



УДК 622.691:622279

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



NORMALIZATION OF TECHNOLOGICAL LOSSES OF GAS AND ITS COSTS ON OWN NEEDS GAS PRODUCTION COMPANIES

Мехтиев Фуад Рагим оглы

Начальник отдела разработки нормативов смет
и энергетических ресурсов,
НИПИ «Нефтегаз», SOCAR
fuadr.mehdiyev@socar.az

Mehtiyev Fuad Rahim oglu

Head of Estimates Normative Development
and energy resources,
NIPI «Neftegaz», SOCAR
fuadr.mehdiyev@socar.az

Аннотация. 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 из возникновения и систематизированы направления технологически необходимых расходов газа на собственные производственные нужды нефтегазодобывающих предприятий.

На основе обобщение 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 Операционных Компаний.

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.

Annotation. The article addressed the issues of rationing of gas production losses of oil and gas companies. The definition of technological losses is given, the structure and the accounting system are considered. A classification of losses of associated and natural gas is proposed according to sources from the origin and systematization of the directions of technologically necessary gas consumption for own production needs of oil and gas producing companies. Based on the generalization of theoretical and practical material in the field of rationing of losses, a method for determining the technological losses of gas and its consumption for own needs has been developed. According to the method, norms of technological losses and standard gas consumption for own needs were calculated for nine of oil and gas production department and gas production departments, two underground gas storages of Azneft and eleven oil and gas producing Operating Companies. At all these companies analyzed the structural composition of technological losses a comprehensive comparative analysis of the norms of these losses was carried out, a diagram of changes in the level of the standard gas consumption for own technological needs was constructed and conclusions were made.

Keywords: technological gas losses, gas consumption for own needs, sources of gas losses, gas consumption rationing, gas loss determination method.

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 газопромыслового оборудование на высоком техническом и экономическом уровне эксплуатации по всей технологической 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 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.



Рисунок 1 – Классификация источников технологических потерь газа

На основе выше приведенной классификации по источникам потерь газа на нефтегазопромысловых 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 Операционных Компаний.



Рисунок 2 – Структура расхода газа на собственные нужды газодобывающих предприятий

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

Технологические потери газа по источникам потерь для Производственного Объединения «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 межпромысловой 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.

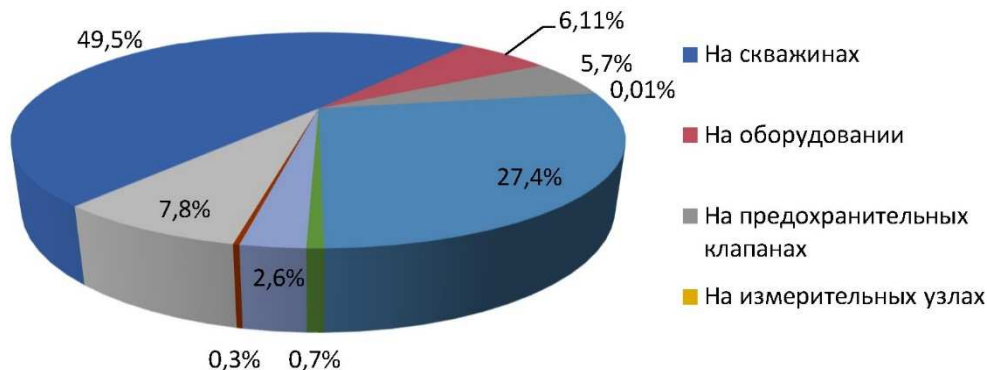


Рисунок 3 – Структурный состав технологических потерь газа ПО «Азнефть»

Таким же способом была проанализирована структура средневзвешенных технологических потерь газа одиннадцати нефтегазодобывающих Операционных Компаний (рис. 4).

