ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ДОКУМЕНТЫ НОРМАТИВНЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОАО "ГАЗПРОМ"

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ГАЗОСБЕРЕЖЕНИЯ У РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГАЗА

СТО Газпром 2-1.20-053-2006

Издание официальное

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"

Открытое акционерное общество "Промгаз"

Общество с ограниченной ответственностью
"Информационно-рекламный центр газовой промышленности"

Москва 2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Открытым акционерным обществом "Промгаз"
2 ВНЕСЕН	Отделом энергосбережения и экологии Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО "Газпром"; Управлением инновационного развития Департамента стратегического развития ОАО "Газпром"
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Распоряжением ОАО "Газпром" от 22 марта 2006 г. № 29
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© ОАО "Газпром", 2006
© Разработка ОАО "Промгаз", 2006
© Оформление ООО "ИРЦ Газпром", 2006

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ОАО "Газпром"

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Термины и определения 2
3 Сокращения и обозначения 2
4 Общие положения 3
5 Потенциал газосбережения при электроснабжении 7
5.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при электроснабжении 7
5.2 Фактическое потребление газа при электроснабжении 7
5.3 Потенциальное потребление газа при электроснабжении 8
5.4 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет изменения выпуска продукта 9
5.5 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения удельного расхода электрической энергии 9
5.6 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет изменения потребления электрической энергии 10
5.7 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при электроснабжении 10
5.8 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения потерь электрической энергии при транспортировке 11
5.9 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения удельного расхода газа на генерирование электрической энергии 11
5.10 Суммарный потенциал газосбережения при электроснабжении 12
5.11 Структура суммарного потенциала газосбережения при электроснабжении 12
5.12 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при электроснабжении 13
6 Потенциал газосбережения при теплоснабжении 15
6.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при теплоснабжении 15
6.2 Фактическое потребление газа при теплоснабжении 16
6.3 Потенциальное потребление газа при теплоснабжении 17
6.4 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения выпуска продукта 17
6.5 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения удельного расхода тепловой энергии 18

6.6 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения потребления тепловой энергии 18
6.7 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения доли газа при теплоснабжении 19
6.8 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения потерь тепловой энергии при транспортировке 19
6.9 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения удельного расхода газа на генерирование тепловой энергии 20
6.10 Суммарный потенциал газосбережения при теплоснабжении 20
6.11 Структура суммарного потенциала газосбережения при теплоснабжении 21
6.12 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при теплоснабжении 22
7 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива 24
7.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива 24
7.2 Фактическое потребление газа в качестве технологического топлива 24
7.3 Потенциальное потребление газа в качестве технологического топлива 25
7.4 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в технологическом топливе 25
7.5 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива за счет изменения выпуска продукта 26
7.6 Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании в качестве технологического топлива 26
7.7 Потенциал газосбережения за счет изменения потребления технологического топлива 27
7.8 Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива 27
7.9 Структура суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива 27
7.10 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива 28
8 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья 30

8.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья ... 30
8.2 Фактическое потребление газа в качестве химического сырья ... 31
8.3 Потенциальное потребление газа в качестве химического сырья ... 31
8.4 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в химическом сырье ... 32
8.5 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья за счет изменения выпуска продукта ... 32
8.6 Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании его в качестве химического сырья ... 33
8.7 Потенциал газосбережения за счет изменения потребления химического сырья ... 33
8.8 Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья ... 34
8.9 Структура суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья ... 34
8.10 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья ... 35
9 Полный потенциал газосбережения ... 36
9.1 Фактическое полное потребление газа ... 36
9.2 Потенциальное полное потребление газа ... 36
9.3 Полный потенциал газосбережения ... 37
9.4 Структура полного потенциала газосбережения ... 37
9.5 Формы данных по оценке полного потенциала газосбережения ... 38
Приложение А (рекомендуемое) Функциональные группы мероприятий по газосбережению ... 40
Приложение Б (рекомендуемое) Мероприятия по газосбережению при электроснабжении ... 41
Приложение В (рекомендуемое) Мероприятия по газосбережению при теплоснабжении ... 45
Приложение Г (рекомендуемое) Мероприятия по газосбережению в промышленности ... 50
Приложение Д (рекомендуемое) Оценки потенциала газосбережения в хозяйственном комплексе Ленинградской области ... 55

СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА "ГАЗПРОМ"

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ГАЗОСБЕРЕЖЕНИЯ У РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГАЗА

Дата введения – 2006-08-10

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок оценки структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО "Газпром" потенциала газосбережения у следующих категорий потребителей газа:

- промышленных;
- коммунально-бытовых;
- населения;
- административно-территориальных образований.

Настоящий стандарт распространяется на оценку потенциала газосбережения для следующих направлений использования газа:

- при электроснабжении;
- при теплоснабжении;
- в качестве технологического топлива;
- в качестве химического сырья.

Настоящий стандарт распространяется на оценку потенциала газосбережения для использования структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО "Газпром" в целях:

- контроля резервов экономии газа потребителями;
- контроля энергетической эффективности использования газа у потребителей;
- определения обоснованной потребности потребителей в газе;
- определения резервов экономии газа у потребителей;
- оптимизации структуры поставок газа потребителям;
- планирования поставок газа;

Издание официальное

- разработки систем газоснабжения;

- формирования баз данных по энергетической эффективности использования газа и потенциалу газосбережения у потребителей газа.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **газосбережение:** Экономия природного газа при ЭС, ТС, в качестве ТТ и ХС.

2.2 **газопотребление:** Годовой расход газа при ЭС, ТС, в качестве ТТ и ХС, млн т у.т./год.

2.3 **доля газа при ТС:** Доля суммарной ТЭ, используемой в системе ТС, генерированная при использовании в качестве энергетического топлива газа.

2.4 **доля газа при ЭС:** Доля суммарной ЭЭ, используемой в системе ЭС, генерированная при использовании в качестве энергетического топлива газа.

2.5 **потенциал газосбережения**: Годовая экономия газа, которая может быть получена в результате газосбережения и зависит от рассматриваемых газосберегающих мероприятий, экономических условий и решаемых задач, млн т у.т./год.

2.6 **потенциальное газопотребление:** Годовой расход газа на производство продукта при ЭС, ТС, использовании газа в качестве ТТ и ХС, который может быть получен в результате реализации газосберегающих мероприятий, млн т у.т./год.

2.7 **фактическое газопотребление:** Годовой фактический расход газа при ЭС, ТС, в качестве ТТ и ХС, млн т у.т./год.

3 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ТС – теплоснабжение;

ТТ – технологическое топливо;

ТЭ – тепловая энергия;

ТЭБ – топливно-энергетический баланс;

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы;

ХС – химическое сырье;

ЭС – электроснабжение;

ЭЭ – электрическая энергия.

4 Общие положения

Настоящий стандарт определяет порядок оценки потенциала газосбережения для основных направлений использования газа:

- при ЭС в форме генерированной из газа ЭЭ;
- при ТС в форме генерированной из газа ТЭ;
- в качестве ТТ;
- в качестве ХС.

При оценке потенциала газосбережения необходимо учитывать следующие группы факторов:

- структурные (доля газа в структуре ТЭР);
- экстенсивные (выпуск продуктов с использованием ТЭР);
- показатели энергетической эффективности (удельные расходы ТЭР).

Для оценки потенциала газосбережения при ЭС должны использоваться следующие факторы:

- доля газа при ЭС;
- выпуск продукта с использованием ЭЭ;
- удельный расход ЭЭ на выпуск продукта;
- потребление ЭЭ (при отсутствии дифференциации данных потребления ЭЭ по продуктам);
- потери ЭЭ при транспортировке;
- удельный расход газа на выработку ЭЭ.

Для оценки потенциала газосбережения при ТС должны использоваться следующие факторы:

- доля газа при ТС;
- выпуск продукта с использованием ТЭ;
- удельный расход ТЭ на выпуск продукта;
- потребление ТЭ (при отсутствии дифференциации данных потребления ТЭ по продуктам);
- потери ТЭ при транспортировке;
- удельный расход газа на выработку ТЭ.

Для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ должны использоваться следующие факторы:

- доля газа в ТТ;

- выпуск продукта с использованием ТТ;

- удельный расход газа на выпуск продукта;

- потребление ТТ (при отсутствии дифференциации данных потребления ТТ по продуктам).

Для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС должны использоваться следующие факторы:

- доля газа в ХС;

- выпуск продукта с использованием ХС;

- удельный расход газа на выпуск продукта;

- потребление газа в качестве ХС (при отсутствии дифференциации данных потребления ХС по продуктам).

Для каждого направления использования газа должен определяться потенциал газосбережения за счет изменения каждого из факторов и суммарный потенциал газосбережения.

При использовании газа в ЭС необходимо определять:

- потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ЭС;

- потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта с использованием ЭЭ;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода ЭЭ на выпуск продукта;

- потенциал газосбережения за счет изменения потребления ЭЭ (при отсутствии дифференциации данных потребления ЭЭ по продуктам);

- потенциал газосбережения за счет изменения потерь ЭЭ при транспортировке;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа на генерацию ЭЭ;

- суммарный потенциал газосбережения при ЭС.

При использовании газа в ТС должен определяться:

- потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ТС;

- потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта с использованием ТЭ;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода ТЭ на выпуск продукта;

- потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТЭ (при отсутствии дифференциации данных потребления ТЭ по продуктам);

- потенциал газосбережения за счет изменения потерь ТЭ при транспортировке;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа на генерацию ТЭ;

- суммарный потенциал газосбережения при ТС.

При использовании газа в качестве ТТ необходимо определять:

- потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ;

- потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта с использованием ТТ;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа в качестве ТТ на выпуск продукта;

- потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТТ (при отсутствии дифференциации данных потребления ТТ по продуктам);

- суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ.

При использовании газа в качестве ХС необходимо определять:

- потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ХС;

- потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта с использованием ХС;

- потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа в качестве ХС на выпуск продукта;

- потенциал газосбережения за счет изменения потребления ХС (при отсутствии дифференциации данных потребления ХС по продуктам);

- суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ХС.

Для каждого направления использования газа должны определяться структура суммарного потенциала газосбережения и ранжировка факторов по их влиянию на величину суммарного потенциала газосбережения.

На основании результатов оценок потенциалов газосбережения при использовании газа в указанных выше направлениях должен определяться полный потенциал газосбережения.

По результатам оценок потенциала газосбережения при ЭС, ТС и при использовании газа в качестве ТТ и ХС должны определяться структура полного потенциала газосбережения и ранжировка направлений использования газа по их влиянию на величину полного потенциала газосбережения.

Потенциал газосбережения за счет фактора газосбережения φ $\Delta V^{П}_{\varphi}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{\varphi} = V^{Ф}\ \delta\varphi^{П}, \qquad (4.1)$$

где $V^{Ф}$ – фактический расход газа, млн т у.т./год;

$\delta\varphi^{П}$ – потенциальное относительное изменение фактора φ.

Потенциальное относительное изменение фактора φ $\delta\varphi^{П}$ определяется уравнением

$$\delta\varphi^{П} = \Sigma\, \alpha^{П}_{\varphi, I}\ \beta^{П}_{\varphi, I}, \qquad (4.2)$$

где $\alpha^{П}_{\varphi, I}$ – потенциальное относительное изменение фактора за счет I-го типа газосберегающих мероприятий;

$\beta^{П}_{\varphi, I}$ – относительный вес I-го типа газосберегающих мероприятий при изменении фактора.

Потенциальное относительное изменение фактора за счет I-го типа газосберегающих мероприятий $\alpha^{П}_{\varphi, I}$ определяется уравнением

$$\alpha^{П}_{\varphi, I} = (\varphi^{Ф}_{I} - \varphi^{П}_{I}) / \varphi^{Ф}_{I}, \qquad (4.3)$$

где $\varphi^{Ф}_{I}$ – фактическое значение фактора газосбережения φ;

$\varphi^{П}_{I}$ – потенциальное значение фактора газосбережения φ в результате реализации I-го типа газосберегающих мероприятий.

Потенциальное значение фактора газосбережения $\varphi^{П}_{I}$ должно определяться на основе прогрессивных норм с учетом конкретных производственных, финансово-экономических и других условий и удовлетворять выражению

$$\varphi^{Ф}_{I} > \varphi^{П}_{I} \geq \varphi^{Н}_{I}, \qquad (4.4)$$

где $\varphi^{Н}_{I}$ – нормативное значение фактора φ_{I} для I-го мероприятия.

Относительный вес 1-го мероприятия $\beta^{П}_{\varphi,I}$ определяется долей группы процессов в выпуске продукта, энергетически неэффективных процессов в группе и неэффективных процессов в группе, охватываемых при реализации газосберегающего мероприятия, и должен удовлетворять условию

$$0 < \beta^{П}_{\varphi, I} \leq k_{I}, \qquad (4.5)$$

где k_{I} – относительный вес группы процессов в рассматриваемом направлении использования газа.

Конкретные оценки величин $\alpha^{П}_{\varphi,I}$ и $\beta^{П}_{\varphi,I}$ должны определяться уполномоченными специализированными организациями, в компетенцию которых входит рассмотрение факторов, определяющих газосбережение, ТЭБ и контроль объемов и динамики производства продуктов, на основании официальных запросов. Оценки должны проводиться в виде прогнозов, расчетов или экспертных оценок с учетом статистических данных, нормативов, тенденций изменения рассматриваемого параметра в Российской Федерации и за рубежом, программных документов. Допускается согласование оценок величин $\alpha^{П}_{\varphi, I}$ и $\beta^{П}_{\varphi, I}$, сделанных при организации оценки потенциала газосбережения структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО "Газпром" в указанных уполномоченных специализированных организациях.

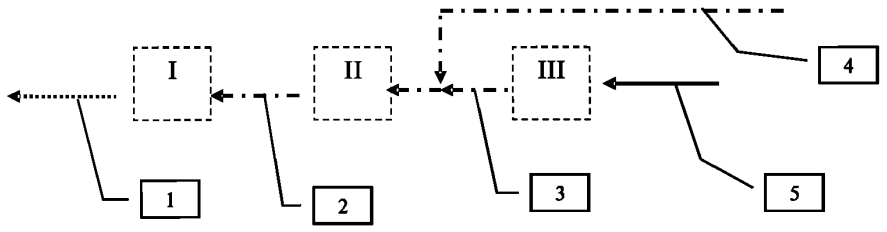
Функциональные группы мероприятий по газосбережению представлены в приложении А. Перечень газосберегающих мероприятий при ЭС, ТС и в секторах промышленности представлен в приложениях Б, В, Г.

Результаты определения потенциала газосбережения группируются по секторам экономики, регионам, направлениям и ступеням использования газа.

5 Потенциал газосбережения при электроснабжении

5.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при электроснабжении

Материальные и топливно-энергетические потоки для оценки потенциала газосбережения при ЭС представлены на рисунке 5.1.



