

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАГИСТРАЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ ГАЗА ПАО «ГАЗПРОМ»

УДК 330.524:620.9

О.Е. Аксютин, ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, РФ)

А.Г. Ишков, ПАО «Газпром»

Г.А. Хворов, ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (Москва, РФ), G_Khvorov@vniigaz.gazprom.ru

Г.С. Аكوпова, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», G_Akopova@vniigaz.gazprom.ru

В Концепции энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011–2020 гг. был определен потенциал энергосбережения в магистральном транспорте газа, составивший 20,8 млн т у. т., и поставлена задача его максимальной реализации. В статье проанализирован ход реализации потенциала энергосбережения за период 2011–2016 гг. Приведены приоритетные направления экономии природного газа и электроэнергии за рассматриваемый период: сокращение объема газа, срабатываемого при эксплуатации и ремонтах технологических объектов компрессорных станций (КС), линейной части (ЛЧ), газораспределительных станций (ГРС).

Проанализирован интегральный показатель энергоемкости производства в магистральном транспорте газа – удельный расход топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), который снизился за рассматриваемый период на 26,8 %. Проведен анализ, показавший, что основными факторами, влияющими на уменьшение удельного расхода ТЭР в магистральном транспорте газа, являются ввод новых газопроводов (нового оборудования), внедрение программ энергосбережения (реализация потенциала энергосбережения), снижение загрузки газопроводов.

Проанализировано сокращение выбросов парниковых газов в ПАО «Газпром», обусловленное внедрением газосберегающих мероприятий в рамках программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром». За рассматриваемый период выбросы парниковых газов в магистральном транспорте газа сократились на 28 %.

Сделан вывод, что для подготовки новой Концепции энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром» на период 2021–2030 гг. следует провести комплекс работ по оценке потенциала энергосбережения дочерних обществ и организаций Общества с учетом имеющегося опыта реализации потенциала.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ ГАЗА, ВИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.

В современных условиях политика энергосбережения ПАО «Газпром» реализуется с учетом требований Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также ряда государственных документов: Распоряжения и Постановления Правительства Российской Феде-

рации [1, 2], Приказа Минэнерго России [3], Приказа Федеральной службы по тарифам [4] и Указа Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013 г. № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов».

Стратегической целью энергосберегающей политики ПАО «Газпром» на период до 2020 г. является эффективное использование энергетических ресурсов для обеспечения устойчивого роста компании, повыше-

ния энергоэффективности и конкурентоспособности, укрепления внешнеэкономических позиций.

Для достижения указанной цели в Концепции энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011–2020 гг. [5] были поставлены такие задачи, как:

- максимальная реализация потенциала энергосбережения во всех видах деятельности Общества на основе государственной поддержки энергосберегающей

политики ПАО «Газпром» и совершенствования управления энергосбережением;

- повышение энергетической эффективности дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» на основе применения инновационных технологий и оборудования;
- обеспечение снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

Целевыми показателями энергоэффективности производственно-технологических процессов в ПАО «Газпром» на период 2011–2020 гг. установлены:

- снижение удельных расходов природного газа на собственные технологические нужды (СТН) и потери в основных видах деятельности Общества – не менее 11,4 %;
- сокращение выбросов парниковых газов – не менее 48,6 млн т CO₂-экв.

Решением Совета директоров ОАО «Газпром» от 23 марта 2010 г. № 1553 определен минимально необходимый уровень ежегодного снижения удельного потребления ТЭР на собственные нужды и удельного выброса парникового газа не менее 1,2 %.

При оценке величины потенциала энергосбережения использовалось сравнение фактических показателей энергоэффективности технологических процессов и оборудования с лучшими мировыми и отечественными аналогами. Такая оценка была необходима для исследования структуры энергосберегающей деятельности и определения целевых показателей энергоэффективности производственно-технологических процессов в ПАО «Газпром» на период до 2020 г. Потенциал энергосбережения в ПАО «Газпром» согласно Концепции энергосбережения [5] предусматривается на уровне 28,2 млн т у. т. (34 % от годового потребления ТЭР). Для сравнения: в Российской Федерации потенциал энергосбережения

был оценен на уровне 40 % от годового потребления энерго-ресурсов [6].

