



НОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ГАЗА И ЕГО РАСХОДА НА СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ф.Р.Мехтиеv

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

Rationing of Technical Losses of Gas and Gas for Own Consumption at Gas Production Enterprises

F.R.Mekhtiev

«OilGasScientificResearchProject» Institute, SOCAR, Baku, Azerbaijan

Abstract

The article deals with the issues connected with rationing of gas production losses at oil-and-gas production enterprises. The evaluation of process losses is presented; the structure and system of their accounting are considered. Associated and natural gas losses breakdown is given by sources of their origin and trends of required gas for own consumption of oil and gas producing enterprises are classified. Based on generalized theoretical and practical material on the setting of norms for losses, a standard technique for process losses of gas and its own consumption has been developed. Norms of process losses and gas for own consumption were calculated based on the technique for nine OGPDs, two underground gas storages of the Azneft PU and eleven oil and gas operating companies. Structural constitution of process losses was analyzed at all these enterprises, a comprehensive benchmarking of loss rate was carried out, a flow diagram of standard own consumption of gas was constructed, and conclusions were drawn.

Keywords:

Technical losses of gas;
Own consumption of gas;
Sources of gas losses;
Regulation of gas consumption;
Standard technique for gas losses.

© 2020 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Технологические потери газа - это неизбежные потери, связанные с принятой схемой и технологией разработки и обустройства месторождений, включая объекты добычи, подготовки и внутрипромысловой транспортировки газа, а также с уровнем техники и технических средств, применяемых на газодобывающих предприятиях [1].

При рассмотрении производственных потерь газа более детально, необходимо подразделять их на технологические потери и расход газа на собственные нужды. Однако в системе учета эти потери следует воспринимать как единое целое.

Нормирование технологических потерь и расхода газа на собственные технологические нужды является одним из путей их сокращения и упорядочения, что позволяет, в конечном итоге, поддерживать газопромысловое оборудование на высоком техническом и экономическом уровне эксплуатации по всей техно-

логической цепочке. При определении норм потерь газа необходимо учитывать только те потери, которые напрямую зависят от технических средств и применяемой технологии газодобывающих и газотранспортных систем [2].

В технологические потери газа не включаются потери, вызванные нарушением правил эксплуатации оборудования и режимов технологических процессов. Аварийные потери также исключаются из технологических потерь газа, так как одной из главных задач газодобывающих организаций является обеспечение нормальной безаварийной работы, связанной с надежностью и эффективностью, как отдельных элементов системы, так и всего газодобывающего комплекса в целом.

Четко и грамотно организованный учет потерь при добыче газа позволит получить полную систематизированную информацию, проанализировав которую можно принять организационно-технические решения, позволяющие сократить эти потери.

Величину производственных потерь газа определяют по каждому месту их образования, для

E-mail: fuadr.mehdiyev@socar.az

<http://dx.doi.org/10.5510/OGP20200300456>



всех объектов добычи углеводородного сырья от устья добывающих скважин до получения готовой продукции [3]. Поэтому одним из важнейших условий эффективной организации учета технологических потерь газа является классификация потерь по источникам их возникновения.

Классификация по источникам потерь газа должна отражать реальные связи процесса производства, позволяющие фиксировать потери, вызванные разными причинами и условиями, то есть потери вследствие физико-химических свойств газа, метеорологических факторов, несовершенства применяемых технических средств и технологий и т.д. В дальнейшем, при анализе информации это позволит воздействовать на выявленные причины и, устраняя их, сократить потери.

Классификация потерь газа по технологическим звеньям и объектам, систематизированная с целью разработки методики определения технологических потерь газодобывающих предприятий, представлена на рисунке 1.

На основе выше приведенной классификации по источникам потерь газа на нефтегазопромышленных объектах в процессе его добычи, подготовки и транспортировки была разработана методика определения технологических потерь газа с учетом соблюдения условий технологических регламентов, правил и инструкций по эксплуатации и обслуживанию оборудования.