Системы ЭС: I – использование ЭЭ; II – транспортировка ЭЭ; III – генерирование ЭЭ; потоки: 1 – продукт, выпущенный с использованием ЭЭ; 2 – использованная ЭЭ; 3 – генерированная из газа ЭЭ; 4 – ЭЭ, генерированная из альтернативных газу энергоносителей; 5 – газ на генерирование ЭЭ

Рисунок 5.1 – Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при ЭС

5.2 Фактическое потребление газа при электроснабжении

Фактическое потребление газа при ЭС $V^{Ф}_{ЭЭ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{Ф}_{ЭЭ} = p^{Ф}_{ЭЭ}\, b^{Ф}_{ЭЭ,\ ИСП}\, \gamma^{Ф}_{ЭЭ}\, b^{Ф}_{ЭЭ,\ ТРАНС}\, b^{Ф}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР} 10^{-12}, \qquad (5.1)$$

где $p^{Ф}_{ЭЭ}$ – фактический выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{Ф}_{ЭЭ,\ ИСП}$ – фактический удельный расход ЭЭ, кВт·ч/ единица продукта;

$\gamma^{Ф}_{ЭЭ}$ – фактическая доля газа при ЭС;

$b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС}$ – фактический коэффициент потерь ЭЭ при транспортировке, кВт·ч/кВт·ч;

$b^{Ф}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$ – фактический удельный расход газа на генерирование ЭЭ, г у.т./кВт·ч.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{Ф}_{ЭЭ} = e^{Ф}_{ИСП}\ \gamma^{Ф}_{ЭЭ}\ b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС}\ b^{Ф}_{ЭЭ, ГЕНЕР}\ 10^{-12}, \quad (5.2)$$

где $e^{Ф}_{ИСП}$ – фактическое потребление ЭЭ, кВт·ч/год.

Фактический удельный расход ЭЭ при использовании $b^{Ф}_{ЭЭ,\ ИСП}$, кВт·ч/ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ЭЭ, ИСП} = e^{Ф}_{ИСП}/p^{Ф}_{ЭЭ}. \quad (5.3)$$

Фактический коэффициент потерь ЭЭ при транспортировке $b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС}$, кВт·ч/кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС} = e^{Ф}_{ГЕНЕР}/\ e^{Ф}_{ИСП}, \quad (5.4)$$

где $e^{Ф}_{ГЕНЕР}$ – фактический поток генерированной ЭЭ, кВт·ч/год.

Фактический удельный расход газа на генерирование ЭЭ, $b^{Ф}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$, г у.т./кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ЭЭ, ГЕНЕР} = V^{Ф}_{ЭЭ}/\ e^{Ф}_{ГЕНЕР, Г}, \quad (5.5)$$

где $e^{Ф}_{ГЕНЕР, Г}$ – фактический поток генерированной из газа ЭЭ, кВт·ч/год.

5.3 Потенциальное потребление газа при электроснабжении

Потенциальное потребление газа при ЭС $V^{П}_{ЭЭ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{П}_{ЭЭ} = p^{П}_{ЭЭ}\ b^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}\ \gamma^{П}_{ЭЭ}\ b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}\ b^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} 10^{-12}, \quad (5.6)$$

где $p^{П}_{ЭЭ}$ – потенциальный выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{П}_{ЭЭ, ИСП}$ – потенциальный удельный расход ЭЭ, кВт·ч/ единица продукта;

$\gamma^{П}_{ЭЭ}$ – потенциальная доля газа при ЭС;

$b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$ – потенциальный коэффициент потерь ЭЭ при транспортировке, кВт·ч/кВт·ч;

$b^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$ – потенциальный удельный расход газа на генерирование ЭЭ, г у.т./кВт·ч.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{П}_{ЭЭ} = e^{П}_{ИСП}\ \gamma^{П}_{ЭЭ}\ b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}\ b^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} 10^{-12}, \quad (5.7)$$

где $e^{П}_{ИСП}$ – потенциальное потребление ЭЭ, кВт·ч/год.

Потенциальный удельный расход ЭЭ при использовании $b^{П}_{ЭЭ,ИСП}$, кВт·ч/ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ЭЭ,\,ИСП} = e^{П}_{ИСП} / p^{П}_{ЭЭ}. \qquad (5.8)$$

Потенциальный коэффициент потерь ЭЭ при транспортировке $b^{П}_{ЭЭ,\,ТРАНС}$, кВт·ч/кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{П}_{ЭЭ,\,ТРАНС} = e^{П}_{ГЕНЕР} / e^{П}_{ИСП}, \qquad (5.9)$$

где $e^{П}_{ГЕНЕР}$ – потенциальный поток генерированной ЭЭ, кВт·ч/год.

Потенциальный удельный расход газа на генерирование ЭЭ $b^{П}_{ЭЭ,\,ГЕНЕР}$, г у.т./кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{П}_{ЭЭ,\,ГЕНЕР} = V^{П}_{ЭЭ} / e^{П}_{ГЕНЕР,\,Г}, \qquad (5.10)$$

где $e^{П}_{ГЕНЕР,\,Г}$ – потенциальный поток генерированной из газа ЭЭ, кВт·ч/год.

5.4 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет изменения выпуска продукта

Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта $\Delta V^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД} = V^{Ф}_{ЭЭ}\ \delta p^{П}_{ЭЭ}, \qquad (5.11)$$

где $\delta p^{П}_{ЭЭ}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта.

Потенциальное относительное изменение выпуска продукта $\delta p^{П}_{ЭЭ}$ определяется уравнением

$$\delta p^{П}_{ЭЭ} = \Sigma \alpha^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД,\,I}\ \beta^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД,\,I}, \qquad (5.12)$$

где $\alpha^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД,\,I}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ЭЭ,\,ПРОД,\,I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный выпуск продукта $p^{П}_{ЭЭ}$, единица продукта/год, определяется уравнением

$$p^{П}_{ЭЭ} = p^{Ф}_{ЭЭ}(1 - \delta p^{П}_{ЭЭ}). \qquad (5.13)$$

5.5 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения удельного расхода электрической энергии

Потенциал газосбережения при ЭС за счет снижения удельного расхода ЭЭ при использовании $\Delta V^{П}_{ЭЭ,\,ИСП}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ээ,\,исп} = \Delta V^{Ф}_{ээ}\ \ \delta b^{П}_{ээ,\,исп}, \qquad (5.14)$$

где $\delta b^{П}_{ээ,\,исп}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода ЭЭ при использовании.

Потенциальное относительное снижение удельного расхода ЭЭ $\delta b^{П}_{ээ,\,исп}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ээ,\,исп} = \Sigma \alpha^{П}_{ээ,\,исп,\,I}\ \beta^{П}_{ээ,\,исп,\,I}, \qquad (5.15)$$

где $\alpha^{П}_{ээ,\,исп,\,I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода ЭЭ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ээ,\,исп,\,I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный удельный расход ЭЭ $b^{П}_{ээ,\,исп}$, кВт·ч/единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ээ,\,исп} = b^{Ф}_{ээ,\,исп}\,(1 - \delta b^{П}_{ээ,\,исп}). \qquad (5.16)$$

5.6 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет изменения потребления электрической энергии

Потенциал газосбережения при ЭС за счет изменения потребления ЭЭ $\Delta V^{П}_{ээ,\,эп}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ээ,\,эп} = V^{Ф}_{ээ}\ \ \delta e^{П}_{исп}, \qquad (5.17)$$

где $\delta e^{П}_{исп}$ – потенциальное относительное изменение потребления ЭЭ.

Потенциальное относительное изменение потребления ЭЭ $\delta e^{П}_{ээ,\,исп}$ определяется уравнением

$$\delta e^{П}_{ээ,\,исп} = \Sigma \alpha^{П}_{ээ,\,эп,\,I}\ \beta^{П}_{ээ,\,эп,\,I}, \qquad (5.18)$$

где $\alpha^{П}_{ээ,\,эп,\,I}$ – потенциальное относительное изменение потребления ЭЭ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ээ,\,эп,\,I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальное потребление ЭЭ, кВт·ч/год, определяется уравнением

$$e^{П}_{исп} = e^{Ф}_{исп}\,(1 - \delta e^{П}_{исп}). \qquad (5.19)$$

5.7 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при электроснабжении

Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ЭС $\Delta V^{П}_{ээ,\,дг}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ} = V^{Ф}_{ЭЭ}\, \delta\gamma^{П}_{ЭЭ}, \qquad (5.20)$$

где $\delta\gamma^{П}_{ЭЭ}$ – потенциальное относительное изменение доли газа при ЭС.

Потенциальное относительное изменение доли газа при ЭС $\delta\gamma^{П}_{ЭЭ}$ определяется уравнением

$$\delta\gamma^{П}_{ЭЭ} = \Sigma\, \alpha^{П}_{ЭЭ, ДГ, I}\, \beta^{П}_{ЭЭ, ДГ, I}, \qquad (5.21)$$

где $\alpha^{П}_{ЭЭ, ДГ, I}$ – потенциальное относительное изменение доли газа при ЭС за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ЭЭ, ДГ, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальная доля газа при ЭС $\gamma^{П}_{ЭЭ}$ определяется уравнением

$$\gamma^{П}_{ЭЭ} = \gamma^{Ф}_{ЭЭ}(1 - \delta\gamma^{П}_{ЭЭ}). \qquad (5.22)$$

5.8 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения потерь электрической энергии при транспортировке

Потенциал газосбережения при ЭС за счет снижения потерь ЭЭ при транспортировке $\Delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$, млн т у.т./год, определяется по уравнению

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} = V^{Ф}_{ЭЭ}\, \delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}, \qquad (5.23)$$

где $\delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$ – потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ЭЭ при транспортировке.

Потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ЭЭ при транспортировке $\delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} = \Sigma\alpha^{П}_{ЭЭ, ТРАНС, I}\, \beta^{П}_{ЭЭ, ТРАНС, I}, \qquad (5.24)$$

где $\alpha^{П}_{ЭЭ, ТРАНС, I}$ – потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ЭЭ при транспортировке за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ЭЭ, ТРАНС, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный коэффициент потерь ЭЭ при транспортировке $b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$, кВт·ч/кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} = b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС}\,(1 - \delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}). \qquad (5.25)$$

5.9 Потенциал газосбережения при электроснабжении за счет снижения удельного расхода газа на генерирование электрической энергии

Потенциал газосбережения при ЭС за счет снижения удельного расхода газа на генерирование ЭЭ $\Delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$, млн т у.т., определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР} = V^{Ф}_{ЭЭ}\ \delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}, \qquad (5.26)$$

где $\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ЭЭ.

Потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ЭЭ $\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР} = \Sigma \alpha^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР,\ I}\ \beta^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР,\ I}, \qquad (5.27)$$

где $\alpha^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР,\ I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ЭЭ за счет 1-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР,\ I}$ – относительный вес 1-го мероприятия.

Потенциальный удельный расход газа на генерирование ЭЭ $b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$, г у.т. /кВт·ч, определяется уравнением

$$b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР} = b^{Ф}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}\ (1 - \delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}). \qquad (5.28)$$

5.10 Суммарный потенциал газосбережения при электроснабжении

Суммарный потенциал газосбережения при ЭС $\Delta V^{П}_{ЭЭ}$, млн т у.т./год, определяется уравнениями

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ} = V^{П}_{ЭЭ} - V^{Ф}_{ЭЭ}, \qquad (5.29)$$

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ} = \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ДГ} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ПРОД} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ИСП} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,ГЕНЕР}, \qquad (5.30)$$

$$\Delta V^{П}_{ЭЭ} = \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ДГ} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС} + \Delta V^{П}_{ЭЭ,ГЕНЕР}. \qquad (5.31)$$

5.11 Структура суммарного потенциала газосбережения при электроснабжении

Структура потенциала газосбережения при ЭС определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ПРОД} = \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ПРОД} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \qquad (5.32)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ПРОД}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет изменения выпуска продукта от суммарного потенциала газосбережения при ЭС;

$$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ИСП} = \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ИСП} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \qquad (5.33)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет снижения удельного расхода ЭЭ при ее использовании от суммарного потенциала газосбережения при ЭС;

$$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП} = \Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \qquad (5.34)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ, ЭП}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет изменения потребления ЭЭ от суммарного потенциала газосбережения при ЭС;

$$\delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ} = \Delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \quad (5.35)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет изменения доли газа при ЭС от суммарного потенциала газосбережения при ЭС;

$$\delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} = \Delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \quad (5.36)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет снижения потерь ЭЭ при транспортировке от суммарного потенциала газосбережения при ЭС;

$$\delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} = \Delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} / \Delta V^{П}_{ЭЭ}, \quad (5.37)$$

где $\delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС за счет снижения удельного расхода газа при генерировании ЭЭ от суммарного потенциала газосбережения при ЭС.

Компоненты структуры потенциала газосбережения при ЭС должны удовлетворять уравнениям

$$\delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ПРОД} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ИСП} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} = 1, \quad (5.38)$$

$$\delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ЭП} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ИСП} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС} + \delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР} = 1. \quad (5.39)$$

5.12 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при электроснабжении

Формы данных по оценке потенциала газосбережения при ЭС представлены в таблицах 5.1–5.5.

Таблица 5.1 –Исходные значения факторов при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Выпуск продукта (фактический)	$p^{Ф}_{ЭЭ}$	единица продукта/год	
Удельный расход ЭЭ при использовании (фактический)	$b^{Ф}_{ЭЭ, ИСП}$	кВт·.ч/ единица продукта	
Потребление ЭЭ (фактическое)	$e^{Ф}_{ЭЭ, ИСП}$	кВт·ч/год	
Доля газа при ЭС (фактическая)	$\gamma^{Ф}_{ЭЭ}$	-	
Удельный расход ЭЭ на транспортировку (фактический)	$b^{Ф}_{ЭЭ, ТРАНС}$	кВт.ч/ кВт·ч	
Удельный расход газа на генерирование ЭЭ (фактический)	$b^{Ф}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$	г у.т./ кВт·ч	
Газопотребление при ЭС (фактическое)	$V^{Ф}_{ЭЭ}$	млн т у.т./год	

Таблица 5.2 – Потенциальные относительные изменения факторов при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительное изменение выпуска продукта (потенциальное)	$\delta p^{П}_{ЭЭ}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ЭЭ при использовании (потенциальное)	$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}$	-	
Относительное изменение потребления ЭЭ (потенциальное)	$\delta e^{П}_{\ ИСП}$	-	
Относительное изменение доли газа при ЭС (потенциальное)	$\delta \gamma^{П}_{\ ЭЭ}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ЭЭ на транспортировку (потенциальное)	$\delta b^{П}_{\ ЭЭ,\ ТРАНС}$	-	
Относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ЭЭ (потенциальное)	$\delta b^{П}_{\ ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	-	

Таблица 5.3 – Потенциальные значения факторов при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Выпуск продукта (потенциальный)	$p^{П}_{ЭЭ}$	единица продукта/год	
Удельный расход ЭЭ на выпуск продукта (потенциальный)	$b^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}$	кВт·ч/ единица продукта	
Потребление ЭЭ (потенциальное)	$e^{П}_{\ ИСП}$	кВт·ч/год	
Доля газа при ЭС (потенциальная)	$\gamma^{П}_{\ ЭЭ}$	-	
Удельный расход ЭЭ на транспортировку (потенциальный)	$b^{П}_{\ ЭЭ,\ ТРАНС}$	кВт·ч/ кВт.ч	
Удельный расход газа на генерирование ЭЭ (потенциальный)	$b^{П}_{\ ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	г у.т. /кВт ·ч	
Газопотребление при ЭС (потенциальное)	$V^{П}_{\ ЭЭ}$	млн т у.т./год	

Таблица 5.4 – Потенциал газосбережения при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ПРОД}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ЭЭ при использовании	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ЭЭ	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП}$	млн т у.т./год	

Окончание табл. 5.4

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ЭС	$\Delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ЭЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода топлива на генерирование ЭЭ	$\Delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$	млн т у.т./год	
Суммарный потенциал газосбережения при ЭС	$\Delta V^{П}_{ЭЭ}$	млн т у.т./год	

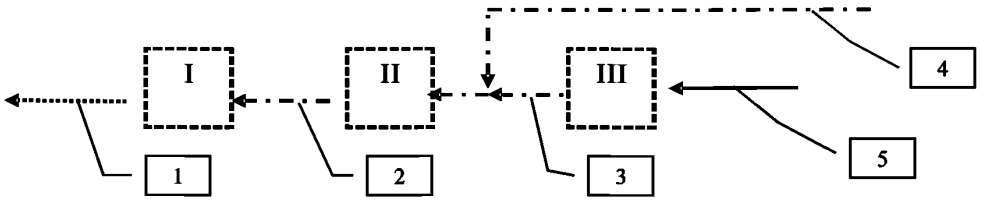
Таблица 5.5 – Структура потенциала газосбережения при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ПРОД}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода ЭЭ при использовании	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ИСП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения потребления ЭЭ	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ЭП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при ЭС	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ДГ}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода ЭЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода газа на генерирование ЭЭ	$\delta V^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$	-	

6. Потенциал газосбережения при теплоснабжении

6.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при теплоснабжении

Материальные и топливно-энергетические потоки для оценки потенциала газосбережения при ТС представлены на рисунке 6.1.