Реализация потенциала энергосбережения в ПАО «Газпром» осуществляется путем внедрения программ энергосбережения и уменьшения выбросов парниковых газов. За прошедший период были внедрены две программы: Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011–2013 гг. [7]; Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2014–2016 гг. [8].

Максимальный вклад в потенциал энергосбережения ПАО «Газпром» вносит магистральный транспорт газа – 20,8 млн т у. т. [5]. В результате реализации потенциала энергосбережения в магистральном транспорте газа за период 2011–2016 гг. было сэкономлено 12,9 млн т у. т. (рис. 1), в том числе: природного

газа – 10 929,8 млн м³; электроэнергии – 1412,8 млн кВт·ч; тепловой энергии – 364,9 тыс. Гкал.

Анализ приведенных данных показал, что за период 2011–2016 гг. в магистральном транспорте газа показатель реализации потенциала экономии ТЭР составил 62,2 %.

Основным энергоресурсом в магистральном транспорте газа является природный газ, потенциал экономии которого составляет 17 131 млн м³ [5]. На рис. 2 приведены динамика годового потребления природного газа на СТН и величина экономии газа при транспортировке газа в 2011–2016 гг. Из графика видно, что за рассматриваемый период расход газа на СТН сократился с 45,2 до 32,3 млрд м³. Величина среднегодовой экономии газа составила 1821,6 млн м³. Показатель реализации потенциала экономии газа – 63,8 %.

Анализ наиболее значимых направлений экономии природного

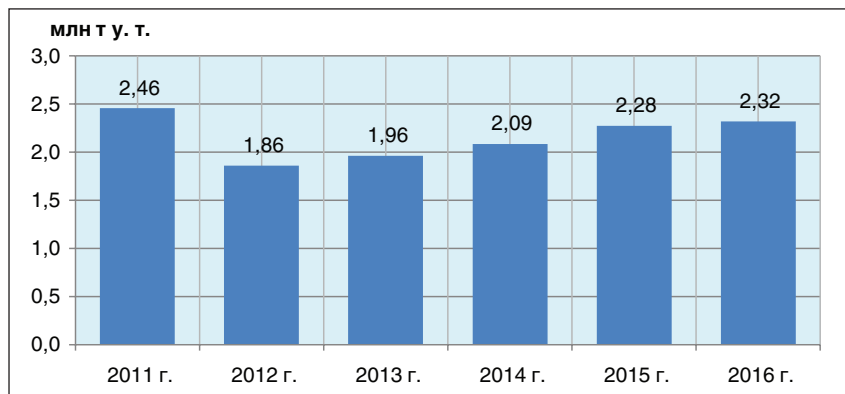


Рис. 1. Динамика экономии ТЭР в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром»

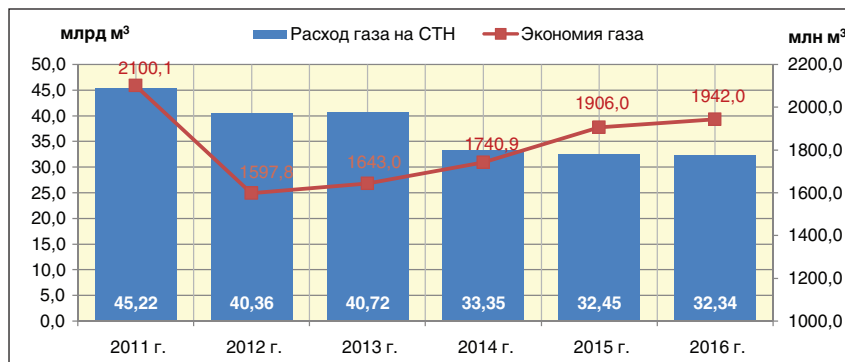


Рис. 2. Динамика расхода природного газа на СТН и экономии газа при транспортировке газа за период 2011–2016 гг.

