

Поскольку газ при расширении охлаждается, то для того, чтобы на выходе из детандера его температура была не ниже 0°C, газ перед детандером должен быть подогрет (рис. 1). Это связано с обеспечением нормальных условий работы, как самого детандера, так и газовых трубопроводов. Для подогрева газа на входе в детандер используют специальный газоподогреватель прямого действия, который нагревает природный газ до температуры 70-150°C.

В процессе расширения природного газа высокого давления в ДГА происходит снижение его давления до 1,2 МПа и температуры до 10°C. В ходе срабатывания теплоперепада мощность детандера передается соединенному на одном валу электрогенератору. К примеру, при расходе природного газа высокого давления в 20 кг/с (100 000 нм³/ч) и температуре подогрева в 120°C, мощность вырабатываемая детандером составит 4,3 МВт [4, 5].

ДГА включаются параллельно дросселирующему устройству на ГРС и могут работать как каждый по отдельности, так и совместно. На них может быть подано до 80 % поступающего на ГРС газа.

Список использованной литературы:

1. Гафуров А.М. Энергоутилизационный комплекс по производству электроэнергии на газораспределительной станции для нужд газотранспортной системы России. // Энергетика Татарстана. – 2013. - № 3 (31). – С. 12-17.
2. Гафуров А.М. Комбинированная газотурбинная установка системы газораспределения. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2013. – №3. – С. 15-19.
3. Гафуров А.М. Газотурбинная установка НК-16СТ с обращенным газогенератором и низкокипящим рабочим контуром. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. - 2012. - №4-1. – С. 78-83.
4. Гафуров А.М. Утилизация низкопотенциальной теплоты для дополнительной выработки электроэнергии при турбодетандировании природного газа в системе газораспределения. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №1 (20). – С. 28-36.
5. Гафуров А.М., Осипов Б.М. Турбодетандирование природного газа на газораспределительной станции с последующим его сжижением. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2011. – №2 (9). – С. 6-11.

© Гумеров И.Р., Кувшинов Н.Е., 2016

УДК 621.438

И.Р. Гумеров

студент 4 курса института теплоэнергетики, кафедры «ПТЭ»

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГОУТИЛИЗАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СОСТАВЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования комбинированных энергоутилизационных комплексов в составе газораспределительных станций.

Ключевые слова

Транспортируемый природный газ, снижение давления, газотурбогенератор

Снижение давления транспортируемого природного газа производится на двух ступенях. На первой – на газораспределительных станциях (ГРС) – давление газа снижается от давления в магистральном газопроводе с 5,5 МПа до 1,2 МПа, на второй – газорегуляторные пункты (ГРП) – от 1,2 до 0,15 МПа.

При существующей системе газоснабжения потребителей давление транспортируемого природного газа снижается за счет простого дросселирования с полной потерей избыточной механической энергии, ранее затраченной на сжатие газа в компрессорах. Для утилизации потенциальной энергии давления газа могут использоваться детандер-генераторные агрегаты (ДГА) с предварительным подогревом транспортируемого природного газа в газотурбогенераторе [1].

Комбинированные энергоутилизационные комплексы (ЭУК) состоят из ДГА и газотурбогенераторов, объединенных теплоутилизационным контуром. ЭУК позволяют реализовать преимущества газотурбогенераторов и ДГА в диапазоне мощности от 5 до 30 МВт. Поступающий в детандер газ подогревается в регенеративном, а затем в утилизационном теплообменниках до температуры 245°C, при этом утилизируется около 75% теплоты уходящих газов. Суммарная мощность комплекса достигает 200% мощности газотурбогенератора, а КПД – 60-75%. Удельный расход топливного газа по сравнению с тепловыми электростанциями снижается в 2-3 раза (рис.1) [2, 3].