В процессе работы над методикой было произведено обобщение теоретического и практического материала в области нормирования потерь при добыче газа. Был проведен анализ

существующих методов определения, оценки и учета технологических нормируемых потерь газа, возникающих в процессе добычи, подготовки и внутрипромысловой транспортировки газа.

Разработанная методика включает в себя методологические основы обработки результатов научно-исследовательской работы по установлению уровня технологических потерь газа в натуральном выражении и позволяет формировать нормы этих потерь по источникам, технологическим процессам и в целом по предприятию в % от общего объема газа.

При разработке методики также были систематизированы направления технологически необходимых расходов газа на собственные производственные нужды нефтегазодобывающих предприятий. Анализ потребности газа на собственные нужды на всех предприятиях позволил выделить следующие направления, указанные на рисунке 2.

На основе разработанной методики были рассчитаны нормы технологических потерь и нормативный расход газа на собственные технологические нужды для девяти нефтегазодобывающих управлений, двух подземных газохранилищ ПО «Азнефть» и одиннадцати нефтегазодобывающих ОК.

Нормативы разработаны расчетно-аналитическим методом с использованием для отдельных составляющих потерь опытно-экспериментальных методов и методов аналогии [4].

Нормативы рассчитаны на основе фактических исходных данных за предыдущие три года и утверждены на перспективу (по годам) сроком на



пять лет, при условии отсутствия на этот период изменений технологических режимов эксплуатации нефтегазового.

В качестве исходной информации для разработки нормативов потерь и расхода газа использовались следующие данные:

- технологический регламент работы нефтегазодобывающих предприятий;
- схемы движения газа по всей технологической цепочке с указанием физических параметров (давления и температуры газа, габаритных параметров оборудования и трубопровода);
- режимные параметры эксплуатации и технические характеристики оборудования;
- фактические и планируемые объемы добычи и сдачи природного и попутного газа;
- нормативные документы, инструкции по эксплуатации и обслуживанию оборудования;
- параметры добываемого газа – плотность, молярная масса, влагосодержание, газовый фактор, компонентный состав газа;
- планируемые виды и число ремонтов скважин, оборудования и установок;
- растворимость газа и солесодержание пластовой воды.

Порядок расчета норм технологических потерь следующий. По каждой из формул определяется объем газа ($\text{м}^3/\text{год}$), теряемого в одном или группе аппаратов, оборудования, однотипных по техническим характеристикам и параметрам режимов работы. Полученные величины для разных источников потерь затем сводятся в таблицу и суммируются для определения нормативного расхода в целом. На основании полученных объемных величин потерь расчи-

тывается норма потерь газа (%), путем деления величины нормативного расхода на объем валовой добычи газа.

Технологические потери газа по источникам потерь для ПО «Азнефть», рассчитанные как средневзвешенные величины по всем нефтегазодобывающим управлениям, входящих в его состав, указаны на рисунке 3.

Следует отметить, что данная структура объединяет добычу и природного и попутного газа на море и суше. Анализируя структурный состав технологических потерь газа, полученный на вышеуказанной диаграмме, видно, что наибольшие потери газа происходят на скважинах (49.5%). Рассматривая эти потери отдельно на морских месторождениях и месторождениях, расположенных на суше, наблюдается существенная разница потерь газа на скважинах, которые составляют 18% и 72% соответственно. На суше это обуславливается несовершенной технологией сбора попутного газа и изношенным фондом скважин, часто выводящихся из эксплуатации на ремонт и вводом после ремонта с последующей продувкой скважин.