газа позволил оценить их вклад в реализацию потенциала за рассматриваемый период:

- выработка газа потребителям из отключаемого участка газопровода, контура компрессорного цеха (КЦ) перед выполнением планово-профилактических и ремонтных работ – 3655,7 млн м³;
- оптимизация режимов работы технологических объектов КС (распределение нагрузки между КЦ газопроводов; транспортировка газа наименьшим числом газоперекачивающих агрегатов (ГПА) с полным использованием мощности ГПА; оптимальная загрузка ГПА по мощности и техническому состоянию; оптимальная работа нагнетателей ГПА в зоне объемной производительности с высоким политропным КПД) – 2560,2 млн м³;
- реконструкция, модернизация технологических объектов КС, ЛЧ, ГРС (замена, модернизация ГПА; замена сменной проточной части для центробежных компрессоров ГПА; внедрение современных систем автоматического управления ГПА; замена пластинчатых регенераторов на трубчатые в регенеративной газотурбинной установке (ГТУ); установка комплекта комплексного воздухозаборного устройства (КВОУ) для ГПА вместо воздухозаборных камер) – 1721,6 млн м³;
- поддержание энергоэффективности ГПА за счет ремонта (уменьшение радиальных зазоров в проточной части турбин высокого и низкого давления;

уменьшение радиальных зазоров в концевых уплотнениях осевых компрессоров ГТУ и другие работы) – 1634,4 млн м³;

- сокращение потерь газа на технологических объектах ГТС (замена дефектных кранов на КС и линейной части магистральных газопроводов (ЛЧМГ); устранение утечек через запорно-регулирующую аппаратуру (ЗРА), фланцевые соединения и предохранительные клапаны и другие работы) – 780,0 млн м³;
- поддержание гидравлической эффективности газопроводов при проведении очистки внутренней полости МГ очистным поршнем – 190,8 млн м³.

В 2017–2020 гг. необходимо реализовать 36,2 % потенциала, т. е. в среднем по 1542 млн м³ ежегодно. Целесообразно внедрение ряда уже реализованных и апробированных, а также инновационных для компании энергосберегающих технологий, таких как:

- эвакуация (утилизация) газа из отключаемых участков газопроводов с помощью мобильных компрессорных установок (МКУ);
- оптимизация температурного режима транспортировки газа в увязке с развитием собственной генерации электроэнергии, в том числе с использованием современных технологий утилизации энергии выхлопных газов ГПА;
- повышение уровня давления газа (запаса газа) в ГТС;
- внедрение технологии подогрева топливного газа ГПА с

помощью теплообменников «газ – масло» от масла ГПА при исключении из работы подогревателя топливного газа;

- внедрение регуляторов давления газа с теплогенератором при исключении из работы подогревателя газа на ГРС;
- замена ремонтируемых трубопроводов на трубопроводы с внутренним гладкостным покрытием в целях снижения расхода топливного газа;
- оптимизация (сокращение) продолжительности ремонтных работ, связанных с отключением технологических объектов, в том числе линейных участков газопроводов;
- охлаждение воздуха, подаваемого в газотурбинный двигатель, с применением абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины.

Следует отметить, что в рамках опытно-конструкторских работ создана отечественная МКУ и в ООО «Газпром трансгаз Казань» проходят ее опытно-промышленные испытания. Прорабатывается вопрос о создании сервисной компании по утилизации газа, стравливаемого при проведении ремонтных работ на ЛЧМГ, при помощи МКУ.

Потенциал экономии электроэнергии в магистральном транспорте газа составляет 3446 млн кВт·ч [5]. На рис. 3 приведена динамика годового потребления электроэнергии на СТН и экономии электроэнергии при транспортировке газа в 2011–2016 гг.

За этот период расход электроэнергии на СТН сократился с 11,85 до 6,26 млрд кВт·ч. Среднегодовая экономия электроэнергии составила 205,7 млн кВт·ч. Показатель реализации потенциала экономии электроэнергии составил 35,8 %.

Анализ наиболее значимых направлений экономии электроэнергии за период 2011–2016 гг. позволил оценить их вклад в реализацию потенциала:

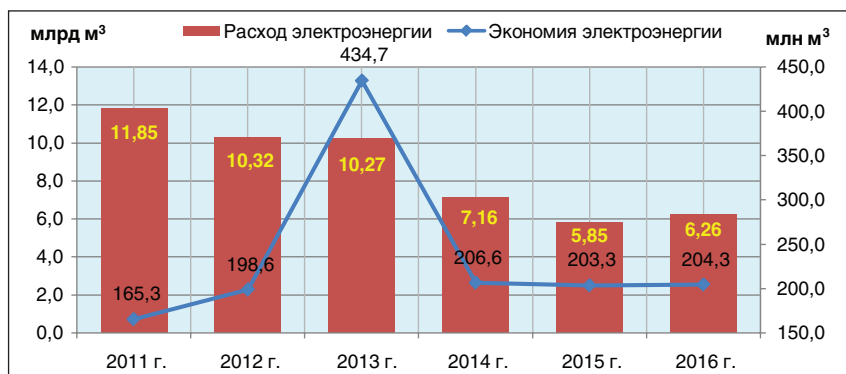


Рис. 3. Динамика потребления электроэнергии на СТН и экономии электроэнергии при транспортировке газа в 2011–2016 гг.

- оптимизация режимов работы оборудования (сокращение числа работающих ЭГПА с СТД-12500 за счет оптимизации режима транспорта газа; оптимизация режима возбуждения синхронных электродвигателей СТД-125000; оптимизация режима работы АВО газа, АВО масла; оптимизация работы установок катодной защиты по токовой нагрузке на ЛЧ и КС) – 557,0 млн кВт·ч;

- организационно-технические мероприятия (отключение силовых трансформаторов при выводе КЦ и АВО газа в ремонт; отключение незагруженных трансформаторов; внедрение глубинных анодных заземлителей и эластомерных электродов с коксоминеральным активатором и другие работы) – 557,0 млн кВт·ч;

- поддержание энергоэффективности электрооборудования за счет ремонта (проведение очистки трубных пучков АВО газа, АВО масла от загрязнений; промывка (пропарка) секций АВО газа, АВО масла; капитальный ремонт ЭГПА с СТД-12500; ревизия нащельников, исключение перетока воздуха через неплотности АВО газа; ремонт электрооборудования котельной и другие работы) – 224,9 млн кВт·ч;

- внедрение частотно-регулируемого привода (ЧРП) и мягкого пуска электродвигателей (ЧРП на сетевых насосах холодного и горячего водоснабжения; устройство «плавного» пуска и ЧРП электродвигателей вентиляторов АВО газа, АВО масла и другие работы) – 118,8 млн кВт·ч;

- внедрение энергосберегающих систем освещения, отопления и вентиляции – 63,5 млн кВт·ч;

- внедрение энергоэффективных электростанций собственных нужд – 63,5 млн кВт·ч.

За оставшиеся четыре года необходимо реализовать еще 64,2 % потенциала, т. е. в среднем по 553,1 млн кВт·ч ежегодно. Для решения этой задачи необходимо провести оценку современного уровня потенциала экономии

электроэнергии. Следует обратить внимание на использование энергосберегающих технологий и мероприятий, дающих наибольший эффект, в том числе:

- внедрение ЭГПА с ЧРП;
- внедрение сменных проточных частей на ЭГПА;

- внедрение утилизационных энергетических комплексов (УТЭК) на основе ОЦР-технологии, использующих энергию тепла уходящих газов ГПА на КС;

- внедрение турбодетандерных технологий, использующих энергию дросселирования газа на КЦ, ГРС;

- внедрение ЧРП для автоматического регулирования режимов работы электродвигателей АВО газа, АВО масла, насосных установок;

- совершенствование конструкции АВО газа и внедрение системы автоматического управления АВО газа;

- применение систем автоматического регулирования управления освещением в зависимости от уровня естественной освещенности на основе современных светодиодных технологий.

Для дальнейшей реализации потенциала экономии электроэнергии в Обществе приняты: Программа по внедрению турбодетандерных установок на ГРС для получения сжиженного природного газа и для выработки электроэнергии [9], Программа по внедрению утилизации тепла отходящих газов компрессорных станций [10].

Начата реализация энергосберегающих проектов:

- технология утилизации тепла отходящих газов ГПА на КС: в ООО «Газпром трансгаз Югорск» на КС «Октябрьская» – проект УТЭК с номинальной электрической мощностью 5 МВт (реализуется с использованием энергосервисного контракта), в ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» на КС «Северная» – проект УТЭК с номинальной электрической мощностью 0,5 МВт;

- технология использования энергии сжатого газа в турбодетандере с получением электроэнергии – планируются две установки с номинальной электрической мощностью по 8 МВт в ООО «Газпром трансгаз Чайковский» на ГРС «Добрянка» (проект реализуется с использованием энергосервисного контракта).