Системы: I – использования ТЭ, II – транспортировки ТЭ, III – генерирования ТЭ из газа; потоки: 1 – продукт, производимый с использованием ТЭ; 2 – ТЭ, использованная для производства продукта; 3 – ТЭ, генерированная из газа; 4 – ТЭ, генерированная из альтернативных газу энергоносителей; 5 – газ на выработку ТЭ

Рисунок 6.1 – Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при ТС

6.2 Фактическое потребление газа при теплоснабжении

Фактическое потребление газа при ТС $V^{Ф}_{ТЭ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{Ф}_{ТЭ} = p^{Ф}_{ТЭ}\, b^{Ф}_{ТЭ,\,ИСП}\, \gamma^{Ф}_{ТЭ}\, b^{Ф}_{ТЭ,\,ТРАНС}\, b^{Ф}_{ТЭ,\,ГЕНЕР}\, 10^{-9}, \qquad (6.1)$$

где $p^{Ф}_{ТЭ}$ – фактический выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{Ф}_{ТЭ,\,ИСП}$ – фактический удельный расход ТЭ, Гкал/ единица продукта;

$\gamma^{Ф}_{ТЭ}$ – фактическая доля газа при ТС;

$b^{Ф}_{ТЭ,\,ТРАНС}$ – фактический коэффициент потерь ТЭ при транспортировке, Гкал/Гкал;

$b^{Ф}_{ТЭ,\,ГЕНЕР}$ – фактический удельный расход газа на генерирование ТЭ, кг у.т./Гкал.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{Ф}_{ТЭ} = q^{Ф}_{ИСП}\, \gamma^{Ф}_{ТЭ}\, b^{Ф}_{ТЭ,\,ТРАНС}\, b^{Ф}_{ТЭ,\,ГЕНЕР}\, 10^{-12}, \qquad (6.2)$$

где $q^{Ф}_{ИСП}$ – фактическое потребление ТЭ, Гкал/год.

Фактический удельный расход ТЭ $b^{Ф}_{ТЭ,\,ИСП}$, Гкал/ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ТЭ,\,ИСП} = q^{Ф}_{ИСП} / p^{Ф}_{ТЭ}. \qquad (6.3)$$

Фактический коэффициент потерь ТЭ при транспортировке $b^{Ф}_{ТЭ,\,ТРАНС}$, Гкал/Гкал, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ТЭ,\,ТРАНС} = q^{Ф}_{ГЕНЕР} / q^{Ф}_{ИСП}, \qquad (6.4)$$

где $q^{Ф}_{ГЕНЕР}$ – фактический поток генерированной ТЭ, Гкал/год.

Фактический удельный расход газа на генерирование ТЭ $b^{Ф}_{ТЭ,\,ГЕНЕР}$, кг у.т./Гкал, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ТЭ,\ ГЕНЕР} = V^{Ф}_{ТЭ} / q^{Ф}_{ГЕНЕР,\ Г}, \qquad (6.5)$$

где $q^{Ф}_{ГЕНЕР,\ Г}$ – фактический поток генерированной из газа ТЭ, Гкал/год.

6.3 Потенциальное потребление газа при теплоснабжении

Потенциальное потребление газа при ТС $V^{П}_{ТЭ,}$ млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{П}_{ТЭ} = p^{П}_{ТЭ}\ b^{П}_{ТЭ,\ ИСП}\ \gamma^{П}_{ТЭ}\ b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}\ b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}\ 10^{-9}, \qquad (6.6)$$

где $p^{П}_{ТЭ}$ – потенциальный выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{П}_{ТЭ,\ ИСП}$ – потенциальный удельный расход ТЭ, Гкал/ единица продукта;

$\gamma^{П}_{ТЭ}$ – потенциальная доля газа при ТС;

$b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$ – потенциальный коэффициент потерь ТЭ при транспортировке, Гкал/Гкал;

$b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$ – потенциальный удельный расход газа на генерирование ТЭ, кг у.т./Гкал.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{П}_{ТЭ} = q^{П}_{ИСП}\ \gamma^{П}_{ТЭ}\ b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}\ b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}\ 10^{-12}, \qquad (6.7)$$

где $q^{П}_{ИСП}$ – потенциальное потребление ТЭ, Гкал/год.

Потенциальный удельный расход ТЭ $b^{П}_{ТЭ,\ ИСП}$, Гкал/ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ,\ ИСП} = q^{П}_{ИСП} / p^{П}_{ТЭ}. \qquad (6.8)$$

Потенциальный коэффициент потерь ТЭ при транспортировке $b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$, Гкал/Гкал, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС} = q^{П}_{ГЕНЕР} / q^{П}_{ИСП}, \qquad (6.9)$$

где $q^{П}_{ГЕНЕР}$ – потенциальный поток генерированной ТЭ, Гкал/год.

Потенциальный удельный расход газа на генерирование ТЭ $b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$, кг у.т./Гкал, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР} = V^{П}_{ТЭ} / q^{П}_{ГЕНЕР,\ Г}, \qquad (6.10)$$

где $q^{П}_{ГЕНЕР,\ Г}$ – потенциальный поток генерированной из газа ТЭ, Гкал/год.

6.4 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения выпуска продукта

Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта $\Delta V^{П}_{ТЭ,\ ПРОД}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ,\,ПРОД} = V^{Ф}_{ТЭ}\ \delta p^{П}_{ТЭ}, \qquad (6.11)$$

где $\delta p^{П}_{ТЭ}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта.

Потенциальное относительное изменение выпуска продукта $\delta p^{П}_{ТЭ}$ определяется уравнением

$$\delta p^{П}_{ТЭ} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ,\,ПРОД,\,I}\ \beta^{П}_{ТЭ,\,ПРОД,\,I}, \qquad (6.12)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ,\,ПРОД,\,I}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта за счет 1-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ,\,ПРОД,\,I}$ – относительный вес 1-го мероприятия.

Потенциальный выпуск продукта $p^{П}_{ТЭ}$, единица продукта/год, определяется уравнением

$$p^{П}_{ТЭ} = p^{Ф}_{ТЭ}\ (1 - \delta p^{П}_{ТЭ}). \qquad (6.13)$$

6.5 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения удельного расхода тепловой энергии

Потенциал газосбережения при ТС за счет снижения удельного расхода ТЭ $\Delta V^{П}_{ТЭ,\,ИСП}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ,\,ИСП} = \Delta V^{Ф}_{ТЭ}\ \ \delta b^{П}_{ТЭ,\,ИСП}, \qquad (6.14)$$

где $\delta b^{П}_{ТЭ,\,ИСП}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода ТЭ.

Потенциальное относительное снижение удельного расхода ТЭ $\delta b^{П}_{ТЭ,\,ИСП}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ТЭ,\,ИСП} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ,\,ИСП,\,I}\ \ \beta^{П}_{ТЭ,\,ИСП,\,I}, \qquad (6.15)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ,\,ИСП,\,I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода ТЭ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ,\,ИСП,\,I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный удельный расход ТЭ $b^{П}_{ТЭ,\,ИСП}$, Гкал/единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ,\,ИСП} = b^{Ф}_{ТЭ,\,ИСП}\ (1 - \delta b^{П}_{ТЭ,\,ИСП}). \qquad (6.16)$$

6.6 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения потребления тепловой энергии

Потенциал газосбережения при ТС за счет изменения потребления ТЭ $\Delta V^{П}_{ТЭ,\,ТП}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ,\,ТП} = V^{Ф}_{ТЭ}\ \ \delta q^{П}_{ИСП}, \qquad (6.17)$$

где $\delta q^{П}_{ИСП}$ – потенциальное относительное изменение потребления ТЭ.

Потенциальное относительное изменение потребления ТЭ $\delta q^{П}_{ИСП}$ определяется уравнением

$$\delta q^{П}_{ИСП} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ, ЭП, I} \beta^{П}_{ТЭ, ЭП, I}, \quad (6.18)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ, ЭП, I}$ – потенциальное относительное изменение потребления ТЭ за счет 1-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ, ЭП, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальное потребление ТЭ, Гкал/год, определяется уравнением

$$q^{П}_{ИСП} = q^{Ф}_{ИСП} (1 - \delta q^{П}_{ИСП}). \quad (6.19)$$

6.7 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет изменения доли газа при теплоснабжении

Потенциал газосбережения при ТС за счет изменения доли газа $\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} = V^{Ф}_{ТЭ} \delta \gamma^{П}_{ТЭ}, \quad (6.20)$$

где $\delta \gamma^{П}_{ТЭ}$ – потенциальное относительное изменение доли газа при ТС.

Потенциальное относительное изменение доли газа при ТС $\delta \gamma^{П}_{ТЭ}$ определяется уравнением

$$\delta \gamma^{П}_{ТЭ} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ, ДГ, I} \beta^{П}_{ТЭ, ДГ, I}, \quad (6.21)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ, ДГ, I}$ –потенциальное относительное изменение доли газа при ТС за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ, ДГ, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальная доля газа при ТС $\gamma^{П}_{ТЭ}$ определяется уравнением

$$\gamma^{П}_{ТЭ} = \gamma^{Ф}_{ТЭ} (1 - \delta \gamma^{П}_{ТЭ}). \quad (6.22)$$

6.8 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения потерь тепловой энергии при транспортировке

Потенциал газосбережения при ТС за счет снижения потерь ТЭ при транспортировке $\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} = V^{Ф}_{ТЭ} \delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}, \quad (6.23)$$

где $\delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$ – потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ТЭ при транспортировке.

Потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ТЭ при транспортировке $\delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ, ТРАНС, I} \beta^{П}_{ТЭ, ТРАНС, I}, \quad (6.24)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ, ТРАНС, I}$ – потенциальное относительное снижение коэффициента потерь ТЭ при транспортировке за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ, ТРАНС, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальное значение коэффициента потерь ТЭ при транспортировке $b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$, Гкал/Гкал, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ, ТРАНС} = b^{Ф}_{ТЭ, ТРАНС} (1 - \delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}). \quad (6.25)$$

6.9 Потенциал газосбережения при теплоснабжении за счет снижения удельного расхода газа на генерирование тепловой энергии

Потенциал газосбережения при ТС за счет снижения удельного расхода газа на генерирование ТЭ $\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$, млн т у.т., определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = V^{Ф}_{ТЭ} \delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}, \quad (6.26)$$

где $\delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ТЭ.

Потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ТЭ $\delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = \Sigma \alpha^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР, I} \beta^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР, I}, \quad (6.27)$$

где $\alpha^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР, I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ТЭ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный удельный расход газа на генерирование ТЭ $b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$, кг у.т. /Гкал, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = b^{Ф}_{ТЭ, ГЕНЕР} (1 - \delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}). \quad (6.28)$$

6.10 Суммарный потенциал газосбережения при теплоснабжении

Суммарный потенциал газосбережения при ТС $\Delta V^{П}_{ТЭ}$, млн т у.т./год, определяется уравнениями

$$\Delta V^{П}_{ТЭ} = V^{П}_{ТЭ} - V^{Ф}_{ТЭ}, \quad (6.29)$$

$$\Delta V^{П}_{ТЭ} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ИСП} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}, \quad (6.30)$$

$$\Delta V^{П}_{ТЭ} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ЭП} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} + \Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}. \quad (6.31)$$

6.11 Структура суммарного потенциала газосбережения при теплоснабжении

Структура суммарного потенциала газосбережения при ТС определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.32)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет изменения выпуска продукта от суммарного потенциала газосбережения при ТС;

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ИСП} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ИСП} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.33)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ИСП}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет снижения удельного расхода ТЭ при использовании от суммарного потенциала газосбережения при ТС;

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ЭП} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ЭП} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.34)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет изменения потребления ТЭ от суммарного потенциала газосбережения при ТС;

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.35)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет изменения доли газа при ТС от суммарного потенциала газосбережения при ТС;

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.36)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет снижения потерь ТЭ при транспортировке от суммарного потенциала газосбережения при ТС;

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = \Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} / \Delta V^{П}_{ТЭ}, \quad (6.37)$$

где $\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$ – доля потенциала газосбережения при ТС за счет снижения удельного расхода газа при генерировании ТЭ от суммарного потенциала газосбережения при ТС.

Компоненты структуры потенциала газосбережения при ТС должны удовлетворять уравнениям

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} + \delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД} + \delta V^{П}_{ТЭ, ИСП} + \delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} + \delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = 1, \quad (6.38)$$

$$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ} + \delta V^{П}_{ТЭ, ЭП} + \delta V^{П}_{ТЭ, ИСП} + \delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС} + \delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР} = 1. \quad (6.39)$$

6.12 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при теплоснабжении

Формы данных по оценке потенциала газосбережения при ТС представлены в таблицах 6.1–6.5.

