

К вопросу использования попутного нефтяного газа в условиях месторождений Севера

В.А. Иванов

д.т.н., профессор¹
ivanov_v_a@mail.ru

С.М. Соколов

д.т.н., профессор¹
sokolovsm@tsogu.ru

¹ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, Россия

В статье проанализированы причины невозможности переработки попутного газа, описаны процессы переработки, используемые на предприятиях нефтяной промышленности. Также в статье описываются перспективные способы реализации и использования попутного газа непосредственно на месторождениях.

Материалы и методы

Анализ, сбор информации

Ключевые слова

переработка попутного газа, использование попутного газа на промыслах, попутный нефтяной газ

В настоящее время исключительно важное место в экономике страны играет топливно-энергетический комплекс. Особая роль принадлежит нефтяной и газовой промышленности, которые в решающей мере определяют научно-технический прогресс и эффективность общественного производства.

В числе важнейших задач, стоящих перед нефтяной промышленностью является утилизация попутного нефтяного газа (ПНГ) [1]. Принятая правительством программа предусматривает с 2012 года снижение уровня сжигания попутного нефтяного газа до 5%. За превышение лимита и отсутствие приборов учета газа предусмотрены серьезные экономические санкции.

Однако, сегодня перерабатывать попутный нефтяной газ невыгодно и в настоящее время проблема его утилизации значительно обострилась. В числе основных причин такого положения следует отметить:

- увеличение объемов добычи нефти и соответственно сжигания ПНГ;
- возрастание роли и значения ресурсов ПНГ в балансе добычи и потребления природного газа в целом по стране;
- более активный выход на рынок природного газа нефтяных компаний, поставляющих ПНГ;
- перенос акцента в решение проблемы утилизации ПНГ на реализацию нефтяными компаниями новых инвестиционных проектов.

Наибольшие проблемы возникают у малых нефтяных компаний, поскольку утилизация ПНГ требует больших инвестиций. Одна установка для утилизации ПНГ стоит от 5 млрд. рублей, в связи с чем, малые предприятия не могут позволить себе такие траты без какой-то целенаправленной программы или государственной поддержки. Инвестиционные расходы компаний должны предусматривать выделение средств из бюджета на переработку ПНГ, кроме средств за счет штрафов за выбросы.

Основные направления использования попутного нефтяного газа нефтяными компаниями следующие:

- переработка на газоперерабатывающих заводах;
- сайклинг-процесс или закачка в пласт на хранение;
- сжигание в установках для производства электрической и тепловой энергии;
- использование газа в газлифте и водогазовом воздействии.

Переработка попутного нефтяного газа на газоперерабатывающих заводах включает выделение гомологов метана и производство на их базе нефтехимической продукции. Полученный сухой отбензиненный газ поставляется на предприятия энергетики или в систему Газпрома, и, кроме того, из него может быть получен сжиженный природный газ и жидкое топливо.

Использование попутного нефтяного

газа при выработке электроэнергии для реализации в виде товарной продукции как на внутреннем рынке, так и внешним энергопотребителям является одним из способов его утилизации. Для обеспечения автономного энергоснабжения необходимо проектирование и строительство малых транспортных унифицированных энергоблоков единичной мощностью 3–25 МВт. Эти энергоблоки могут быть как с газопоршневыми, так и газотурбинными приводами с использованием попутного газа.

Для выработки электроэнергии также возможно применение ЭкоТЭС. Высокая экономическая эффективность энергоблоков ЭкоТЭС, технология которой разработана ЗАО «Инвестэнергострой», Корпорацией «ЕЭЭК» и др. обеспечивается при обязательном условии, что полученные газы, главное в виде двуокиси углерода, могут использоваться для увеличения нефтеотдачи скважин.

Комплексное решение применения ЭкоТЭС обеспечит:

- Вовлечение в баланс выбрасываемого на факелах попутного нефтяного газа, который не только сжигается, но и загрязняет окружающую среду;
- Использование CO₂ для закачки в нефтяной пласт в качестве эффективного реагента с целью повышения нефтеотдачи и коэффициента извлечения нефти;
- Возможность автономного энергоснабжения с получением также дополнительных энергоресурсов по ценам ниже рыночных;
- Сокращение штрафных санкций за загрязнение окружающей среды.

На основе имеющихся ресурсов попутного нефтяного газа можно ежегодно вырабатывать примерно 6300 МВт электроэнергии.

Наиболее эффективным для малых нефтяных месторождений является использование мобильных установок получения продукта из попутного нефтяного газа и его реализация.

С точки зрения повышения нефтеотдачи пласта так же появляется возможность утилизации попутного нефтяного газа. Внедрение незаслуженно забытых газлифтного и водогазового воздействия на нефтяной пласт на уровне развития знаний о пласте и современного машиностроения позволит выполнить эту задачу.

Технология добычи нефти газлифтным способом заключается в следующем. Газ первой ступени сепарации от дожимной насосной станции по газосборным трубопроводам поступает на компрессорные станции, где производится осушка газа от влаги и его компримирование. Сжатый до давления 11 Мпа газ подается по системе газопроводов высокого давления на газораспределительные батареи, расположенные на кустах и далее к устьям эксплуатационных скважин. Газопроводы высокого

давления укладываются в две нитки с перемычками между ними. Места установки секующих задвижек и перемычек определяются ответвлениями к кустам эксплуатационных скважин. В случае порыва газопровода поврежденный участок может быть отключен и подача газа продолжена на этом участке по второй нитке. На остальных участках газопроводов за счет перемычек между ними газ подается по обоим ниткам.