Следующие по величине потери газа приходятся на магистральные трубопроводы и трубопроводы межпромысловый обвязки (27.4%). Анализируя и рассматривая эти потери отдельно на морских месторождениях и месторождениях, расположенных на суше, также можно видеть большую разницу потерь газа в газопроводе, которые составляют 61% и 2% соответственно. Это обуславливается фазовыми изменениями природного газа при его транспортировке. Так как природный газ добывается в основном на морских месторождениях, это и приводит к повышению уровня потерь газа в трубопроводе в структуре всех технологических потерь.



Таким же способом была проанализирована структура средневзвешенных технологических потерь газа одиннадцати нефтегазодобывающих ОК (рис.3).

Наибольшие по величине проценты потерь газа приходятся на скважины (55%) и на факельные установки (18%). Это происходит потому, что ОК, в основном, являются нефтедобывающими предприятиями и не осуществляют сбор попутного газа, что приводит к его сжиганию на факелах и потерям на скважинах при его добыче.

Помимо анализа структурного состава технологических потерь был проведен всесторонний сравнительный анализ норм этих потерь и нормативного расхода газа на собственные технологические нужды на всех вышеуказанных предприятиях (рис.4,5).

Нормы технологических потерь каждого предприятия колеблются в процессе разработки месторождений в связи с постоянным изменением параметров добываемого газа, вводом в эксплуатацию дополнительных объектов, изменением загрузки технологических объектов, периодичностью проведения планово-предупредительных ремонтов и т.д. [5].

Это утверждение полностью отражает вышеуказанная диаграмма (рис.5). Существенная разница норм технологических потерь обуслав-

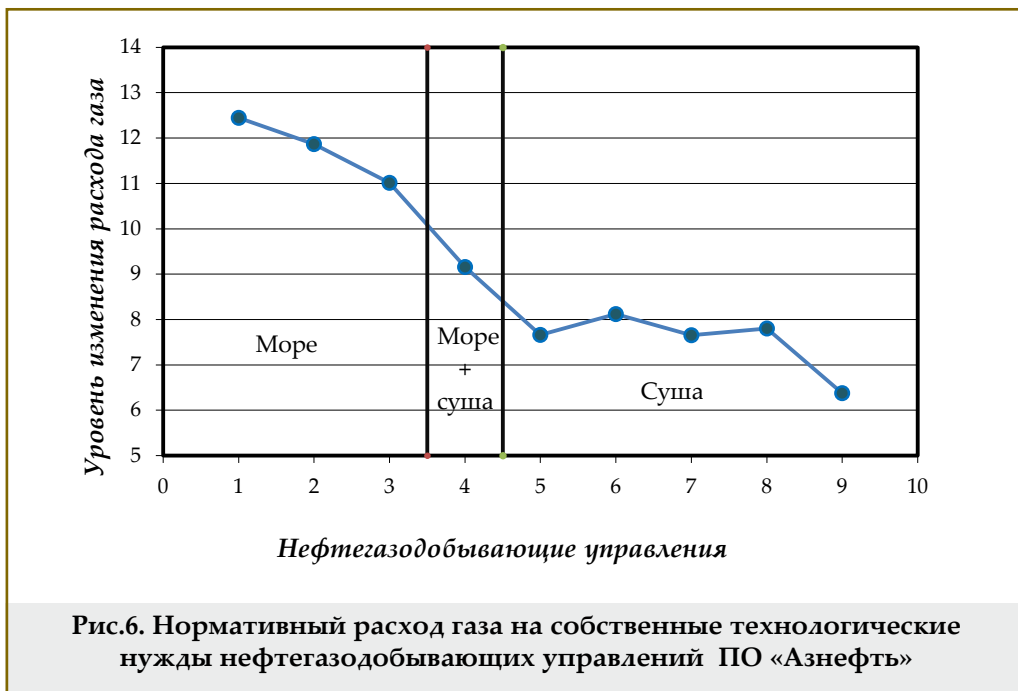
ливается принятой технологической схемой разработки месторождений, сложившимся при разработке обустройством, а также техническим обеспечением каждого нефтегазодобывающего предприятия. То есть, можно утверждать, что на величину технологических потерь влияет абсолютно каждый фактор процесса добычи газа по всей технологической цепочке.