Таблица 6.1 – Исходные значения факторов при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Выпуск продукта (фактический)	$p^{\Phi}_{ТЭ}$	единица продукта/год	
Удельный расход ТЭ при использовании (фактический)	$b^{\Phi}_{ТЭ,\ ИСП}$	Гкал/ единица продукта	
Потребление ТЭ (фактическое)	$q^{\Phi}_{ТЭ,\ ИСП}$	Гкал/год	
Доля газа при ТС (фактическая)	$\gamma^{\Phi}_{ТЭ}$	-	
Удельный расход ТЭ на транспортировку (фактический)	$b^{\Phi}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	Гкал/ Гкал	
Удельный расход газа на генерирование ТЭ (фактический)	$b^{\Phi}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	кг у.т./ Гкал	
Газопотребление при ТС (фактическое)	$V^{\Phi}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	

Таблица 6.2 – Потенциальные относительные изменения факторов при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительное изменение выпуска продукта (потенциальное)	$\delta p^{П}_{ТЭ}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ТЭ при использовании (потенциальное)	$\delta b^{П}_{ТЭ,\ ИСП}$	-	
Относительное изменение потребления ТЭ (потенциальное)	$\delta q^{П}_{ИСП}$	-	
Относительное изменение доли газа при ТС (потенциальное)	$\delta \gamma^{П}_{ТЭ}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ТЭ на транспортировку (потенциальное)	$\delta b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	-	
Относительное снижение удельного расхода газа на генерирование ТЭ (потенциальное)	$\delta b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	-	

Таблица 6.3 – Потенциальные значения факторов при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Выпуск продукта (потенциальный)	$p^{П}_{ТЭ}$	единица продукта/год	
Удельный расход ТЭ на выпуск продукта (потенциальный)	$b^{П}_{ТЭ,\ ИСП}$	Гкал/ единица продукта	
Потребление ТЭ (потенциальное)	$q^{П}_{ИСП}$	Гкал/год	

Окончание табл. 6.3

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Доля газа при ТС (потенциальная)	$\gamma^{П}_{ТЭ}$	-	
Удельный расход ТЭ на транспортировку (потенциальный)	$b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	Гкал/ Гкал	
Удельный расход газа на генерирование ТЭ (потенциальный)	$b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	кг у.т. /Гкал	
Газопотребление при ТС (потенциальное)	$V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	

Таблица 6.4 – Потенциал газосбережения при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ТЭ при использовании	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ИСП}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ТЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода топлива на генерирование ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	млн т у.т./год	
Суммарный потенциал газосбережения при ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	

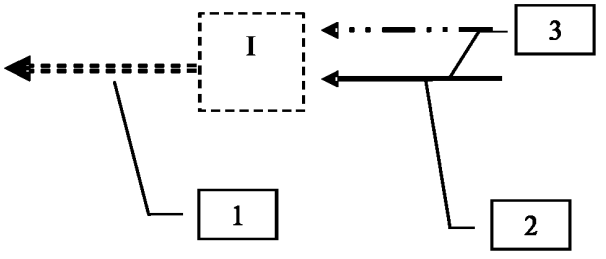
Таблица 6.5 – Структура потенциала газосбережения при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\delta V^{П}_{ТЭ, ПРОД}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода ТЭ при использовании	$\delta V^{П}_{ТЭ, ИСП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при ТС	$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода ТЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода газа на генерирование ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	-	

7 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

7.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ представлена на рисунке 7.1.



Системы: I – система использования ТТ; потоки: 1-продукт, произведенный с использованием ТТ; 2 – газ для использования в качестве ТТ; 3 – альтернативное газу ТТ

Рисунок 7.1 – Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ

7.2 Фактическое потребление газа в качестве технологического топлива

Фактическое потребление газа в качестве ТТ $V^{Ф}_{ТТ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{Ф}_{ТТ} = \gamma^{Ф}_{ТТ}\ p^{Ф}_{ТТ}\ b^{Ф}_{ТТ,\ ИСП}\ 10^{-6}, \qquad (7.1)$$

где $\gamma^{Ф}_{ТТ}$ – фактическая доля газа в ТТ;

$p^{Ф}_{ТТ}$ – фактический выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{Ф}_{ТТ,\ ИСП}$ – фактический удельный расход газа при использовании в качестве ТТ, т у.т./единица продукта.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{Ф}_{ТТ} = \gamma^{Ф}_{ТТ}\ f^{Ф}_{ТТ}\ 10^{-6}, \qquad (7.2)$$

где $f^{Ф}_{ТТ}$ – фактическое потребление ТТ, т у.т./год.

Фактический удельный расход газа при использовании в качестве ТТ, т у.т./единица продукта, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{ТТ,\ ИСП} = V^{Ф}_{ТТ} / \ p^{Ф}_{ТТ,\ Г}, \qquad (7.3)$$

где $p^{Ф}_{ТТ,\ Г}$ – фактический выпуск продукта с использованием газа в качестве ТТ, единица продукта/год.

7.3 Потенциальное потребление газа в качестве технологического топлива

Потенциальное потребление газа в качестве ТТ $V^{П}_{ТТ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{П}_{ТТ} = \gamma^{П}_{ТТ}\ p^{П}_{ТТ}\ b^{П}_{ТТ,\ ИСП}\ 10^{-6}, \qquad (7.4)$$

где $\gamma^{П}_{ТТ}$ – потенциальная доля газа в ТТ;

$p^{П}_{ТТ}$ – потенциальный выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{П}_{ТТ,\ ИСП}$ – потенциальный удельный расход газа в качестве ТТ на выпуск продукта, т у.т./ единица продукта.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{П}_{ТТ} = \gamma^{П}_{ТТ}\ f^{П}_{ТТ}\ 10^{-6}, \qquad (7.5)$$

где $f^{П}_{ТТ}$ – потенциальное потребление ТТ, т у.т./год.

Уравнение (7.5) используется в тех случаях, когда потребление ТТ не дифференцируется по продуктам.

$$b^{П}_{ТТ,\ ИСП} = V^{П}_{ТТ} / \ p^{П}_{ТТ,\ Г}, \qquad (7.6)$$

где $p^{П}_{ТТ,\ Г}$ – потенциальный выпуск продукта с использованием газа в качестве ТТ, единица продукта/год.

7.4 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в технологическом топливе

Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ $\Delta V^{П}_{ТТ,\ ДГ}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТТ,\ ДГ} = V^{Ф}_{ТТ}\ \delta\gamma^{П}_{ТТ}, \qquad (7.7)$$

где $\delta\gamma^{П}_{ТТ}$ – потенциальное относительное изменение доли газа в ТТ.

Потенциальное относительное изменение доли газа в ТТ $\delta\gamma^{П}_{ТТ}$ определяется уравнением

$$\delta\gamma^{П}_{ТТ} = \Sigma\ \alpha^{П}_{ТТ,\ ДГ,\ I} \cdot \beta^{П}_{ТТ,\ ДГ,\ I}, \qquad (7.8)$$

где $\alpha^{П}_{ТТ,\ ДГ,\ I}$ – потенциальное относительное изменение доли газа в ТТ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТТ,\ ДГ,\ I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальная доля газа в ТТ $\gamma^{П}_{ТТ}$ определяется уравнением

$$\gamma^{П}_{ТТ} = \gamma^{Ф}_{ТТ}(1 - \delta\gamma^{П}_{ТТ}). \quad (7.9)$$

7.5 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива за счет изменения выпуска продукта

Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта $\Delta V^{П}_{ТТ, ПРОД}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТТ, ПРОД} = V^{Ф}_{ТТ}\delta p^{П}_{ТТ}, \quad (7.10)$$

где $\delta p^{П}_{ТТ}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта с использованием ТТ.

Потенциальное относительное изменение выпуска продукта $\delta p^{П}_{ТТ}$ определяется уравнением

$$\delta p^{П}_{ТТ} = \Sigma\alpha^{П}_{ТТ, ПРОД, I}\ \beta^{П}_{ТТ, ПРОД, I}, \quad (7.11)$$

где $\alpha^{П}_{ТТ, ПРОД, I}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТТ, ПРОД, I}$ – относительная доля I-го мероприятия.

Потенциальный выпуск продукта $p^{П}_{ТТ}$, единица продукта/год, определяется уравнением

$$p^{П}_{ТТ} = p^{Ф}_{ТТ}(1 - \delta p^{П}_{ТТ})/\ p^{Ф}_{ТТ}. \quad (7.12)$$

7.6 Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании в качестве технологического топлива

Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа в качестве ТТ $\Delta V^{П}_{ТТ, ИСП}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТТ, ИСП} = \Delta V^{Ф}_{ТТ}\ \ \delta b^{П}_{ТТ, ИСП}, \quad (7.13)$$

где $\delta b^{П}_{ТТ, ИСП}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа в качестве ТТ.

Потенциальное относительное снижение удельного расхода газа в качестве ТТ $\delta b^{П}_{ТТ, ИСП}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ТТ, ИСП} = \Sigma\ \alpha^{П}_{ТТ, ИСП, I}\ \beta^{П}_{ТТ, ИСП, I}, \quad (7.14)$$

где $\alpha^{П}_{ТТ, ИСП, I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа при использовании в качестве ТТ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТТ, ИСП, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный удельный расход газа при использовании в качестве ТТ $b^{П}_{ТТ, ИСП}$, т у.т./единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ТТ, ИСП} = b^{Ф}_{ТТ, ИСП} (1 - \delta b^{П}_{ТТ, ИСП}). \quad (7.15)$$

7.7 Потенциал газосбережения за счет изменения потребления технологического топлива

Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТТ $\Delta V^{П}_{ТТ, ПТТ}$, млн т у.т., определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ТТ, ПТТ} = \Delta V^{Ф}_{ТТ} \delta f^{П}_{ТТ}, \quad (7.16)$$

где $\delta f^{П}_{ТТ}$ – потенциальное относительное изменение потребления ТТ.

Потенциальное относительное изменение потребления ТТ $\delta f^{П}_{ТТ}$ определяется уравнением

$$\delta f^{П}_{ТТ} = \Sigma \alpha^{П}_{ТТ, ПТТ, I} \beta^{П}_{ТТ, ПТТ, I}, \quad (7.17)$$

где $\alpha^{П}_{ТТ, , ПТТ, I}$ – потенциальное относительное изменение потребления ТТ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ТТ, ПТТ, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальное потребление ТТ $f^{П}_{ТТ, ИСП}$, т у.т./единица продукта, определяется уравнением

$$f^{П}_{ТТ, ИСП} = f^{Ф}_{ТТ, ИСП} (1 - \delta f^{П}_{ТТ, ИСП}). \quad (7.18)$$

7.8 Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ $\Delta V^{П}_{ТТ}$, млн т у.т., определяется уравнениями

$$\Delta V^{П}_{ТТ} = V^{П}_{ТТ} - V^{Ф}_{ТТ}, \quad (7.19)$$

$$\Delta V^{П}_{ТТ} = \Delta V^{П}_{ТТ, ДГ} + \Delta V^{П}_{ТТ, ПРОД} + \Delta V^{П}_{ТТ, ИСП}, \quad (7.20)$$

$$\Delta V^{П}_{ТТ} = \Delta V^{П}_{ТТ, ДГ} + \Delta V^{П}_{ТТ, ПТТ}. \quad (7.21)$$

7.9 Структура суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

Структура потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{ТТ,ДГ} = \Delta V^{П}_{ТТ,ДГ} / \Delta V^{П}_{ТТ}, \quad (7.22)$$

где $\delta V^{П}_{ТТ,ДГ}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ от суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ;

$$\delta V^{П}_{ТТ,ПРОД} = \Delta V^{П}_{ТТ,ПРОД} / \Delta V^{П}_{ТТ}, \quad (7.23)$$

где $\delta V^{П}_{ТТ,ПРОД}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта от суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ;

$$\delta V^{П}_{ТТ,ИСП} = \Delta V^{П}_{ТТ,ИСП} / \Delta V^{П}_{ТТ}, \quad (7.24)$$

где $\delta V^{П}_{ТТ,ИСП}$ – доля потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании в качестве ТТ от суммарного потенциала газосбережения;

$$\delta V^{П}_{ТТ,ПТТ} = \Delta V^{П}_{ТТ,ПТТ} / \Delta V^{П}_{ТТ}, \quad (7.25)$$

где $\delta V^{П}_{ТТ,ПТТ}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТТ от суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ.

Компоненты потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ должны удовлетворять уравнениям

$$\delta V^{П}_{ТТ,ДГ} + \delta V^{П}_{ТТ,ПРОД} + \delta V^{П}_{ТТ,ИСП} = 1, \quad (7.26)$$

$$\delta V^{П}_{ТТ,ДГ} + \delta V^{П}_{ТТ,ПТТ} = 1. \quad (7.27)$$

7.10 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ представлены в таблицах 7.1–7.5.

Таблица 7.1 – Исходные значения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Доля газа в ТТ (фактическая)	$\gamma^{Ф}_{ТТ}$	-	
Выпуск продукта (фактический)	$p^{Ф}_{ТТ}$	единица продукта/год	
Удельный расход ТТ (фактический)	$b^{Ф}_{ТТ,ИСП}$	т у.т./единица продукта	
Расход ТТ (фактический)	$f^{Ф}_{ТТ,ИСП}$	т у.т./год	
Расход газа в качестве ТТ (фактический)	$V^{Ф}_{ТТ}$	млн т у.т./год	

Таблица 7.2 – Потенциальные относительные изменения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительное изменение доли газа в ТТ (потенциальное)	$\delta\gamma^{п}_{тт}$	-	
Относительное изменение выпуска продукта (потенциальное)	$\delta p^{п}_{тт}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ТТ (потенциальное)	$\delta b^{п}_{тт,\ исп}$	-	
Относительное изменение потребления ТТ (потенциальное)	$\delta f^{п}_{тт}$		

Таблица 7.3 – Потенциальные значения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Доля газа в ТТ (потенциальная)	$\gamma^{П}_{тт}$	-	
Выпуск продукта (потенциальный)	$p^{П}_{тт}$	единица продукта/год	
Удельный расход ТТ на выпуск продукта (потенциальный)	$b^{П}_{тт,\ исп}$	т у.т./ единица продукта	
Расход ТТ (потенциальный)	$f^{П}_{тт}$	т у.т./год	
Расход газа в качестве ТТ (потенциальный)	$V^{П}_{тт}$	млн т у.т./год	

Таблица 7.4 – Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ	$\Delta V^{П}_{тт,\ дг}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\Delta V^{П}_{тт,\ прод}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ТТ при использовании	$\Delta V^{П}_{тт,\ исп}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТТ	$\Delta V^{П}_{тт,\ птт}$	млн т у.т./год	
Суммарный потенциал газосбережения	$\Delta V^{П}_{тт}$	млн т у.т./год	

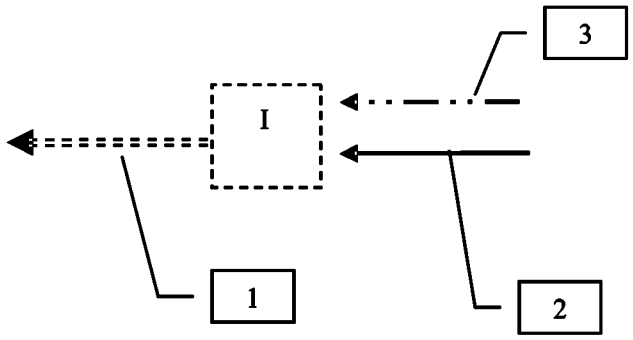
Таблица 7.5 – Структура потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ	$\delta V^{П}_{ТТ, ДГ}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\delta V^{П}_{ТТ, ПРОД}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода ТТ	$\delta V^{П}_{ТТ, УСП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения потребления ТТ	$\delta V^{П}_{ТТ, ПТТ}$		

8 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья

8.1 Материальные и топливно-энергетические потоки для определения потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья

Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС представлена на рисунке 8.1.



Системы: I – система использования ХС; потоки: 1 – продукт, произведенный с использованием ХС; 2 – газ для использования в качестве ХС; 3 – альтернативное газу ХС

Рисунок 8.1 – Схема материальных и топливно-энергетических потоков для оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС

8.2 Фактическое потребление газа в качестве химического сырья

Фактическое потребление газа в качестве ХС $V^{Ф}_{хс}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{Ф}_{хс} = \gamma^{Ф}_{хс}\, p^{Ф}_{хс}\, b^{Ф}_{хс,\ исп}\, 10^{-6}, \qquad (8.1)$$

где $\gamma^{Ф}_{хс}$ – фактическая доля газа в ХС;

$p^{Ф}_{хс}$ – фактический выпуск продукта, единица продукта;

$b^{Ф}_{хс,\ исп}$ – фактический удельный расход газа при использовании в качестве ХС, т у.т./ единица продукта.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{Ф}_{хс} = \gamma^{Ф}_{хс}\, f^{Ф}_{хс}\, 10^{-6}, \qquad (8.2)$$

где $f^{Ф}_{хс}$ – фактическое потребление ХС, т у.т./год.