Потенциал энергосбережения газотранспортной организации не является постоянной величиной, так как происходит его постоянная реализация и зависит он от уровня научно-технического прогресса. Анализ корпоративных нормативных документов [11–13] позволяет сделать вывод, что в последние годы в ПАО «Газпром» разработана методология оценки потенциала энергосбережения технологических объектов, основанная на практическом опыте внедрения программ энергосбережения. Для повышения эффективности управленческих решений в области энергосбережения следует провести оценку современного потенциала энергосбережения в каждой газотранспортной организации.

При реализации потенциала энергосбережения в газотранспортных организациях происходит изменение энергоэффективности технологических процессов и оборудования. Интегральным показателем энергоэффективности газотранспортной организации ПАО «Газпром» является $E_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ – удельный расход энергоресурсов ГТС на выполнение единицы товаротранспортной работы (ТТР):

$$E_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}} = \frac{B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}}{A_{\text{ТТР}}^{\text{ГТС}}}, \text{ кг у. т./млн м}^3\text{-км, (1)}$$

где $B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ – количество энергоресурсов (газа и электроэнергии), потребляемых при транспортировке газа; $A_{\text{ТТР}}^{\text{ГТС}}$ – ТТР.

Анализируя выражение (1), следует отметить возможные тенденции снижения показателя $E_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$, т. е. повышение энергоэффективности технологического процесса:

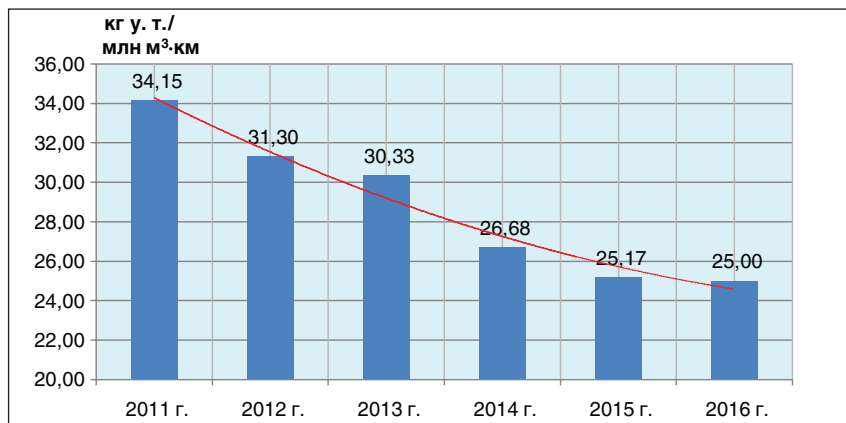


Рис. 4. График динамики удельного расхода ТЭР в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» в 2011–2016 гг.

- величина $B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ уменьшается (в том числе за счет реализации энергосберегающих мероприятий), при этом $A_{\text{ТТР}}^{\text{ГТС}}$ не изменяется;
- величина $A_{\text{ТТР}}^{\text{ГТС}}$ увеличивается (за счет увеличения объема транспортируемого газа), при этом расход ТЭР $B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ остается неизменным либо уменьшается;
- величины $A_{\text{ТТР}}^{\text{ГТС}}$ и $B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ уменьшаются, при этом темпы снижения $B_{\text{ТЭР}}^{\text{ГТС}}$ выше, чем темпы снижения ТТР.

На рис. 4 приведен график динамики удельного расхода ТЭР в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» в 2011–2016 гг. Анализ данных показал, что за этот период наблюдается тенденция к повышению энергоэффективности транспортировки газа. Показатель удельного расхода ТЭР в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» снизился с 34,15 кг у. т./млн м³·км (2011 г.) до 25,0 кг у. т./млн м³·км (2016 г.), т. е. на 26,8 %.

Для сложного комплекса объектов и систем газотранспортного общества показатель удельного расхода ТЭР зависит от многих факторов, в том числе от внешних условий эксплуатации, определяющих загрузку оборудования. Учет влияния этих факторов (факторный анализ) является достаточно сложной задачей, которая должна решаться на всех технологических уровнях газотранспортной организации. В статье

приведена оценка лишь общих тенденций влияния указанных факторов.