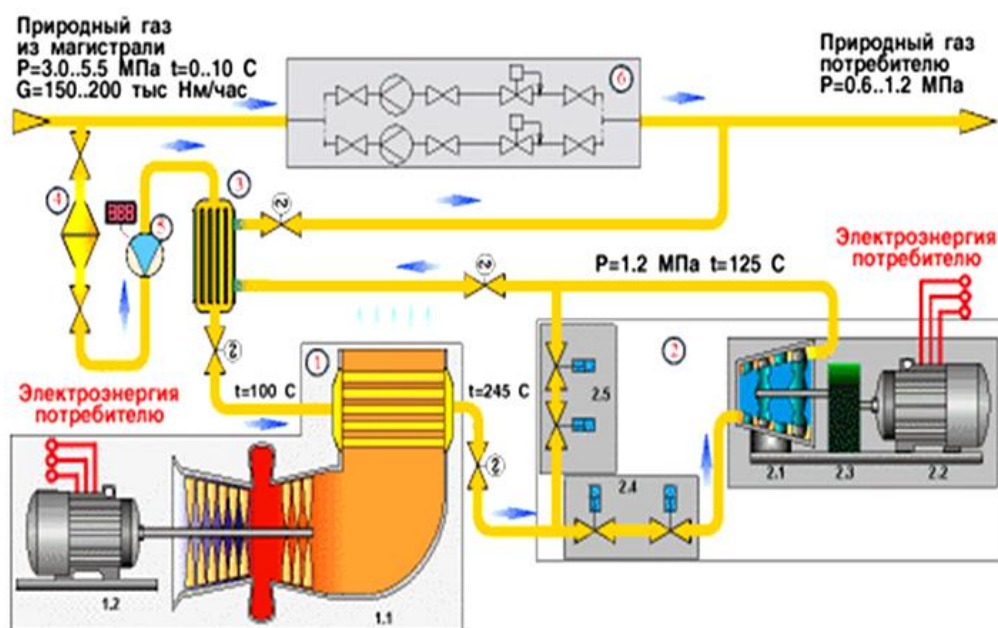


Рисунок 1 – Схема ЭУК. 1 – Газотурбогенераторный агрегат; 1.1 – Газотурбинный двигатель; 1.2 – Генератор; 2 – ДГА; 2.1 – Детандер; 2.2 – Генератор; 2.3 – Редуктор; 2.4 – Блок дозирующего клапана; 2.5 – Блок регулятора давления; 3 – Регенеративный теплообменник; 4 – Фильтр; 5 – Счетчик расхода газа; 6 – ГРС.

Природный газ давлением 5,5 МПа в нужном количестве поступает из существующего коллектора высокого давления, по байпасному газопроводу, проходит узел очистки и поступает в газоподогреватель прямого действия, где подогревается до температуры 100°C. Далее природный газ направляется в утилизационный теплообменник, где подогревается до температуры 245°C. Из теплообменника природный газ поступает через отключающую задвижку и блок дозирующего клапана в детандерный агрегат, где приводит во вращение колесо детандера и расширяется до давления 1,2 МПа. Детандер посредством вала, через редуктор и фрикционную муфту связан с генератором, который и вырабатывает электроэнергию. Количество вырабатываемой электроэнергии зависит от расхода, температуры и перепада давления природного газа, проходящего через детандер. После расширения в ДГА природный газ через отключающую задвижку направляется в регенеративный теплообменник и поступает в существующий коллектор после ГРС [4, 5].

Список использованной литературы:

1. Гафуров А.М. Утилизация низкопотенциальной теплоты для дополнительной выработки электроэнергии при турбодетандировании природного газа в системе газораспределения. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №1 (20). – С. 28-36.
2. Гафуров А.М. Энергоутилизационный комплекс по производству электроэнергии на газораспределительной станции для нужд газотранспортной системы России. // Энергетика Татарстана. – 2013. - № 3 (31). – С. 12-17.
3. Гафуров А.М. Комбинированная газотурбинная установка системы газораспределения. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2013. – №3. – С. 15-19.
4. Гафуров А.М., Осипов Б.М. Турбодетандирование природного газа на газораспределительной станции с последующим его сжижением. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2011. – №2 (9). – С. 6-11.
5. Гафуров А.М. Газотурбинная установка НК-16СТ с обращенным газогенератором и низкокипящим рабочим контуром. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. - 2012. - №4-1. – С. 78-83.

© Гумеров И.Р., Кувшинов Н.Е., 2016

УДК 621.438

И.Р. Гумеров

студент 4 курса института теплоэнергетики, кафедры «ПТЭ»

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

ДЕТАНДИРОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТАХ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности детандирования природного газа низкого давления на газорегуляторных пунктах.

Ключевые слова

Газорегуляторный пункт, снижение давления, детандер, расширение газа

Снижение давления транспортируемого природного газа производится на двух ступенях. На первой – на газораспределительных станциях (ГРС) – давление газа снижается от давления в магистральном газопроводе с 5,5 МПа до 1,2 МПа, на второй – газорегуляторные пункты (ГРП) – от 1,2 до 0,15 МПа.

При существующей системе газоснабжения потребителей давление транспортируемого природного газа снижается за счет простого дросселирования с полной потерей избыточной механической энергии, ранее затраченной на сжатие газа в компрессорах. Для утилизации потенциальной энергии давления газа могут использоваться детандер-генераторные агрегаты (ДГА) с предварительным подогревом природного газа на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) [1].

Влияние ДГА на тепловую экономичность ТЭЦ определяется в основном организацией подогрева газа в ДГА. На ТЭЦ для этой цели могут быть использованы источники энергии высокого и низкого потенциала. Дальнейшее повышение эффективности установки в основном связано с оптимизацией схемы подогрева газа до и после детандера. Очевидно, что чем больше доля низкопотенциальной энергии на эти цели, тем выше энергетическая эффективность [2].