Абсолютные величины расхода газа на собственные нужды нефтегазодобывающих предприятий существенно различаются, поэтому на графике (рис.6) указан только уровень изменения расхода газа на логарифмической оси. При графическом анализе четко наблюдаются области колебаний расхода газа отмеченные черными вертикальными линиями.

Самые высокие показатели расхода газа на собственные нужды приходятся на морские управления, что обуславливается удаленностью месторождений от берега и от развитой инфраструктуры. Наибольшие по величине из этих расходов газа приходятся на топливный газ, использующийся на компрессорных установках (73%) и на производство тепловой и электрической энергии (19%).

На месторождениях, расположенных на суше, мы можем видеть, что расход газа на собственные нужды стремительно идет вниз и наблюдается его стабильный уровень. Здесь основное количество





газа используется на установках подготовки нефти. Проведенное исследование сущности технологических потерь и расхода газа, их классификации, методологии расчета данных объектов в нефтегазодобывающей отрасли, позволило сделать ряд выводов по совершенствованию органи-

зации учета и нормирования производственных потерь при добыче газа. Анализ вышеуказанных графиков и диаграмм предоставил информацию о тех областях, которые необходимо исследовать и в дальнейшем.

Выводы

Решение всех возникающих вопросов при нормировании технологических потерь газа для нефтегазодобывающих компаний должно происходить своевременно и при учете специфики по каждому конкретному случаю.

Классификация технологических потерь газа по их источникам обеспечивает формирование всесторонней информации о потерях не только для отражения реального положения дел, но и для возможного сокращения потерь и влияния на конечный финансовый результат хозяйственной деятельности газодобывающего предприятия.

Разработанная методика определения технологических потерь газа позволяет выявить объемы потерь в натуральном выражении и необходимый расход газа для удовлетворения собственных технологических потребностей газодобывающих предприятий.

Проведенный анализ и выявленные закономерности изменения различных факторов позволяют оперативно оценивать ситуацию при оценке текущего состояния газодобывающих предприятий, что обеспечивает технически грамотный подход при нормировании потерь газа и его расхода на собственные нужды.

Литература

1. СТО 3.1-2-002-2008. (2008). Методика определения нормативов потерь газа горючего природного при добыче в организациях ОАО «Газпром». Москва: ОАО «Газпром».
2. Методика нормирования расхода газа на технологические нужды и технические потери при транспорте газа по магистральным газопроводам Республики Молдова. (2000). Молдова: Национальное агентство по регулированию в энергетике.
3. Методические рекомендации по определению и обоснованию технологических потерь природного газа, газового конденсата и попутного (нефтяного) газа при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения. (2012). РФ, Москва: Министерство Энергетики.
4. ОСТ 153-39.2-046-2003. (2003). Методика определения технологических потерь газообразного и жидкого углеводородного сырья при его компримировании и переработке. Москва: Минэнерго.
5. РД 153-39.0-111-2001. (2001). Методика определения нормативной потребности и норм расхода природного газа на собственные технологические нужды газодобывающих предприятий. Москва: ВНИИГАЗ.