Анализ показал, что основными факторами, повлиявшими на изменение показателя удельного расхода ТЭР в 2011–2016 гг., стали: ввод новых газопроводов (энергоэффективного оборудования), изменение производительности газопроводов (изменение ТТР), реализация энергосберегающих технологий и мероприятий.

В 2011–2016 гг. были введены новые газопроводы:

- Nord Stream («Северный поток»): газопроводы «Бованенково – Ухта», «Ухта – Грязовец», «Грязовец – Портовая» (ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»);
- газопровод «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» (ООО «Газпром трансгаз Томск»).

Для Nord Stream повышение энергоэффективности обусловлено вводом КЦ с энергоэффективными ГПА (ГПА-32 «Ладога», ГПА-25М-03 «Урал», ГПА-25 «Урал» и др.), использование труб с внутренним гладкостным покрытием, энергоэффективных АВО газа и другого оборудования. Для ООО «Газпром трансгаз Томск» в указанный период проведена замена всех ГПА с нерегулируемым электроприводом (ЭГПА СТАД-4000) на электропривод с ЧРП (ЭГПА-4.0/8200-56/1.26-Р), а также введен новый газопровод «Сахалин –

Хабаровск – Владивосток» с современным энергоэффективным оборудованием.

Вторым по значимости фактором, влияющим на снижение показателя удельного расхода ТЭР за указанный период, является внедрение энергоэффективных технологий и мероприятий согласно программам энергосбережения.

Проведенный анализ показал, что суммарный вклад энергосберегающих мероприятий за рассматриваемый период составил 12,9 млн т у. т., что позволило поддерживать на нормативном уровне энергоэффективность технологического оборудования, уменьшить расходы ТЭР при ремонтах, сокращать технологические потери газа, снижать выбросы парниковых газов.

Третьим по значимости фактором, влияющим на снижение показателя удельного расхода ТЭР за указанный период, является уменьшение объемов транспортируемого газа. Известно, что существует нелинейная зависимость между изменением объема транспортируемого газа и изменением мощности КЦ. В 2011–2016 гг. величина ТТР в среднем уменьшилась на 11,1 % (кроме ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Газпром трансгаз Томск»), что привело к уменьшению показателя удельного расхода ТЭР.

Реализация мероприятий по повышению энергоэффективности непосредственно влияет и на снижение выбросов парниковых газов, к которым относятся диоксид углерода (CO₂), метан и другие соединения. Метан является основной продукцией ПАО «Газпром», а выбросы диоксида углерода образуются в процессе использования природного газа на топливные нужды, поэтому снижение выбросов парниковых газов в процессе производственной деятельности является прямым результатом повышения

энергоэффективности и снижения потерь природного газа. Деятельность ПАО «Газпром» в данной области способствует достижению цели, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013 г. № 752, – обеспечить к 2020 г. сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75 % объема указанных выбросов в 1990 г.

Выбросы парниковых газов в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» снижены с 115,2 млн т CO₂-экв. в 2011 г. до 82,2 млн т CO₂-экв. в 2016 г. (на 28 %) (рис. 5).

До 2014 г. включительно расчет выбросов парниковых газов осуществлен с использованием потенциала глобального потепления (ПГП) метана, равного 21. С 2015 г. ПГП метана принят равным 25 согласно [14].

Сокращение выбросов парниковых газов в ПАО «Газпром» достигается за счет мероприятий, обеспечивающих уменьшение технологически обоснованного расхода природного газа на СТН в рамках программ энергосбережения и повышения энергоэффективности ПАО «Газпром».

В целях сокращения выбросов метана реализуются комплексные мероприятия по снижению объемов утечек и стравливания, создана соответствующая система мониторинга, оценки и учета утечек метана. Для поиска возможных утечек метана используются авиационные системы для диагностики трубопроводов, автоматизированные лазерные системы мониторинга утечек метана на территориях КС, тепловизоры и ручные переносные детекторы. С различной периодичностью организованы осмотры и вертолетные облеты ЛЧМГ специалистами дочерних обществ, реализуется программа по устранению утечек метана, в результате чего подавляющая часть утечек устраняется сразу после обнаружения.