Фактический удельный расход газа при использовании в качестве ХС $b^{Ф}_{хс,\ исп}$, т у.т./ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{Ф}_{хс,\ исп} = V^{Ф}_{хс} / p^{Ф}_{хс,\ г}, \qquad (8.3)$$

где $p^{Ф}_{хс,\ г}$ – фактический выпуск продукта с использованием газа в качестве ХС, единица продукта/год.

8.3 Потенциальное потребление газа в качестве химического сырья

Потенциальное потребление газа в качестве ХС $V^{П}_{хс}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{П}_{хс} = \gamma^{П}_{хс}\, p^{П}_{хс}\, b^{П}_{хс,\ исп}\, 10^{-6}, \qquad (8.4)$$

где $\gamma^{П}_{хс}$ – потенциальная доля газа в ХС;

$p^{П}_{хс}$ – потенциальный выпуск продукта, единица продукта/год;

$b^{П}_{хс,\ исп}$ – потенциальный удельный расход газа при использовании в качестве ХС, т у.т./ единица продукта.

При отсутствии дифференциации данных по отдельным продуктам следует использовать уравнение

$$V^{П}_{хс} = \gamma^{П}_{хс}\, f^{П}_{хс}\, 10^{-6}, \qquad (8.5)$$

где $f^{П}_{хс}$ – потенциальное потребление ХС, т у.т./год.

Потенциальный удельный расход газа при использовании в качестве ХС $b^{П}_{ХС,\ ИСП}$, т у.т./ единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ХС,\ ИСП} = V^{П}_{ХС} / p^{П}_{ТТ,\ Г}, \qquad (8.6)$$

где $p^{П}_{ТТ,\ Г}$ – потенциальный выпуск продукта с использованием газа в качестве ХС, единица продукта/год.

8.4 Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в химическом сырье

Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ХС $\Delta V^{П}_{ХС,\ ДГ}$, млн т у.т., определяется уравнением

$$V^{П}_{ХС,\ ДГ} = V^{Ф}_{ХС}\ \delta\gamma^{П}_{ХС}, \qquad (8.7)$$

где $\delta\gamma^{П}_{ХС}$ – потенциальное относительное изменение доли газа в ХС.

Потенциальное относительное изменение доли газа в ХС $\delta\gamma^{П}_{ХС}$ определяется уравнением

$$\delta\gamma^{П}_{ХС} = \Sigma\ \alpha^{П}_{ХС,\ ДГ,\ I}\ \beta^{П}_{ХС,\ ДГ,\ I}, \qquad (8.8)$$

где $\alpha^{П}_{ХС,\ ДГ,\ I}$ – потенциальное относительное изменение доли газа в ТТ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ХС,\ ДГ,\ I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальная доля газа в ХС $\gamma^{П}_{ХС}$ определяется уравнением

$$\gamma^{П}_{ХС} = \gamma^{Ф}_{ХС}\ (1 - \delta\gamma^{П}_{ХС}). \qquad (8.9)$$

8.5 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья за счет изменения выпуска продукта

Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта $\Delta V^{П}_{ХС,\ ПРОД}$, млн т у.т./ год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ХС,\ ПРОД} = V^{Ф}_{ХС}\ \delta p^{П}_{ХС}, \qquad (8.10)$$

где $\delta p^{П}_{ХС}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта с использованием ХС.

Потенциальное относительное изменение выпуска продукта $\delta p^{П}_{ХС}$ определяется уравнением

$$\delta p^{П}_{ХС} = \Sigma\alpha^{П}_{ХС,\ ПРОД,\ I}\ \beta^{П}_{ХС,\ ПРОД,\ I}, \qquad (8.11)$$

где $\alpha^{П}_{ХС,\ ПРОД,\ I}$ – потенциальное относительное изменение выпуска продукта за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ХС,\ ПРОД,\ I}$ – относительная доля I-го мероприятия.

Потенциальный выпуск продукта $p^{П}_{ХС}$ определяется уравнением

$$p^{П}_{ХС} = p^{Ф}_{ХС}(1 - \delta p^{П}_{ХС})/ p^{Ф}_{ХС}. \quad (8.12)$$

8.6 Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании его в качестве химического сырья

Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании его в качестве ХС $\Delta V^{П}_{ХС, ИСП}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ХС, ИСП} = \Delta V^{Ф}_{ХС}\ \delta b^{П}_{ХС, ИСП}, \quad (8.13)$$

где $\delta b^{П}_{ХС, ИСП}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа на выпуск продукта.

Потенциальное относительное изменение удельного расхода газа при его использовании в качестве ХС $\delta b^{П}_{ХС, ИСП}$ определяется уравнением

$$\delta b^{П}_{ХС, ИСП} = \Sigma\ \alpha^{П}_{ХС, ИСП, I}\ \beta^{П}_{ХС, ИСП, I}, \quad (8.14)$$

где $\alpha^{П}_{ХС, ИСП, I}$ – потенциальное относительное снижение удельного расхода газа при использовании его в качестве ХС за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ХС, ИСП, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Удельный расход газа при использовании его в качестве ХС $b^{П}_{ХС, ИСП}$, т у.т./единица продукта, определяется уравнением

$$b^{П}_{ХС, ИСП} = b^{Ф}_{ХС, ИСП}\ (1 - \delta b^{П}_{ХС, ИСП}). \quad (8.15)$$

8.7 Потенциал газосбережения за счет изменения потребления химического сырья

Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ХС $\Delta V^{П}_{ХС, ПХС}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$\Delta V^{П}_{ХС, ПХС} = \Delta V^{Ф}_{ХС}\ \delta f^{П}_{ХС}, \quad (8.16)$$

где $\delta f^{П}_{ХС}$ – потенциальное относительное изменение потребления ХС.

Потенциальное относительное изменение расхода ХС $\delta f^{П}_{ХС}$ определяется уравнением

$$\delta f^{П}_{ХС} = \Sigma\ \alpha^{П}_{ХС, ПХС, I}\ \beta^{П}_{ХС, ПХС, I}, \quad (8.17)$$

где $\alpha^{П}_{ХС, ПХС, I}$ – потенциальное относительное изменение потребления ТТ за счет I-го мероприятия;

$\beta^{П}_{ХС, ПХС, I}$ – относительный вес I-го мероприятия.

Потенциальный расход топлива в качестве ХС $f^{П}_{ХС, ИСП}$, т у.т./год, определяется уравнением

$$f^{П}_{ХС, ИСП} = f^{Ф}_{ХС, ИСП} (1 - \delta f^{П}_{ХС, ИСП}). \quad (8.18)$$

8.8 Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья

Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ХС $\Delta V^{П}_{ХС}$, млн т у.т./год, определяется уравнениями

$$\Delta V^{П}_{ХС} = V^{П}_{ХС} - V^{Ф}_{ХС}, \quad (8.19)$$

$$\Delta V^{П}_{ХС} = \Delta V^{П}_{ХС, ДГ} + \Delta V^{П}_{ХС, ПРОД} + \Delta V^{П}_{ХС, ИСП}, \quad (8.20)$$

$$\Delta V^{П}_{ХС} = \Delta V^{П}_{ХС, ДГ} + \Delta V^{П}_{ХС, ПХС}. \quad (8.21)$$

8.9 Структура суммарного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья

Структура потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{ХС, ДГ} = \Delta V^{П}_{ХС, ДГ} / \Delta V^{П}_{ХС}, \quad (8.22)$$

где $\delta V^{П}_{ХС, ДГ}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения доли газа в ХС;

$$\delta V^{П}_{ХС, ПРОД} = \Delta V^{П}_{ХС, ПРОД} / \Delta V^{П}_{ХС}, \quad (8.23)$$

где $\delta V^{П}_{ХС, ПРОД}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта;

$$\delta V^{П}_{ХС, ИСП} = \Delta V^{П}_{ХС, ИСП} / \Delta V_{ХС}, \quad (8.24)$$

где $\delta V^{П}_{ХС, ИСП}$ – доля потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании в качестве ХС;

$$\delta V^{П}_{ХС, ПХС} = \Delta V^{П}_{ХС, ПХС} / \Delta V^{П}_{ХС}, \quad (8.25)$$

где $\delta V^{П}_{ХС, ПХС}$ – доля потенциала газосбережения за счет изменения потребления ХС.

Компоненты потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС должны удовлетворять уравнениям:

$$\delta V^{П}_{ХС, ДГ} + \delta V^{П}_{ХС, ПРОД} + \delta V^{П}_{ХС, ИСП} = 1, \quad (8.26)$$

$$\delta V^{П}_{ХС, ДГ} + \delta V^{П}_{ХС, ПХС} = 1. \quad (8.27)$$

8.10 Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве химического сырья

Формы данных по оценке потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС представлены в таблицах 8.1–8.5.

Таблица 8.1 –Исходные значения факторов при использовании газа в качестве ХС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Доля газа в ХС (фактическая)	$\gamma^{Ф}_{хс}$	-	
Выпуск продукта (фактический)	$p^{Ф}_{хс}$	единица продукта/год	
Удельный расход газа в качестве ХС (фактический)	$b^{Ф}_{хс,\ исп}$	т у.т./единица продукта	
Расход ХС (фактический)	$f^{Ф}_{хс}$	т у.т./год	
Расход газа в качестве ТТ (фактический)	$V^{Ф}_{хс}$	млн т у.т./год	

Таблица 8.2 – Потенциальные относительные изменения факторов при использовании газа в качестве ХС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное изменение доли газа в технологическом топливе (потенциальное)	$\delta\gamma^{П}_{хс}$	-	
Относительное изменение выпуска продукта (потенциальное)	$\delta p^{П}_{хс}$	-	
Относительное снижение удельного расхода ХС (потенциальное)	$\delta b^{П}_{хс,\ исп}$	-	
Относительное изменение потребления ХС (потенциальное)	$\delta f^{П}_{хс}$		

Таблица 8.3 – Потенциальные значения факторов при использовании газа в качестве ХС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Доля газа в ХС (потенциальная)	$\gamma^{П}_{хс}$	-	
Выпуск продукта (потенциальный)	$p^{П}_{хс}$	единица продукта/год	
Удельный расход ХС на выпуск продукта (потенциальный)	$b^{П}_{хс,\ исп}$	т у.т./ единица продукта	
Расход ХС (потенциальный)	$f^{П}_{хс}$	т у.т./год	
Расход газа в качестве ХС (потенциальный)	$V^{П}_{хс}$	млн т у.т./год	

Таблица 8.4 – Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ХС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ХС	$\Delta V^{П}_{ХС, ДГ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\Delta V^{П}_{ХС, ПРОД}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет снижения удельного расхода ХС при использовании	$\Delta V^{П}_{ХС, ИСП}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ХС	$\Delta V^{П}_{ХС, ПХС}$	млн т у.т./год	
Суммарный потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ХС	$\Delta V^{П}_{ХС}$	млн т у.т.	

Таблица 8.5 – Структура потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения доли газа в ХС	$\delta V^{П}_{ХС, ДГ}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет изменения выпуска продукта	$\delta V^{П}_{ХС, ПРОД}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения удельного расхода газа при использовании в качестве ХС	$\delta V^{П}_{ХС, ИСП}$	-	
Относительная величина потенциала газосбережения за счет снижения потребления ТТ	$\delta V^{П}_{ХС, ПХС}$	-	

9 Полный потенциал газосбережения

9.1 Фактическое полное потребление газа

Фактическое полное потребление газа $V^{Ф}_{\Sigma}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{Ф}_{\Sigma} = V^{Ф}_{ЭЭ} + V^{Ф}_{ТЭ} + V^{Ф}_{ТТ} + V^{Ф}_{ХС}. \quad (9.1)$$

9.2 Потенциальное полное потребление газа

Потенциальное полное потребление газа $V^{П}_{\Sigma}$, млн т у.т./год, определяется уравнением

$$V^{П}_{\Sigma} = V^{П}_{ЭЭ} + V^{П}_{ТЭ} + V^{П}_{ТТ} + V^{П}_{ХС}. \quad (9.2)$$

9.3 Полный потенциал газосбережения

Полный потенциал газосбережения при выпуске продукта $\Delta V^{П}_{\Sigma}$, млн т у.т./год, определяется уравнениями

$$\Delta V^{П}_{\Sigma} = V^{П}_{\Sigma} - V^{Ф}_{\Sigma}, \quad (9.3)$$

$$\Delta V^{П}_{\Sigma} = \Delta V^{П}_{ЭЭ} + \Delta V^{П}_{ТЭ} + \Delta V^{П}_{ТТ} + \Delta V^{П}_{ХС}. \quad (9.4)$$

9.4 Структура полного потенциала газосбережения

Структура полного потенциала газосбережения определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{\Sigma, ЭЭ} = \Delta V^{П}_{ЭЭ} / \Delta V^{П}_{\Sigma}, \quad (9.5)$$

где $\delta V^{П}_{\Sigma, ЭЭ}$ – доля полного потенциала газосбережения при ЭС от полного потенциала газосбережения;

$$\delta V^{П}_{\Sigma, ТЭ} = \Delta V^{П}_{ТЭ} / \Delta V^{П}_{\Sigma}, \quad (9.6)$$

где $\delta V^{П}_{\Sigma, ТЭ}$ – доля полного потенциала газосбережения при ТС от полного потенциала газосбережения;

$$\delta V^{П}_{\Sigma, ТТ} = \Delta V^{П}_{ТТ} / \Delta V^{П}_{\Sigma}, \quad (9.7)$$

где $\delta V^{П}_{\Sigma, ТТ}$ – доля полного потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ от полного потенциала газосбережения;

$$\delta V^{П}_{\Sigma, ХС} = \Delta V^{П}_{ХС} / \Delta V^{П}_{\Sigma}, \quad (9.8)$$

где $\delta V^{П}_{\Sigma, ХС}$ – доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС от полного потенциала газосбережения.

Компоненты структуры полного потенциала газосбережения должны удовлетворять условию

$$\delta V^{П}_{\Sigma, ЭЭ} + \delta V^{П}_{\Sigma, ТЭ} + \delta V^{П}_{\Sigma, ТТ} + \delta V^{П}_{\Sigma, ХС} = 1. \quad (9.9)$$

Доля потенциала газосбережения от фактического полного потребления газа определяется уравнениями

$$\delta V^{П}_{ГП, ЭЭ} = \Delta V^{П}_{ЭЭ} / V^{Ф}_{\Sigma}, \quad (9.10)$$

где $\delta V^{П}_{ГП, ЭЭ}$ – доля потенциала газосбережения при ЭС от фактического полного потребления газа;

$$\delta V^{П}_{ГП,ТЭ} = \Delta V^{П}_{ТЭ} / V^{Ф}_{\Sigma}, \quad (9.11)$$

где $\delta V^{П}_{ГП, ТЭ}$ – доля потенциала газосбережения при ТС от фактического полного потребления газа;

$$\delta V^{П}_{ГП, ТТ} = \Delta V^{П}_{ТТ} / \Delta V^{Ф}_{\Sigma}, \quad (9.12)$$

где $\delta V^{П}_{ГП, ТТ}$ – доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ от фактического полного потребления газа;

$$\delta V^{П}_{ГП, ХС} = \Delta V^{П}_{ХС} / V^{Ф}_{\Sigma}, \quad (9.13)$$

где $\delta V^{П}_{ГП, ХС}$ – доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС от фактического полного потребления газа;

$$\delta V^{П}_{ГП} = \delta V^{П}_{ГП, ЭЭ} + \delta V^{П}_{ГП,ТЭ} + \delta V^{П}_{ГП, ТТ} + \delta V^{П}_{ГП, ХС}, \quad (9.14)$$

где $\delta V^{П}_{ГП}$ – доля полного потенциала газосбережения от фактического полного потребления газа.

