабженную задвижкой ЗМС 60х21, перекрывающей межколонное пространство скважины, и фонтанную арматуру АФК 150/100х21. К задвижке присоединена байпасная линия, включающая дополнительную задвижку ЗМС 60х21, угольники и трубы диаметром 60 мм с тройником. К тройнику присоединена факельная линия, смонтированная из труб диаметром 114 мм. Факельная линия посредством тройника соединена с вертикальным факелом. На одном из концов тройника размещено быстроразъемное соединение БРС 114.

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет обеспечить экологическую безопасность эксплуатации газопроявляющих скважин за счет применения новой конструкции обвязки межколонного пространства газовых скважин с межколонными газопроявлениями, позволяющей производить выпуск газа из

межколонного пространства скважины в атмосферу и сжигание его на горелке на безопасной высоте или рассеивание его на безопасной высоте под ветровой нагрузкой без загрязнения атмосферного воздуха и устранения проливов углеводородов по территории скважины.

Кроме того, предлагаемая конструкция обвязки позволяет осуществлять ликвидацию межколонных газопроявлений путем закачивания в МКП герметизирующей композиции, тем самым повысить надежность работы скважины, противofонтанную и экологическую безопасность.

Список литературы

1. Коротаев Ю. П. и др. Эксплуатация газовых скважин. – М.: Гостехиздат, 1961. – С. 110-112
2. Чабаев Л. У. и др. Фонтаноопасность при бурении, эксплуатации и ремонте скважин. – Краснодар: Изд-во «Просвещение-Юг», 2009. – 267 с.
3. Чабаев Л. У. и др. Предотвращение и ликвидация газопроявлений и открытых фонтанов при ремонте скважин в экстремальных условиях Крайнего Севера. – М.: ИРЦ Газпром, 2007. – 189 с.
4. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ с изменениями и дополнениями от 24.11.2014 г. № 361-ФЗ.
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Сер. 08. Вып. 19. – М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 288 с.
6. Хаустов А. П., Редина М. М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Изд-во «Дело», 2006. – 552 с.
7. Аксиутин и др. Экология транспортировки и подземного хранения газа на юге России. – М.: ООО «Газпром экспо», 2010. – 264 с.
8. Журавлев В. В. и др. Проблемы межколонных газопроявлений на скважинах // Известия вузов. Нефть и газ. – 2011. – № 5. – С. 52-55.
9. Патент РФ № 44143, Е 21 В 43/25. Устройство для эксплуатации газовых скважин с межколонными давлениями / В. Ф. Штоль и др. (РФ). – № 2004128574, заяв. 27.09.04; опубл. 27.02.05, бюл. № 6.
10. Патент РФ № 111578, Е 21 В 43/25. Кустовая обвязка газовых скважин с межколонными газопроявлениями / А. В. Немков и др. (РФ). – № 2011134831, заяв. 19.08.11; опубл. 20.12.11, бюл. № 35.
11. Патент РФ № 154288, Е 21 В 33/068. Обвязка межколонного пространства газовой скважины с межколонными газопроявлениями / И. Н. Кустышева и др. (РФ). – № 2015100747, заяв. 12.01.15; опубл. 20.08.15, бюл. № 23.

Сведения об авторе

Кустышева Ирина Николаевна, аспирант старший преподаватель кафедры землеустройства и кадастра, Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, г. Тюмень

Information about the author

Kustysheva I. N., postgraduate of Tyumen State Architectural and Building University, senior lecturer of the chair «Land management and cadastre», Tyumen