Ежегодно принимается Перечень мероприятий по сохра-

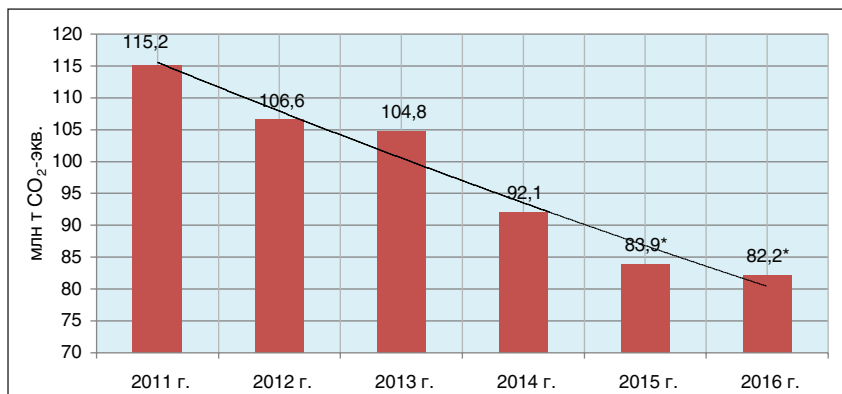


Рис. 5. Динамика выбросов парниковых газов в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» в 2011–2016 гг. (расчет проведен с использованием ПГП метана, равного 25)

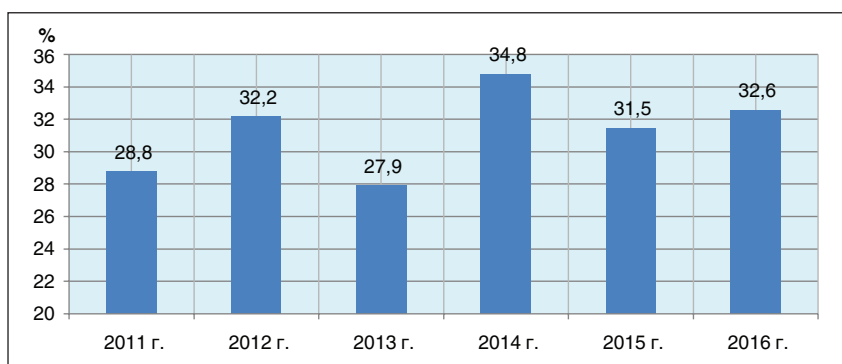


Рис. 6. Показатель утилизации газа, стравливаемого при проведении ремонтных работ в транспорте газа, в ПАО «Газпром» в 2011–2016 гг.

нению газа при проведении планово-профилактических и ремонтных работ на производственных объектах ПАО «Газпром», в результате выполнения которого в 2016 г. потери метана были снижены на 733 млн м³, или 32,6 % от объема газа, который должен был стравливаться в атмосферу (рис. 6). Целевым показателем на ближайшие годы является увеличение доли сохранения газа при проведении ремонтных работ не менее 50 % от объема, подлежащего стравливанию.

Выбросы метана в размере до 0,4–0,5 % от объема транспортируемого газа являются для современных газотранспортных систем неизбежными для обеспечения безопасности при их эксплуатации. По данным измерений, проводимых специалистами ПАО «Газпром» совместно с зарубежными партнерами – E.ON (Германия), ENGIE

(ранее – GDF Suez, Франция), Федеральным агентством охраны окружающей среды (США), выбросы метана при добыче и транспортировке природного газа в ПАО «Газпром» сопоставимы с данными показателями европейских и североамериканских газотранспортных систем, а для ряда дочерних обществ (и коридоров в целом) эмиссии значительно ниже.

В целях дальнейшей реализации потенциала энергосбережения разработана Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром» на 2017–2019 гг., в которой запланировано достичь в магистральном транспорте газа за счет использования апробированных технологических мероприятий суммарной экономии ТЭР не менее 4,92 млн т у. т., в том числе:

- природного газа – 4,14 млрд м³;

- электроэнергии – 400,5 млн кВт·ч;
- тепловой энергии – 79,8 тыс. Гкал.

Ожидаемый эффект энергосбережения в стоимостной форме должен составить не менее 15,56 млрд руб.