9.5 Формы данных по оценке полного потенциала газосбережения

Формы данных по оценке полного потенциала газосбережения представлены в таблицах 9.1 –9.3.

Таблица 9.1 – Полный потенциал газосбережения

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения при ЭС	$\Delta V^{П}_{\Sigma, ЭЭ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения при ТС	$\Delta V^{П}_{\Sigma, ТЭ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ	$\Delta V^{П}_{\Sigma, ТТ}$	млн т у.т./год	
Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ХС	$\Delta V^{П}_{\Sigma, ХС}$	млн т у.т./год	
Полный потенциал газосбережения	$\Delta V^{П}_{\Sigma}$	млн т у.т./год	

Таблица 9.2 – Структура полного потенциала газосбережения

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительная доля потенциала газосбережения при ЭС	$\delta V^{П}_{\Sigma, ЭЭ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при ТС	$\delta V^{П}_{\Sigma, ТЭ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ	$\delta V^{П}_{\Sigma, ТТ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС	$\delta V^{П}_{\Sigma, ХС}$	-	

Таблица 9.3 – Относительная доля потенциала газосбережения от фактического полного потребления газа

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительная доля потенциала газосбережения при ЭС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{ГП, ЭЭ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при ТС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{ГП, ТЭ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{ГП, ТТ}$	-	
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{ГП, ХС}$	-	
Относительная доля полного потенциала газосбережения	$\delta V^{П}_{ГП}$	-	

Пример оценки потенциала газосбережения для хозяйственного комплекса Ленинградской области представлен в приложении Д.

Приложение А

(рекомендуемое)

Функциональные группы мероприятий по газосбережению

Функциональные группы мероприятий по газосбережению представлены на рисунке А.1.

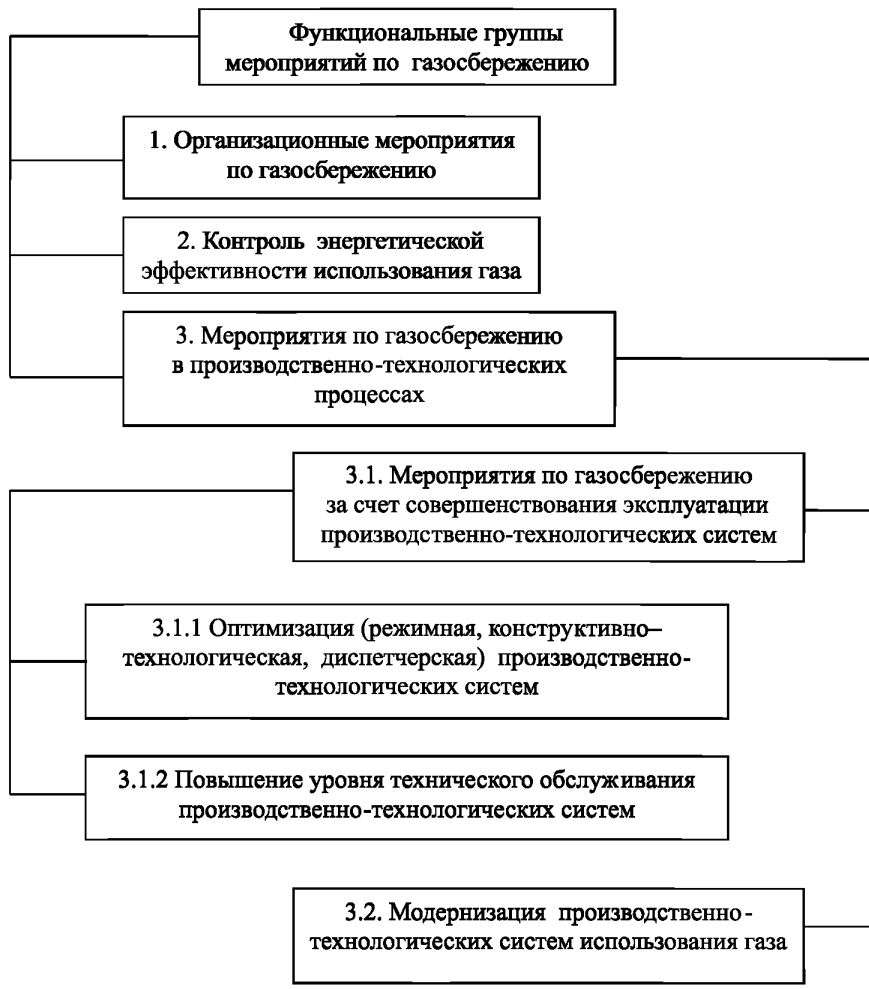


Рисунок А.1 – Функциональные группы мероприятий по газосбережению

Приложение Б

(рекомендуемое)

Мероприятия по газосбережению при электроснабжении

Перечень мероприятий по газосбережению при использовании ЭЭ представлен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Перечень мероприятий по газосбережению при использовании ЭЭ

Функциональная группа	Мероприятия по газосбережению при использовании ЭЭ
Организация	Лимитирование потребления ЭЭ по нормам расхода (административное регулирование экономии ЭЭ)
Контроль	Энергообследования потребления ЭЭ (информация для энергосбережения)
	Мониторинг энергетической эффективности систем потребления ЭЭ (оперативная информация для энергосбережения)
	АСКУЭ (информация для снижения коммерческих и технологических потерь ЭЭ)
	Расширение области использования счетчиков ЭЭ (информация для энергосбережения)
Оптимизация	Использование АСУ потреблением ЭЭ (оптимизация режимов электропотребления)
	Применение регуляторов освещения в зданиях с коррекцией мощности по освещенности и режимам использования помещений (оптимизации электропотребления при освещении)
	Переход на ночной режим уличного освещения с отключением 33 % светильников (экономия ЭЭ в ночное время)
	Отключение малозагруженных трансформаторов в летний период (снижение потерь ЭЭ за счет исключения потребителей с повышенной реактивностью)
	Снижение мощности осветительных ламп 60 Вт → 25 Вт (снижение расхода ЭЭ на освещение)
Техническое обслуживание	Повышение ритмичности и качества технического обслуживания электропотребляющих систем
Модернизация	Использование частотно-регулируемых приводов электродвигателей (снижение потерь ЭЭ за счет соответствия подводимой к электродвигателям мощности производимой работе)
	Использование устройств плавного пуска электродвигателей (устранение скачкообразных повышений электропотребления при пусках электродвигателей)
	Использование для освещения современных энергоэкономичных осветительных приборов, в том числе люминесцентные светильники с автоматическим отключением по освещенности, люминесцентные светильники с электронными балластами (снижение потерь ЭЭ за счет повышения энергетической эффективности осветительных приборов)
	Диоды в цепи освещения: 1 шт. на 30 электроламп (снижение расхода ЭЭ на освещение)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при использовании ЭЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Оценка газосбережения при использовании ЭЭ

Мероприятия по газосбережению при использовании ЭЭ	$\alpha^{П}_{ээ, исп}$	$\beta^{П}_{ээ, исп}$	$\delta b^{П}_{ээ, исп}$
Оптимизация технологических процессов потребления ЭЭ, в том числе в производственных процессах	0,05 -0,10	0,25-0,50	0,008-0,050
Модернизация используемого технологического оборудования и технологических систем потребления ЭЭ, в том числе применение оборудования с регулируемым электроприводом и с увеличенным Cos φ	0,05-0,10	0,10-0,20	0,005-0,020
Экономия ЭЭ при совершенствовании освещения населенных пунктов и промышленных предприятий	0,05-0,10	0,25-0,50	0,013-0,050
Итого			0,016-0,120

Перечень мероприятий по газосбережению при транспортировке ЭЭ представлен в таблице Б.3.

Таблица Б.3 –Перечень мероприятий по газосбережению при транспортировке ЭЭ

Функциональная группа мероприятий	Мероприятия по газосбережению при транспортировке ЭЭ
Организация	Лимитирование потерь при транспортировке ЭЭ (административное регулирование экономии ЭЭ при транспортировке)
Контроль	Энергообследования транспортировки ЭЭ (информация для энергосбережения)
	Мониторинг энергоэффективности транспортировки ЭЭ (оперативная информация для энергосбережения)
	Многотарифные электросчетчики: 2-тарифные на 3 тарифа и 8 временных зон суток и др. (снижение максимумов электрической нагрузки со смещением потребления ЭЭ в сторону ночных минимумов)
Оптимизация	Использование АСУ транспортировкой ЭЭ (оптимизация режимов электросетей)
Техническое обслуживание	Повышение ритмичности и качества технического обслуживания систем транспортировки ЭЭ
Модернизация	Использование систем распределенной генерации ЭЭ (снижение технологических и коммерческих потерь ЭЭ за счет минимизации длины электросетей)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при транспортировке ЭЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Оценка газосбережения при транспортировке ЭЭ

Мероприятия по газосбережению при транспортировке ЭЭ	$\alpha^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$	$\beta^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$	$\delta b^{П}_{ЭЭ, ТРАНС}$
Оптимизация технологических процессов транспортировки ЭЭ	0,025-0,05	0,20-0,40	0,013-0,020
Модернизация используемого технологического оборудования и технологических систем транспортировки ЭЭ, в том числе использование систем децентрализованного ЭС	0,05-0,10	0,10-0,20	0,005-0,020
Снижение потерь ЭЭ, связанных с техническим обслуживанием технологических систем транспортировки ЭЭ	0,03-0,06	0,25-0,50	0,008-0,030
Снижение коммерческих потерь ЭЭ, связанных с недостаточно эффективной работой систем контроля количества отпущенной ЭЭ и неконтролируемым отбором ЭЭ	0,03-0,06	0,25-0,50	0,008-0,030
Итого			0,034-0,100

Перечень мероприятий по газосбережению при генерировании ЭЭ представлен в таблице Б.5.

Таблица Б.5 – Перечень мероприятий по газосбережению при генерировании ЭЭ

Функциональная группа мероприятий	Мероприятия по газосбережению при генерировании ЭЭ
Организация	Лимиты на потребление газа при генерировании ЭЭ по КПД силовых циклов ТЭС (административное регулирование организации, разработки и внедрения системы мероприятий экономии газа при генерации ЭЭ)
Контроль	Обследования энергоэффективности систем генерации ЭЭ (исходная информация для разработки и внедрения системы мероприятий по ГС при генерации ЭЭ)
	Мониторинг (оперативная информация для энергосбережения)
Оптимизация	Использование АСУ генерации ЭЭ (оптимизации режимов генерации ЭЭ)
Техническое обслуживание	Повышение уровня техобслуживания энергетического оборудования
	Снижение энергетических потерь за счет обеспечения паспортной эффективности работы энергетического оборудования

Окончание табл. Б.5

Функциональная группа мероприятий	Мероприятия по газосбережению при генерировании ЭЭ
Модернизация	Когенерационные мини-ТЭЦ (повышение доли энергетического топлива ТЭЦ, относимого на отпуск потребителям ТЭ)
	Установки генерации ЭЭ с ПГУ (более высокий суммарный КПД)
	Парогазовые надстройки в существующих котельных (высокий КПД генерации ЭЭ за счет использования систем когенерационной выработки ТЭ и ЭЭ и за счет повышения КПД теплосилового цикла для выработки ЭЭ)
	Энергетические установки с повышенными параметрами водяного пара, блоки СКР (повышение КПД за счет повышения параметров пара)
	Установки со сжиганием твердых топлив в кипящем слое: классический и циркулирующий кипящий слой и низкотемпературный вихревой слой (замещение газа углем)
	Использование для выработки ЭЭ турбодетандерных установок (экономия газа для выработки ЭЭ за счет использования энергии сжатого газа из доменных печей и магистральных газопроводов)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при генерировании ЭЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице Б.6.

Таблица Б.6 – Оценка газосбережения при генерировании ЭЭ

Мероприятия по газосбережению при генерировании ЭЭ	$\alpha^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$	$\beta^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$	$\delta b^{П}_{ЭЭ, ГЕНЕР}$
Оптимизация технологических режимов производства электроэнергии на ТЭС	0,03-0,04	0,25-0,50	0,008-0,020
Снижение расхода электроэнергии на собственные нужды при работе ТЭС	0,01-0,02	0,3-0,50	0,003-0,0010
Модернизация технологических систем генерации электроэнергии, в том числе замена морально устаревшего и изношенного оборудования котельных и турбинных цехов ТЭС	0,03-0,06	0,25-0,50	0,008-0,030
Внедрение на ТЭС комбинированного парогазового цикла при выработке электроэнергии с повышением КПД использования газового топлива	0,15-0,30	0,04-0,05	0,006-0,0150
Внедрение процесса производства ЭЭ по когенерационной схеме, то есть с полным использованием сбросного тепла, получаемого при выработке ЭЭ	0,15-0,30	0,02-0,05	0,003-0,0150
Замещение газа альтернативными энергоносителями при оптимизации баланса потребляемых ТЭР	1,00	0,02-0,03	0,020-0,030
Итого			0,048-0,111

Приложение В

(рекомендуемое)

Мероприятия по газосбережению при теплоснабжении

Перечень мероприятий по газосбережению при использовании ТЭ представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 – Перечень мероприятий по газосбережению при использовании ТЭ

Функциональная группа	Мероприятия по газосбережению при использовании ТЭ
Организация	Лимиты на потребление ТЭ в соответствии с нормами расхода (административное регулирование экономии ТЭ)
Контроль	Энергообследования потребителей ТЭ (информация для энергосбережения)
	Мониторинг энергетической эффективности (оперативная информация для энергосбережения)
	АСКУТ (информация для снижения коммерческих и технологических потерь ТЭ)
	Выявление "мостиков холода" на локальных участках зданий (информация для энергосбережения)
	Теплосчетчики (информация для энергосбережения)
	Счетчики горячей воды в ЖКХ (информация для энергосбережения)
Оптимизация	Ручные регуляторы температуры в помещениях в ЖКХ (снижение потерь ТЭ от перетопа)
	Автоматические регуляторы температуры в помещениях в ЖКХ (снижение потерь ТЭ от перетопа)
	АСУ потребления ТЭ в производственных зданиях (оптимизация теплопотребления)
	Оптимизация воздухообмена (вентиляции) в объеме зданий (оптимизация теплопотребления, снижение потерь ТЭ при воздухообмене)
	Тепловая автоматика для внутридомового регулирования расхода и температуры теплоносителя (оптимизация теплопотребления)
Техническое обслуживание	Промывка внутридомовых систем отопления (снижение потерь ТЭ за счет улучшения тепловых и гидравлических условий теплопотребления, экономия до 20 %)
	Обеспечение требуемого качества запорно-регулирующей арматуры при отоплении (повышение качества регулирования теплопотребления)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при использовании ТЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице В.2.