Применение газлифтного способа эксплуатации скважин на месторождениях Западной Сибири было обусловлено рядом специфических особенностей разработки и эксплуатации. Одной из особенностей являлась высокая заболоченность и затопляемость осваиваемых территорий. Это обстоятельство вынудило разрабатывать нефтяные месторождения кустовым способом с высоким фондом наклонных скважин, сложных для эксплуатации с помощью насосов. Преимуществом газлифтного способа эксплуатации является частичное использование попутного нефтяного газа, отпадение необходимости применения глубинных насосов и станков-качалок. Газлифтный способ более производительен, так как межремонтный период таких скважин в несколько раз больше, чем тех, где используются насосы. Важно и то, что газлифт позволяет регулировать количество добываемой нефти путем изменения объема закачиваемого газа. Газлифт позволяет при повышении обводнения нефти в скважине сохранить добычу стабильной.

Немаловажным представляется и то обстоятельство, что для обслуживания всего комплекса, требуется значительно меньше людей. Все эти обстоятельства, несмотря на значительные начальные капитальные вложения на строительство газопроводов газлифтной системы и компрессорных станций делают газлифт привлекательным способом механизированной добычи нефти из

скважин, особенно горизонтальных.

Технология добычи нефти с применением водогазового воздействия заключается в следующем. Водогазовое воздействие (ВГВ) является комбинацией обычного заводнения и газовых методов. В отличие от воды, которая в заводненной зоне пласта под действием капиллярных сил занимает мелкие гидрофильные поры и сужения, газ, закачанный в пласт, как несмачивающая фаза, наоборот, занимает крупные гидрофобные поры, а под действием гравитационных сил и кровельные части пласта. Указанные особенности вытеснения нефти привели к выводу о целесообразности поддержания пластового давления путём нагнетания воды и газа. При этом также выравнивается профиль вытеснения и увеличивается охват пласта воздействием. Однако традиционные технологии водогазового воздействия не получили широкого применения. На сегодняшний день существует тенденция к ухудшению условий разработки нефтяных месторождений, связанная с истощением пластов с легко извлекаемыми запасами нефти. Это приводит к увеличению доли трудно извлекаемых запасов нефти, поэтому приходится разрабатывать месторождения с низко проницаемыми коллекторами и нефтью повышенной вязкости. В данных условиях традиционное заводнение зачастую является неэффективным. В связи с этим возрастает интерес к технологиям, повышающим эффективность разработки месторождений. Одной из них является технология водогазового воздействия (ВГВ), позволяющая значительно увеличить коэффициент вытеснения нефти из пластов, а, кроме того, утилизировать попутный нефтяной газ, бесцельно сжигаемый на факелах. Это немаловажно, так как по данным на 2005 г. Россия по объему сжигаемого попутного нефтяного газа находится в втором «почетном» месте после Норвегии. Известны

технологии водогазового воздействия на пласт, предусматривающие как попеременную, так и совместную закачку воды и газа в пласт. К ним относится и компрессорная технология, использование газа из высоконапорных газовых пластов, технологии с применением специальных бустерных плунжерных насосов и струйных аппаратов. Но в силу свойственных им недостатков либо ограничений по применению они не получили широкого распространения в нашей стране. В то же время существует насосно-эжекторная технология [1], позволяющая реализовать ВГВ на отечественных нефтяных месторождениях. Эффективность применения насосно-эжекторной технологии была подтверждена с помощью физического моделирования водогазового воздействия на пласт в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.

Итоги

Существует множество способов переработки попутного нефтяного газа, но их использование в современной экономической ситуации невозможно.

Выводы

Уже при разработке ТЭО проекта необходимо предусматривать утилизацию попутного газа. Соображения о разработке ТЭО и выборе вариантов использования ПНГ изложены в статье [2].

Список используемой литературы

1. Соловьянов А.А., Андреева Н.Н., Крюков В.А., Лятс К.Г. Стратегия использования попутного нефтяного газа в Российской Федерации // М.: Редакция газеты «Кворум», 2008. 320 с.
2. Соколов С.М., Щербинин И.А., Тарасов М.Ю. Выбор вариантов использования нефтяного газа при проектировании разработки и обустройства месторождений // Нефтяное хозяйство. 2010г. №4.

ENGLISH

OIL REFINING

On the question of the use of associated gas fields under the North

UDC 665.62

Authors:

Vadim A. Ivanov — doctor of technical science, professor¹; ivanov_v_a@mail.ru

Sergey M. Sokolov — doctor of technical science, professor¹; sokolovsm@tsogu.ru

¹Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, Russian Federation

Abstract

The article analyzes the causes of the inability of associated gas processing, refining processes are described, used in the oil industry. The article also describes promising methods of implementation and use of associated gas directly in the fields.

Materials and methods

Analysis, information gathering

Results

There are many ways of processing of associated petroleum gas, but their use in the current economic situation is impossible.

Conclusions

Already in the development of the feasibility study is necessary to provide the associated gas utilization.

Keywords

processing of associated gas, associated gas utilization in the fields, associated petroleum gas

References

1. Solovyanov A. A., Andreeva N. N., Kryukov V. A., Lyats K. G. *Strategia ispolzovaniya poputnogo neftyanogo gaza v Rossiyskoy Federacii* [Strategy of using associated gas in Russian Federation]. Moscow: Redaction of KVORUM newspaper, 2008. 320 p.
2. Sokolov S.M., Sherbinin I.A., Tarasov M.Y. *Vybor variantov ispolzovaniya neftyanogo*

gaza pri proektirovanii razrabotki i obustroystva mestorozhdeniy [Choices for the use of gas in the design development and construction fields]. Oil industry, 2010, issue 4.