ВЫВОДЫ

В ПАО «Газпром» успешно осуществляется энергосберегающая политика, которая предполагает поэтапное повышение эффективности использования ТЭР на СТН в период 2011–2020 гг. Инструментом реализации потенциала энергосбережения являются программы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В магистральном транспорте газа за период 2011–2016 гг. в результате внедрения двух программ энергосбережения было сэкономлено 12,9 млн т у. т., уровень реализации потенциала

экономии ТЭР при этом составил 62,2 %, в том числе: показатель реализации потенциала экономии газа – 63,8 %; показатель реализации потенциала экономии электроэнергии – 35,8 %.

За оставшиеся четыре года 2017–2020 гг. необходимо реализовать 37,8 % потенциала экономии ТЭР, т. е. в среднем ежегодно экономить 1542 млн м³ природного газа, 553,1 млн кВт·ч электроэнергии, 234 тыс. Гкал тепловой энергии.

Выполненная оценка уровня энергоэффективности магистрального транспорта газа подтверждает, что в ПАО «Газпром» целенаправленно реализуется политика энергосбережения: в 2011–2016 гг. удельный расход ТЭР уменьшился на 25,5 %. Основная доля в этом эффекте достигнута за счет ввода новых газопроводов (нового энергоэффективного оборудования), реализации программ энергосбережения и умень-

шения загрузки газопроводов (уменьшения ТТР).

Выбросы парниковых газов в магистральном транспорте газа ПАО «Газпром» с 2011 по 2016 гг. снижены на 28 %.

На период 2017–2019 гг. за счет реализации потенциала энергосбережения в программе энергосбережения планируется добиться экономии ТЭР на транспортировку газа 4,92 млн т у. т.

В целях подготовки Концепции энергосбережения и повышения энергоэффективности ПАО «Газпром» на период 2021–2030 гг. следует выполнить комплекс работ по оценке потенциала энергосбережения дочерних обществ и организаций компании, основных индикаторов повышения энергетической эффективности и сокращения выбросов парниковых газов и на этой основе планировать эффективные мероприятия по их реализации. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 1830-р «Об утверждении Плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902188526> (дата обращения: 18.05.2017).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. № 340 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902215806> (дата обращения: 18.05.2017).
3. Приказ Минэнерго России от 30 июня 2014 г. № 398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, осуществляющих регулируемые виды деятельности и отчетности о ходе их реализации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420208422> (дата обращения: 18.05.2017).
4. Приказ Федеральной службы по тарифам от 31 марта 2015 № 587-э «Об установлении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности субъектов естественных монополий, оказывающих услуги по транспортировке газа по магистральным газопроводам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420272966> (дата обращения: 18.05.2017).
5. Концепция энергосбережения и повышение энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011–2020 гг. (утв. Приказом ОАО «Газпром» 28 декабря 2010 г. № 364).
6. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-П) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902187046> (дата обращения: 18.05.2017).
7. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011–2013 гг. (утв. Заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» 8 декабря 2010 г.).
8. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2014–2016 гг. (утв. Заместителем Председателя Правления ОАО «Газпром» 22 декабря 2013 г.).
9. Программа по внедрению турбодетандерных установок на ГРС для получения сжиженного природного газа и для выработки электроэнергии (утв. Заместителем Председателя Правления ПАО «Газпром» В.А. Маркеловым 22 марта 2016 г. № 03-42).
10. Программа по внедрению утилизации тепла отходящих газов компрессорных станций (утв. Заместителем Председателя Правления ПАО «Газпром» В.А. Маркеловым 22 марта 2016 г. № 03-41).
11. Р Газпром 2-1.20-742–2013. Методика определения потенциала энергосбережения технологических объектов. М.: ОАО «Газпром», 2015. 82 с.
12. Р Газпром 2-1.20-728–2013. Методические указания по разработке программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочернего общества и организации. М.: ОАО «Газпром», 2015. 59 с.
13. СТО Газпром 2-1.20-601–2011. Методика расчета эффекта энергосбережения топливно-энергетических ресурсов, расходуемых на собственные технологические нужды магистрального транспорта газа. М.: ОАО «Газпром», 2012. 68 с.
14. Методические указания и руководство по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность на территории Российской Федерации (утв. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30 июня 2015 г. № 300) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.pravo.ru/document/view/80142515/91788933/> (дата обращения: 18.05.2017).