Окончание табл. В.1

Функциональная группа	Мероприятия по газосбережению при использовании ТЭ
Модернизация	Внедрение новой качественной аппаратуры ГВС в ЖКХ (улучшенные технико-экономические характеристики оборудования)
	Использование современных тепло- и гидроизолирующих материалов при утеплении ограждающих конструкций зданий, герметизации стыков панелей (снижение потерь ТЭ: для утеплителей наружных стен 3–5 %, для торфодревесных блоков 5 %)
	Трехслойные стеновые панели (снижение потерь ТЭ через стены)
	Современные стеклопакеты, в том числе с теплоотражающими покрытиями (снижение потерь ТЭ – около 5 %)
	Малозатратное утепление оконных проемов (снижение потерь ТЭ через окна при инфильтрации воздуха)
	Частичная закладка избыточных оконных проемов кирпичом (снижение потерь ТЭ через окна при устранении оконных проемов)
	Теплоотражающие пленки на оконных проемах (снижение потерь ТЭ через окна 10–15 %)
	Использование современных эффективных теплоизоляционных материалов для фасадов зданий (снижение коэффициента теплопередачи от фасадов зданий в окружающую среду)
	Использование теплоотражающих экранов за отопительными приборами (снижение потерь ТЭ при отоплении помещений за счет возможности снижения температуры теплоносителя при сохранении уровня потребления ТЭ (экономия 3 %))

Таблица В.2 – Оценка газосбережения при использовании ТЭ

Мероприятия по газосбережению при использовании ТЭ	$\alpha^{П}_{тэ,\ исп}$	$\beta^{П}_{тэ,\ исп}$	$\delta b^{П}_{ээ,\ исп}$
Оптимизация технологических процессов использования ТЭ	0,10-0,20	0,10-0,20	0,010-0,040
Модернизация используемого технологического оборудования и технологических систем использования ТЭ	0,10-0,20	0,10-0,20	0,010-0,040
Использование ручного регулирования температуры в помещениях	0,10-0,25	0,30-0,40	0,030-0,100
Использование автоматического регулирования температуры в помещениях	0,10-0,25	0,30-0,40	0,030-0,100
Установки современных стеклопакетов в отапливаемых помещениях	0,10-0,25	0,10-0,20	0,010-0,050
Утепления стен, полов, чердачных перекрытий	0,10-0,20	0,10-0,20	0,010-0,040
Установки счетчиков и качественной аппаратуры в системах горячего водоснабжения	0,10-0,25	0,10-0,20	0,010-0,040
Итого			0,110-0,410

Перечень мероприятий по газосбережению при транспортировке ТЭ представлен в таблице В.3.

Таблица В.3 – Перечень мероприятий по газосбережению при транспортировке ТЭ

Функциональная группа	Мероприятия по газосбережению при транспортировке ТЭ
Организация	Нормы расхода ТЭР при транспортировке ТЭ (административное регулирование газосбережения)
Контроль	Энергообследования систем транспортировки ТЭ (информация для энергосбережения)
	Мониторинг энергетической эффективности систем транспортировки ТЭ (оперативная информация для энергосбережения)
	Использование систем контроля повреждений тепловых сетей (своевременное выявление утечек из тепловых сетей, экономия 2 %)
Оптимизация	АСУ теплосетями (оптимизация нагрузки теплосетей)
	Регулирование отпуска ТЭ по температуре в отличие от расчетного регулирования (снижение потерь ТЭ от перетопа)
	Оптимизация тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей (оптимизация тепловой и гидравлической нагрузки теплосетей)
	Телеметрическая система СКАТ для тепловых пунктов (оптимизация подачи ТЭ)
Техническое обслуживание	Наладка тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей (оптимизация тепловой и гидравлической нагрузки теплосетей)
	Ремонт и перекладка сетей с нарушенной тепловой и гидравлической изоляцией (снижение потерь ТЭ в теплосетях)
	Дренаж на тепловых сетях и вывод теплопроводов на поверхность на обводненных участках (снижение потерь ТЭ в теплосетях)
Модернизация	Изменение схем ТС с выводом из работы устаревшего оборудования (снижение потерь ТЭ в теплосетях)
	Струйные теплообменные и транспортирующие фисоник-системы (компактность и интенсивность струйных теплообменных систем, использование пара для перекачки теплоносителя)
	Лучистые обогреватели (отсутствие потерь при транспортировке ТЭ)
	Распределенные автономные источники ТЭ (минимизация расстояния транспортировки ТЭ)
	Бесканальные теплотрассы с ППУ теплоизоляцией и полиэтиленовой оболочкой (снижение потерь ТЭ в теплосетях)
	Тепловые сети с теплоизоляцией из базальтовых волокон (снижение потерь ТЭ в теплосетях)
	Теплопроводы зданий с эффективными теплоизоляционными материалами (снижение потерь ТЭ при транспортировке и распределении за счет термического сопротивления тепловой изоляции)
	Включение ведомственных котельных в системы централизованного ТС с магистральными теплосетями (оптимизация нагрузки теплосетей)
	Пластинчатые теплообменники (снижение температуры теплоносителя)
	Повышение степени централизации тепловых сетей за счет кольцевания (оптимизация подачи ТЭ)
	Наружные теплосети (улучшение условий контроля и техобслуживания, экономия 15–30 %)
	Индивидуальные газовые теплогенераторы (отсутствие потерь ТЭ при транспортировке)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при транспортировке ТЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице В.4.

Таблица В.4 – Оценка газосбережения при транспортировке ТЭ

Мероприятия по газосбережению при транспортировке ТЭ	$\alpha^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	$\beta^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$
Наладка тепловых и гидравлических режимов сетей по результатам оптимизационных расчетов	0,05-0,08	0,20-0,30	0,010-0,024
Ремонт и перекладка сетей с нарушенной теплогидроизоляцией	0,15-0,20	0,10-0,20	0,015-0,040
Проведение дренажных работ и вывод теплопроводов на поверхность на обводненных участках сетей	0,15-0,20	0,10-0,20	0,015-0,040
Пересмотр схем ТС субъектов региона с выводом из работы устаревшего оборудования	0,10-0,20	0,10-0,20	0,010-0,040
Переход на новые способы отопления объектов	1,000	0,05-0,10	0,050-0,100
Итого			0,100-0,244

Перечень мероприятий по газосбережению при отпуске ТЭ представлен в таблице В.5.

Таблица В.5 – Перечень мероприятий по газосбережению при генерировании ТЭ

Функциональная группа мероприятий	Мероприятия по газосбережению при отпуске ТЭ
Организация	Нормы расхода топлива при генерации ТЭ (административное регулирование газосбережения)
Контроль	Энергообследования систем генерации ТЭ (информация для энергосбережения)
	Мониторинг энергоэффективности (оперативная информация для энергосбережения)
	Контроль качества энергетического топлива (информация для энергосбережения за счет качества топлива и коррекции режимов сжигания)
Оптимизация	Режимная оптимизация (повышение КПД котлов)
	Диспетчерская оптимизация нагрузки котлов при централизованном теплооснабжении (повышение КПД котлов)
	АСУ генерацией ТЭ (повышение КПД котлов)
	Оптимизация структуры топлива (повышение КПД котлов)

Окончание табл. В.5

Функциональная группа мероприятий	Мероприятия по газосбережению при отпуске ТЭ
Техническое обслуживание	Современные противонакипные средства (повышение КПД котлов за счет чистоты поверхностей теплообмена)
	Современные противокоррозионные средства (повышение КПД котлов за счет чистоты поверхностей теплообмена и надежности котлов)
	Биоразлагаемые моющие средства промывки котлов (повышение КПД котлов за счет чистоты поверхностей теплообмена)
Модернизация	Замена физически изношенного и морально устаревшего котельного оборудования (повышение КПД котлов)
	Усовершенствованные горелочные устройства (повышение КПД котлов за счет снижения недожога топлива)
	Тепловые насосы (экономия топлива за счет утилизации низкопотенциального ТЭ сточных вод, конденсата, вод оборотного водоснабжения, воды после солнечных водонагревательных установок)
	Автоматизированные индивидуальные мини-котельные (экономия газа за счет оптимальных нагрузок)
	Газовые лучистые обогреватели (экономия газа за счет оптимальных нагрузок)
	Контактные и конденсационные экономайзеры в котельных (повышение КПД котлов за счет более полной утилизации ТЭ уходящих газов)
	Солнечные водонагреватели добавочной воды в водогрейных котлах (экономия топлива за счет солнечной энергии)
	Котлы с КС: классическим, НТВ, ЦКС (повышение КПД котлов за счет снижения механического недожога, утилизация отходов использования угля; расширение угольной базы котлов и создание технологических условий частичного замещения газа)

Для предварительных оценок потенциала газосбережения при генерировании ЭЭ могут быть использованы экспертные оценки эффективности газосбережения для малозатратных мероприятий при наличии дефицита инвестиций в энергосбережение, представленные в таблице В.6.

Таблица В.6 – Оценка газосбережения при генерировании ТЭ

Мероприятия по газосбережению при отпуске ТЭ	$\alpha^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	$\beta^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$
Наладка тепловых режимов котельного оборудования	0,03-0,06	0,20-0,30	0,006-0,018
Замена физически изношенного и морально устаревшего котельного оборудования	0,10-0,20	0,10-0,20	0,010-0,040
Замещение газа альтернативными энергоносителями	1,00	0,01-0,02	0,010-0,020
Итого			0,026-0,078

Приложение Г

(рекомендуемое)

Мероприятия по газосбережению в промышленности

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при производстве агломерата:

- реконструкция агломашин с увеличением площади спекания, ликвидация узла грохочения, усовершенствование загрузки шихты;

- использование тепла охлаждения агломерата для подогрева шихты и отвода воздуха от головной части линейного охладителя агломерата для подачи его в горн.

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при производстве окатышей:

- производство частично металлизированных окатышей с использованием технологии металлизации сырья продуктами конверсии природного газа;

- реконструкция обжиговых машин и вывод обжиговых агрегатов малой производительности;

- совершенствование технологии и тепловых схем обжига окатышей;

- увеличение степени рециркуляции газов из зоны охлаждения для сушки окатышей;

- увеличение высоты спекаемого слоя;

- оптимизация грансостава, высоты слоя и диаметра окатышей;

- реализация систем подогрева на основе инжекционных горелок;

- реализация высокоинтенсивных режимов обжига;

- автоматизация управления технологическими процессами.

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при коксохимическом производстве:

- термическая подготовка шихты;

- обеспечение оптимального соотношения "газ-воздух" в отопительной системе коксовых печей.

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при доменном производстве:

- утилизация тепла дымовых газов воздухонагревателей;

- установка газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ);

- автоматизация и оптимизация режима работы доменных воздухонагревателей.

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при сталеплавильном производстве:

- замена мартеновского производства, внедрение непрерывной разливки стали с учетом увеличения выхода годного металла;

- внедрение внепечной обработки металла;

- увеличение производства кислородно-конверторной стали;

- внедрение газокислородных систем отопления печей и нагрева ковшей.

Мероприятия по газосбережению в черной металлургии при прокатном и трубопрокатном производстве:

- организация прокатки транзитом непрерывно литых слябов;

- снижение начальной температуры прокатки на 300 ^{O}C;

- горячий посад металла в нагревательные печи листовых станов от обжимного стана;

- использование новых систем отопления с высокотемпературным подогревом воздуха в рекуператорах и регенеративными горелочными блоками;

- оптимизация режимов нагрева и термической обработки металла, внедрение АСУТП;

- применение высокоэффективной теплоизоляции стен, сводов и подовых конструкций нагревательных и термических печей;

- удлинение методических зон в проходных нагревательных печах.

Мероприятия по газосбережению в цветной металлургии при производстве алюминия:

- разработка и освоение новых печных агрегатов для кальцинации гидроокиси алюминия;

- установка сушилки с декарбонизатором к вращающейся печи спекания;

- внедрение на печах обжигового клинкера способа термообработки полусухой шихты;

- внедрение новых способов спекания полусухой нефелиновой шихты;

- освоение головной промышленной линии для переработки алюмокремнистого сырья гидрохимическим способом;

- внедрение способа спекания полусухой бокситовой шихты;

- внедрение теплоутилизационных установок;

- комплексные безотходные технологии с максимальным использованием алюминийсодержащего сырья (в том числе нефелинов);

- энергетически эффективные схемы производства глинозема;

- выпарные батареи с повышенной энергетической эффективностью;

- повышение энергетической эффективности подогревателей сырой пульпы;

- внедрение энергетически эффективных аппаратов "АТК-слой";

- реконструкция шламотоотделителей и холодных головок печей кальцинации с повышением их энергетической эффективности;

- замена физически устаревших поршневых насосов с разделительной водной средой (У-8) на поршневые насосы НПД-250 с оснащением электродвигателей насосов тиристорными регуляторами;

- реконструкция градирен оборотного водоснабжения с применением полимерных оросителей;

- установка преобразователей частоты для регулирования скорости асинхронных двигателей технологических насосных установок глиноземного цеха;

- укрупнение единичной мощности энергоемких технологических агрегатов;

- совершенствование состава электролита, а именно его оптимизация по величине криолитового отношения, содержанию добавок CaF_2 и MgF_2.

- создание оптимальной формы рабочего пространства за счет отказа от искусственной бортовой настыли;

- изменение теплового баланса электролизеров в результате подъема уровня жидкого алюминия с 28 до 34-35 и с 15-17 до 18-20 см;

- определение оптимальных токовых нагрузок на корпусах электролиза;

- использование анодной массы с высокими эксплуатационными характеристиками, выполненной из высококачественного сырья;

- внедрение автоматизированной системы управления технологией производства типа “Электра”;

- внедрение на корпусах электролиза АСУ "Ток серии";

- внедрение системы измерения по типу "Холла";

- постоянный контроль технологии с необходимой точностью измерений;

- повышение доли электролизеров с обожженными анодами;

- оптимизация параметров электролизеров;

- применение литиевых добавок при производстве алюминия;

- разработка единых производственных комплексов по выпуску алюминия и глинозема с использованием ядерной энергии;

- повышение степени утилизации ВЭР.

Мероприятия по газосбережению в цветной металлургии при производстве полиметаллической продукции:

- освоение кислородно-взвешенной циклонно-электротермической плавки свинцового сырья в комплексе с АСУТП;

- внедрение непрерывной автоматизированной электроплавки полунепрерывной технологии фьюмингования оловосодержащего сырья;

- перевод производства олова на технологии низкотемпературного восстановления.

- внедрение теплоутилизационных установок.

Мероприятия по газосбережению в цветной металлургии при производстве меди, никеля и кобальта:

- полный перевод медеплавильного завода на плавку в "жидкой ванне";

- перевод на кислородно-факельную плавку;

- замена отражательной плавки на автогенный процесс;

- внедрение автогенной шахтной плавки;

- снижение энергоемкости переработки медного концентрата с линии взвешенной плавки.

Мероприятия по газосбережению в машиностроении и металлобработке:

- внедрение новых тепловых схем, нагревательных и термических печей, обеспечивающих интенсивную циркуляцию продуктов сгорания в рабочем пространстве;

- использование импульсных систем отопления со скоростными горелочными устройствами;

- замена камерных печей периодического действия на непрерывные;

- внедрение газокислородных систем отопления;

- внедрение волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов;

- интенсификация теплообмена в печном пространстве агрегатов за счет применения современных систем отопления и горелочных устройств: софитных горелок, импульсного отопления, струйно-факельного нагрева, автоматизированных газогорелочных устройств и т.п.;

- использование тепла отходящих печных газов;

- комплексная автоматизация технологических процессов и агрегатов;

- модернизация действующих ТЭЦ и промышленно-производственных котельных и систем ТС отрасли.