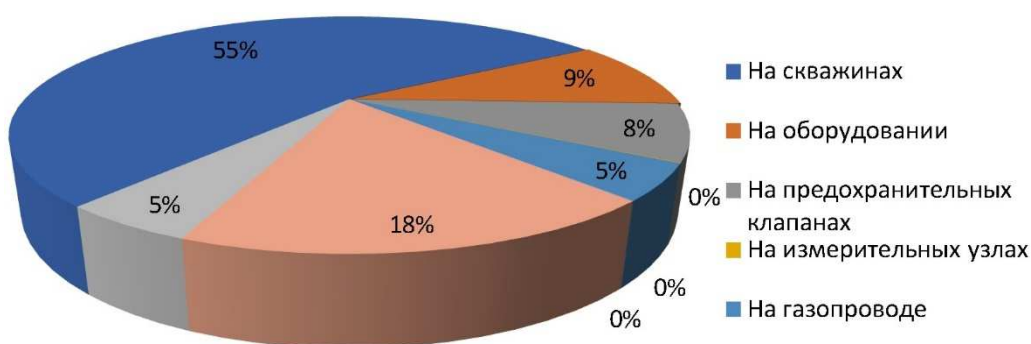


Рисунок 4 – Структурный состав технологических потерь газа Операционных Компаний

Наибольшие по величине проценты потерь газа приходятся на скважины (55 %) и на факельные установки (18 %). Это происходит, потому что Операционные Компании, 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. 5, 6).

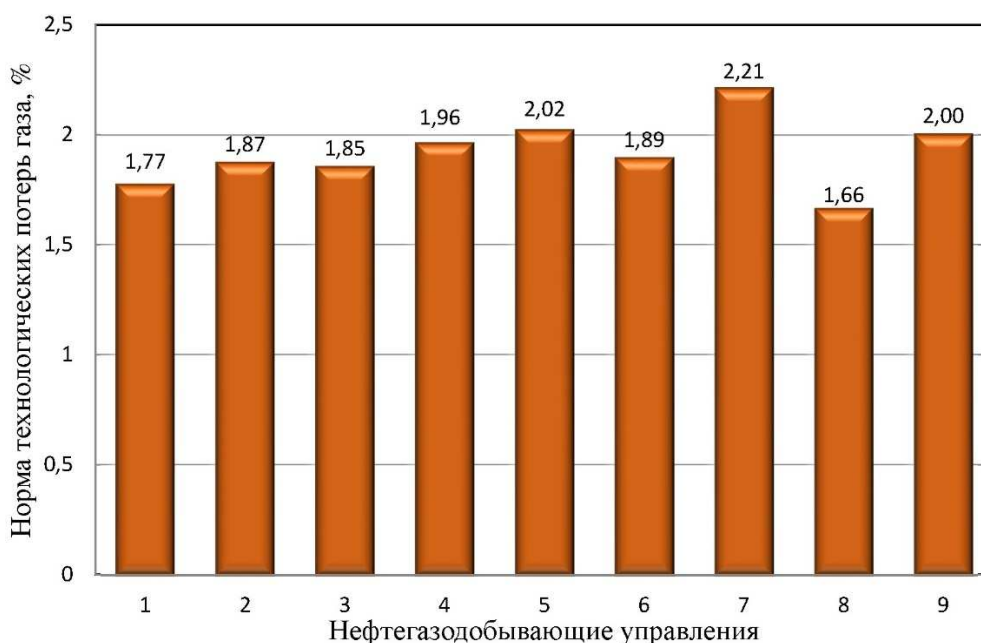


Рисунок 5 – Нормы технологических потерь газа нефтегазодобывающих управлений ПО «Азнефть»



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 обуславливается 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.