References

1. STO 3.1-2-002-2008. (2008). Metodika opredeleniya normativov poter' gaza goryuchego prirodnogo pri dobyche v organizacijah ОАО «Gazprom». Moskva: ОАО «Gazprom».
2. Metodika normirovaniya raskhoda gaza na tekhnologicheskie nuzhdy i tekhnicheskie poteri pri transporte gaza po magistral'nym gazoprovodam Respubliki Moldova. (2000). Moldova: Nacional'noe agentstvo po regulirovaniyu v energetike.
3. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu i obosnovaniyu tekhnologicheskikh poter' prirodnogo gaza, gazovogo kondensata i poputnogo (neftyanogo) gaza pri dobyche, tekhnologicheski svyazannyh s prinyatoj skhemoj i tekhnologiej razrabotki mestorozhdeniya. (2012). RF, Moskva: Ministerstvo Energetiki.
4. OST 153-39.2-046-2003. (2003). Metodika opredeleniya tekhnologicheskikh poter' gazoobraznogo i zhidkogo uglevodorodnogo syr'ya pri ego komprimirovanii i pererabotke. Moskva: Minenergo.
5. RD 153-39.0-111-2001. (2001). Metodika opredeleniya normativnoj potrebnosti i norm raskhoda prirodnogo gaza na sobstvennyye tekhnologicheskie nuzhdy gazodobyvayushchih predpriyatij. Moskva: VNIIGAZ.

Нормирование технологических потерь газа и его расхода на собственные нужды газодобывающих предприятий

Ф.Р.Мехтиеv

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

Реферат

В статье рассмотрены вопросы нормирования производственных потерь газа нефтегазодобывающих предприятий. Дано определение технологических потерь, рассмотрена структура и система их учета. Предложена классификация потерь попутного и природного газа по источникам их возникновения и систематизированы направления технологически необходимых расходов газа на собственные производственные нужды нефтегазодобывающих предприятий. На основе обобщения теоретического и практического материала в области нормирования потерь разработана методика определения технологических потерь газа и его расхода на собственные нужды. По методике рассчитаны нормы технологических потерь и нормативный расход газа на собственные нужды для девяти НГДУ, двух подземных газохранилищ ПО «Азнефть» и одиннадцати нефтегазодобывающих ОК. На всех указанных предприятиях проанализирован структурный состав технологических потерь, проведен всесторонний сравнительный анализ норм этих потерь, построена диаграмма изменения уровня нормативного расхода газа на собственные технологические нужды и сделаны выводы.

Ключевые слова: технологические потери газа; расход газа на собственные нужды; источники потерь газа; нормирование расхода газа; методика определения потерь газа.

Neftqazçıxarma idarələrində qazın texnoloji itki və daxili ehtiyaqlara sərfi normalalarının təyini

F.R.Mehdiyev

«Neftqazəlmətdəqiqatlayihə» İnstitutu, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Məqalədə neftqazçıxarma idarələrində qazın istehsalat itkilərinin normalaşdırılma məsələsinə baxılmışdır. Texnoloji itkilərin tərifı verilir, itkilərin strukturı və uçot sistemınə baxılır. Təbii və səmt qazının itkisinin təsnifatı itkinin yaranma mənbəyinə görə təklif olunur. Neftqazçıxarma idarələrinin daxili istehsalat tələbatlarına texnoloji qaz sərfinin istiqamətləri sistemləşdirilmişdir. Normalaşdırma sahəsində nəzəri və təcrübi məlumatların ümumi nəticəsinə əsaslanaraq qazın texnoloji itki və normasının təyini metodikasını işlənmişdir. Yuxarıda adı çəkilən metodika üzrə «Azneft» İstehsalat Birliyinin doqquz NQÇİ və iki yeraltı qaz anbarı, on bir neftqazçıxarma Əməliyyat Şirkəti üçün qazın texnoloji itki və daxili ehtiyaqlara sərf norması hesablanmışdır. Bütün adı çəkilən idarələr üzrə texnoloji itkilərin struktur tərkibi təhlil edilmiş, itki normalalarının hər tərəfli müqayisəli təhlili yerinə yetirilmişdir. Qazın daxili texnoloji ehtiyaqlara normativ sərfin dəyişmə səviyyəsinin diaqramı qurulmuşdur və nəticə çıxarılmışdır.

Açar sözlər: texnoloji qaz itkisi; daxili ehtiyaqlara qaz sərfi; qazın itki mənbələri; qaz sərfinin normalaşdırılması; qaz itkilərinin təyini metodikasını.