Мероприятия по газосбережению в промышленности строительных материалов:

- уменьшение влажности шлама за счет использования разжижителей;

- совершенствование теплообменных устройств и повышение жаростойкости вращающихся печей;

- экономичные методы тепловой обработки железобетона и силикатного кирпича, керамических стеновых и отделочных материалов;

- выпуск пустотелого кирпича;

- использование золы и шлака ТЭС, металлургических и термофосфорных шлаков, отходов горнодобывающих предприятий и обогатительных фабрик;

- перевод цементных заводов с "мокрого" на "сухой" способ производства цемента;

- увеличение производства цемента по "сухому" способу;

- прямая обработка бетонных изделий продуктами сгорания природного газа;

- увеличение выпуска изделий на основе углеобогащения, зол и золошлаковых отходов электростанций и доменных шлаков;

- снижение влажности шлама за счет применения эффективных разжижителей и подбора рационального состава сырьевой шихты;

- применение высокоэффективных теплоизоляционных материалов для футеровки подготовительных зон вращающихся печей;

- использование в качестве компонента шихты техногенных продуктов (шлаков черной и цветной металлургии, зол ТЭС, кремноземов, карбонатных отходов);

- использование во вращающихся печах горючих отходов других отраслей промышленности;

- увеличение выпуска смешанных цементов;

- снижение влажности шламов за счет применения пресс-фильтров;

- максимальное использование ВЭР.

Мероприятия по газосбережению в лесной, деревообрабатывающей и бумажно-целлюлозной промышленности:

- переработка лиственных пород древесины;

- переработка макулатуры;

- энергоэкономные технологии производства целлюлозы, бумаги и древесных плит;

- непрерывная варка целлюлозы в котлах большой мощности;

- биметаллические котлы с принудительной циркуляцией и варкой сульфитной целлюлозы на растворимом основании;

- совершенствование тепловых схем;

- совершенствование сушки за счет модернизации "мокрой" части бумагоделательных машин и повышения их быстроходности;

- производство нетканых материалов и бумаги с синтетическим волокном;

- использование древесно-стружечных плит и пластмасс в мебельном производстве;

- утилизация теплоты вентиляционных выбросов и низкопотенциальной теплоты паровоздушных смесей, охлаждающей воды и других ВЭР.

Приложение Д

(рекомендуемое)

Оценки потенциала газосбережения в хозяйственном комплексе Ленинградской области

Д.1 Потенциал газосбережения при электроснабжении

Результаты оценки потенциала газосбережения при ЭС представлены в таблицах Д.1– Д.5.

Таблица Д.1 – Исходные значения факторов газосбережения при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Фактическая доля газа	$\gamma^{Ф}_{ЭЭ}$	-	0,948
Фактическое потребление ЭЭ	$e^{Ф}_{ЭЭ,\ ИСП}$	кВт·ч/год	4,923E+09
Фактический коэффициент потери ЭЭ при транспортировке	$b^{Ф}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$	кВт·ч/ кВт·ч	1,25
Фактический удельный расход топлива при генерации ЭЭ	$b^{Ф}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	г у.т./кВт·ч	345,7
Фактическое газопотребление при ЭС	$V^{Ф}_{ЭЭ}$	млн т у.т./год	2,017

Таблица Д.2 – Потенциальные относительные изменения факторов при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальное относительное изменение доли газа при ЭС	$\delta\gamma^{П}_{ЭЭ}$	-	0,0100
Потенциальное относительное изменение потребления ЭЭ	$\delta e^{П}_{ЭЭ}$	-	0,0350
Потенциальное относительное изменение коэффициента потери ЭЭ при транспортировке	$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$	-	0,0810
Потенциальное относительное изменение удельного расхода газа при генерировании ЭЭ	$\delta b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	-	0,0155

Таблица Д.3 – Потенциальные значения факторов при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальная доля газа при ЭС	$\gamma^{П}_{ЭЭ}$	-	0,939
Потенциальное потребление ЭЭ	$e^{П}_{ЭЭ,\ ИСП}$	кВт·ч/год	4,751E+09
Потенциальный коэффициент потери ЭЭ при транспортировке	$b^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$	кВт.ч/ кВт·ч	1,15
Потенциальный удельный расход топлива при генерации ЭЭ	$b^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	г у.т./кВт·ч	340,3
Потенциальное газопотребление при ЭС	$V^{П}_{ЭЭ}$	млн т у.т./год	1,744

Таблица Д.4 – Потенциал газосбережения при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ДГ}$	млн т у.т./год	0,0202
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ЭЭ	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП}$	млн т у.т./год	0,0706
Потенциал газосбережения за счет изменения коэффициента потери ЭЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$	млн. т у.т./год	0,1634
Потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерации ЭЭ	$\Delta V^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	млн т у.т./год	0,0314
Суммарный потенциал газосбережения при ЭС	$\Delta V^{П}_{ЭЭ}$	млн т у.т./год	0,2856

Таблица Д.5 – Структура потенциала газосбережения при ЭС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при ЭС	$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ДГ}$	-	0,071
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения потребления ЭЭ	$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ЭП}$	-	0,247
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения коэффициента потери ЭЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ТРАНС}$	-	0,572
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерации ЭЭ	$\delta V^{П}_{ЭЭ,\ ГЕНЕР}$	-	0,110
Итого	Итого	-	1,000

Д.2 Потенциал газосбережения при теплоснабжении

Результаты оценки потенциала газосбережения при производственном теплоснабжении представлены в таблицах Д.6–Д.10.

Таблица Д.6 – Исходные значения факторов при производственном ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Фактическая доля газа при производственном ТС	$\gamma^{Ф}_{ТЭ}$	-	0,744
Фактическое потребление ТЭ	$q^{Ф}_{ТЭ,\ ИСП}$	Гкал/год	1,027E+07
Фактический коэффициент потери ТЭ при транспортировке	$b^{Ф}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	Гкал / Гкал	1,25
Фактический удельный расход газа при генерации ТЭ	$b^{Ф}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	кг у.т./ Гкал	170,19
Фактическое газопотребление при ТС	$V^{Ф}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	1,626

Таблица Д.7 – Потенциальные относительные изменения факторов при производственном ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальное относительное изменение доли газа при производственном ТС	$\delta\gamma^{П}_{ТЭ}$	-	0,0100
Потенциальное относительное изменение потребления ТЭ	$\delta q^{П}_{ТЭ}$	-	0,0550
Потенциальное относительное изменение коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\delta b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	-	0,0960
Потенциальное относительное изменение удельного расхода газа при генерации ТЭ	$\delta b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	-	0,0355

Таблица Д.8 – Потенциальные значения факторов при производственном ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальная доля газа при производственном ТС	$\gamma^{П}_{ТЭ}$	-	0,737
Потенциальное потребление ТЭ	$q^{П}_{ТЭ,\ ИСП}$	Гкал/год	9,708E+06
Потенциальный коэффициент потери ТЭ при транспортировке	$b^{П}_{ТЭ,\ ТРАНС}$	Гкал / Гкал	1,130
Потенциальный удельный расход газа при генерации ТЭ	$b^{П}_{ТЭ,\ ГЕНЕР}$	г у.т./ Гкал	164152
Потенциальное газопотребление при ТС	$V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	1,326

Таблица Д.9 – Потенциал газосбережения при производственном ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при производственном ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	млн т у.т./год	0,0163
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	млн т у.т./год	0,0894
Потенциал газосбережения за счет снижения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	млн т у.т./год	0,1561
Потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерации ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	млн т у.т./год	0,0577
Суммарный потенциал газосбережения при производственном ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	0,3195

Таблица Д.10 – Структура потенциала газосбережения при производственном ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при производственном ТС	$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	-	0,051
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	-	0,280
Относительное значение потенциала газосбережения за счет снижения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	-	0,489
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерации ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	-	0,181
Итого			1,000

Результаты оценки потенциала газосбережения при коммунально-бытовом теплоснабжении представлены в таблицах Д.11–Д.15.

Таблица Д.11 – Исходные значения факторов при коммунально-бытовом ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Фактическая доля газа при коммунально-бытовом ТС	$\gamma^{Ф}_{ТЭ}$	-	0,744
Фактическое потребление ТЭ	$q^{Ф}_{ТЭ, ИСП}$	Гкал/год	7,169E+06
Фактический коэффициент потери ТЭ при транспортировке	$b^{Ф}_{ТЭ, ТРАНС}$	Гкал / Гкал	1,25
Фактический удельный расход газа при генерации ТЭ	$b^{Ф}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	кг у.т./ Гкал	170,19
Фактическое газопотребление при коммунально-бытовом ТС	$V^{Ф}_{ТЭ}$	млн т у.т. /год	1,135

Таблица Д.12 – Потенциальные относительные изменения факторов при коммунально-бытовом ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальное относительное изменение доли газа при коммунально-бытовом ТС	$\delta\gamma^{П}_{ТЭ}$	-	0,0200
Потенциальное относительное изменение потребления ТЭ	$\delta q^{П}_{ТЭ}$	-	0,1000
Потенциальное относительное изменение коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\delta b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	-	0,1805
Потенциальное относительное изменение удельного расхода газа при генерировании ТЭ	$\delta b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	-	0,0355

Таблица Д.13 – Потенциальные значения факторов при коммунально-бытовом ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальная доля газа при коммунально-бытовом ТС	$\gamma^{П}_{ТЭ}$	-	0,729
Потенциальное потребление ТЭ	$q^{П}_{ТЭ, ИСП}$	Гкал/год	6,452E+06
Потенциальный коэффициент потери ТЭ при транспортировке	$b^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	Гкал / Гкал	1,024
Потенциальный удельный расход газа при генерировании ТЭ	$b^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	г у.т./ Гкал	164152
Потенциальное газопотребление при коммунально-бытовом ТС	$V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т. /год	0,791

Таблица Д.14 – Потенциал газосбережения при коммунально-бытовом ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при коммунально-бытовом ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	млн т у.т./год	0,0227
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТП}$	млн т у.т. /год	0,1135
Потенциал газосбережения за счет изменения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	млн т у.т. /год	0,2048
Потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерировании ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	млн т у.т. /год	0,0403
Суммарный потенциал газосбережения при коммунально-бытовом ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т. /год	0,3813

Таблица Д.15 – Структура потенциала газосбережения при коммунально-бытовом ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при коммунально-бытовом ТС	$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	-	0,060
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ТП}$	-	0,298
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	-	0,537
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерировании ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	-	0,106
Итого		-	1,000

Результаты оценки суммарного потенциала газосбережения при ТС представлены в таблицах Д.16–Д.17.

Таблица Д.16 – Потенциал газосбережения при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа при ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	млн. т у.т./год	0,0390
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	млн т у.т./год	0,2029
Потенциал газосбережения за счет изменения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	млн т у.т./год	0,3609
Потенциал газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерировании ТЭ	$\Delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	млн т у.т./год	0,0980
Суммарный потенциал газосбережения при ТС	$\Delta V^{П}_{ТЭ}$	млн т у.т./год	0,7008

Таблица Д.17 – Структура потенциала газосбережения при ТС

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения доли газа при ТС	$\delta V^{П}_{ТЭ, ДГ}$	-	0,056
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ЭП}$	-	0,290
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения коэффициента потери ТЭ при транспортировке	$\delta V^{П}_{ТЭ, ТРАНС}$	-	0,515
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения удельного расхода газа при генерировании ТЭ	$\delta V^{П}_{ТЭ, ГЕНЕР}$	-	0,140
Итого			1,000

Д.3 Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива

Результаты оценки потенциала газосбережения при использовании газа в качестве технологического топлива представлены в таблицах Д.18–Д.22.

Таблица Д.18 – Исходные значения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Фактическая доля газа в ТТ	$\gamma^{Ф}_{ТТ}$	-	0,4355
Фактическое потребление ТТ	$f^{Ф}_{ТТ}$	млн т у.т./год	2,4689
Фактическое потребление газа в качестве ТТ	$V^{Ф}_{ТТ}$	млн т у.т.	1,0753

Таблица Д.19 – Потенциальные относительные изменения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальное относительное изменение доли газа в ТТ	$\delta\gamma^{П}_{ТТ}$	-	0,0200
Потенциальное относительное изменение потребления ТТ	$\delta f^{П}_{ТТ}$	-	0,2200

Таблица Д.20 – Потенциальные значения факторов при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциальная доля газа в ТТ	$\gamma^{П}_{ТТ}$	-	0,4268
Потенциальное потребление ТТ	$f^{П}_{ТТ}$	млн т у.т./год	1,9258
Потенциальное потребление газа в качестве ТТ	$V^{П}_{ТТ}$	млн т у.т./год	0,8220

Таблица Д.21 – Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ	$\Delta V^{П}_{ТТ, ДГ}$	млн т у.т./год	0,0215
Потенциал газосбережения за счет изменения потребления ТТ	$\Delta V^{П}_{ТТ, ТП}$	млн т у.т./год	0,2366
Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ	$\Delta V^{П}_{ТТ}$	млн т у.т./год	0,2581

Таблица Д.22 – Структура потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения доли газа в ТТ	$\delta V^{П}_{ТТ, ДГ}$	-	0,083
Относительное значение потенциала газосбережения за счет изменения потребления ТТ	$\delta V^{П}_{ТТ, ЭП}$	-	0,917
Итого		-	1,000

Д.4 Полный потенциал газосбережения

Результаты оценки полного потенциала газосбережения представлены в таблицах Д.23– Д.25.

Таблица Д.23 – Компоненты полного потенциала газосбережения

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Потенциал газосбережения при ЭС	$\Delta V^{П}_{Σ, ЭЭ}$	млн т у.т./год	0,2856
Потенциал газосбережения при ТС	$\Delta V^{П}_{Σ, ТЭ}$	млн т у.т./год	0,7008
Потенциал газосбережения при использовании газа в качестве ТТ	$\Delta V^{П}_{Σ, ТТ}$	млн т у.т./год	0,2581
Полный потенциал газосбережения	$\Delta V^{П}_{Σ}$	млн т у.т./год	1,2444

Таблица Д.24 – Структура полного потенциала газосбережения

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительное значение потенциала газосбережения при ЭС	$\delta V^{П}_{Σ, ЭЭ}$	-	0,229
Относительное значение потенциала газосбережения при ТС	$\delta V^{П}_{Σ, ТЭ}$	-	0,563
Относительное значение потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ	$\delta V^{П}_{Σ, ТТ}$	-	0,207
Итого			1,000

Таблица Д.25 – Относительная доля потенциала газосбережения от фактического полного потребления газа

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Относительная доля потенциала газосбережения при ЭС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{гп, ээ}$	-	0,0488
Относительная доля потенциала газосбережения при ТС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{гп, тэ}$	-	0,1197
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ТТ от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{гп, тт}$	-	0,0441
Относительная доля потенциала газосбережения при использовании газа в качестве ХС от фактического полного потребления газа	$\delta V^{П}_{гп}$	-	0,2126

ОКС 27.010

Ключевые слова: газосбережение, потенциал, методика оценки потенциала газосбережения, направления использования газа, электроснабжение, теплоснабжение, технологическое топливо, химическое сырье, структура потенциала газосбережения

Корректор *А.В. Казакова*
Компьютерная верстка *С.Н. Демьяновой*

Подписано в печать 25.08.2006 г.
Формат 60x84/8. Гарнитура "Ньютон". Тираж 200 экз.
Усл.печ. л. 7,75. Уч.-изд. л. 7,1. Заказ 95.

Адрес: ООО "ИРЦ Газпром" 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2.
Тел.: (095) 719-64-75, 719-31-17.

Отпечатано в ЗАО "Издательский Дом Полиграфия"

gost.e-ecolog.ru