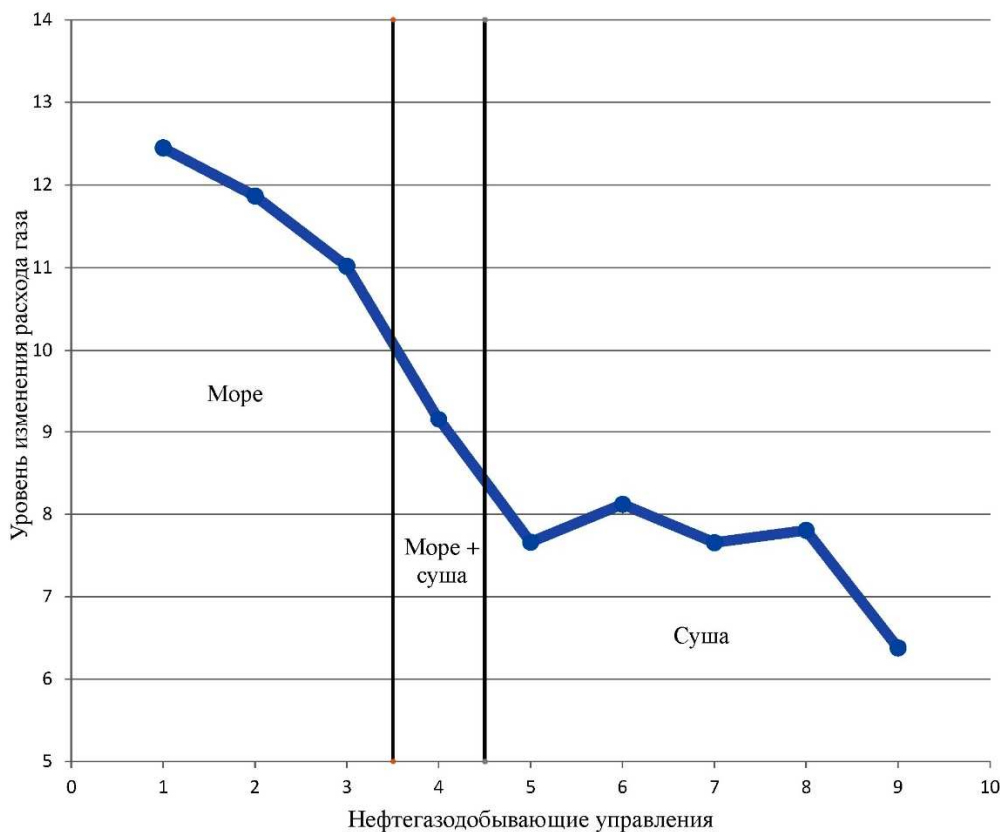


Рисунок 6 – Нормативный расход газа на собственные технологические нужды нефтегазодобывающих управлений ПО «Азнефть»

Абсолютные величины расхода газа на собственные нужды нефтегазодобывающих предприятий существенно разнятся, 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 идёт 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 организации 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. Методика определения нормативов потерь газа горючего природного при добыче в организациях ОАО «Газпром» : СТО 3.1-2-002-2008. – М., 2008.
2. Методика нормирования расхода газа на технологические нужды и технические потери при транспорте газа по магистральным газопроводам / Национальное Агентство по регулированию в энергетике. – Республика Молдова, 2000.
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 Министерство энергетики. – Российская Федерация, М., 2012.
4. Методика определения технологических потерь газообразного и жидкого углеводородного сырья при его компримировании и переработке : ОСТ 153-39.2-046-2003. – М. : Минэнерго, 2003.
5. Методика определения нормативной потребности и норм расхода природного газа на собственные технологические нужды газодобывающих предприятий : РД 153-39.0-111-2001. – М. : ВНИИГАЗ, 2001.

References

1. Methodology for determining the norms of combustible natural gas losses during production in OAO Gazprom organizations : STO 3.1-2-002-2008. – M., 2008.
2. Methodology of rationing of gas consumption for technological needs and technical losses during gas transit through the main pipelines / National Energy Regulation Agency. – Republic of Moldova, 2000.
3. Methodological recommendations for determining and justifying technological losses of natural gas, gas condensate and associated (oil) gas during production, technologically related to the adopted scheme and technology of field development. – Russian Federation, M., 2012.
4. Methodology for determining technological losses of gaseous and liquid hydrocarbon raw materials during their compression and processing : OST 153-39.2-046-2003. – M. : Ministry of Energy, 2003.
5. Method for determining the normative need and norms of natural gas consumption for own technological needs of gas producing enterprises : RD 153-39.0-111-2001. – M. : VNIYAGAZ, 2001.