

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].

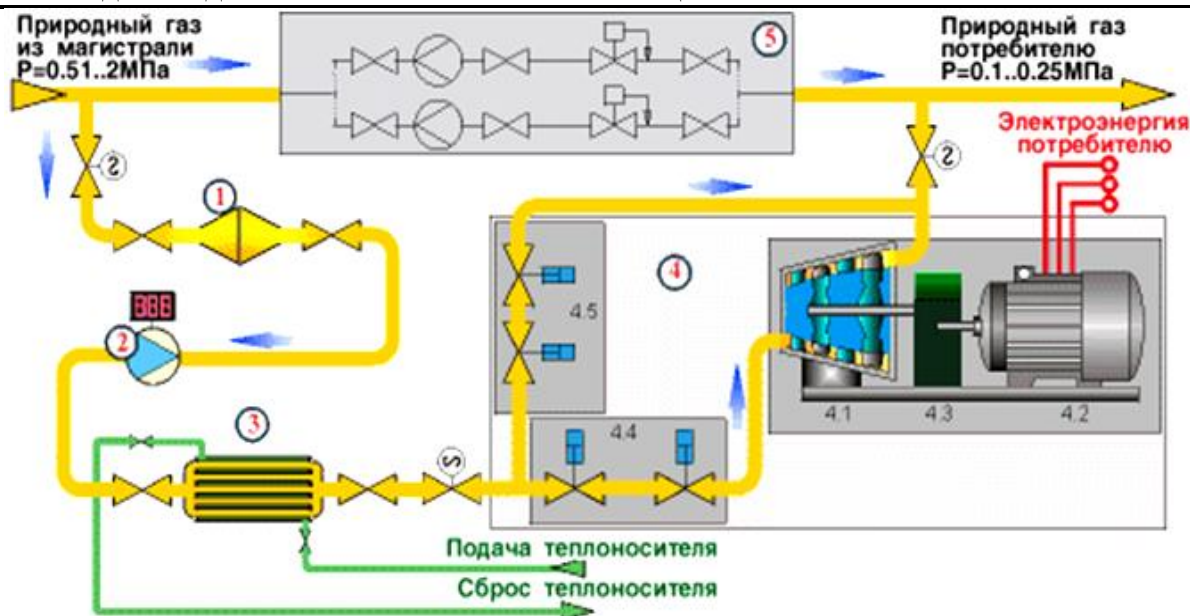


Рисунок 1 – Схема использования ДГА на ГРП. 1 – Фильтр; 2 – Счетчик расхода газа; 3 – Подогреватель газа; 4 – ДГА; 4.1 – Детандер; 4.2 – Генератор; 4.3 – Редуктор; 4.4 – Блок дозирующего клапана; 4.5 – Блок регулятора давления на байпасной линии; 5 – ГРС.

Источниками сбросной теплоты для подогрева природного газа может быть горячая вода, которая подогревается в маслоохладителях маслостанции и в воздухоохладителе ДГА. Для этой цели также может использоваться вода, подогретая за счет охлаждения масла в системе смазки турбин и турбогенераторов и обмотки генераторов энергоблоков. Обеспечение газа после детандера до положительной температуры (приблизительно от 1 до 3°C) перед подачей его на котлоагрегаты электростанции. ДГА включаются параллельно дросселирующему устройству на ГРП и могут работать как каждый по отдельности, так и совместно. На них может быть подано до 80 % поступающего на ТЭЦ газа (рис.1) [3, 4].

К примеру, при расходе природного газа низкого давления в 20 кг/с (100 000 нм³/ч) и температуре подогрева в 75°C, мощность вырабатываемая детандером составит 3,3 МВт. Первый опыт использования ДГА в энергетике России получен на ТЭЦ-21 ОАО «МОСЭНЕРГО» в 1995 году. Там введен в действие головной агрегат, включающий в себя два параллельно работающих ДГА-5000 электрической мощностью 5 МВт каждый, что позволяет дополнительно выработать порядка 80 млн. кВт·ч электроэнергии [5].

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 низкикипящим 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

студент 4 курса института теплоэнергетики, кафедры «ПТЭ»

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассматриваются возможности применения низкотемпературных турбодетандерных агрегатов на газораспределительных станциях.

Ключевые слова

Транспортируемый природный газ, снижение давления, турбодетандер

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 низкотемпературные турбодетандерные агрегаты (НТДА) [1].

НТДА предназначены для получения глубокого холода (в области перепада температур до 45-55°С) в установках подготовки и переработки природного газа. В соответствии с законами термодинамики сработка избыточного давления природного газа в турбодетандерах сопровождается резким снижением температуры газа, что становится причиной выпадения твердых гидратов воды и пропангектановой фракции и может вызывать аварии в работе агрегата. В схеме реализован промежуточный отвод холода из турбодетандера с улавливанием твердых и жидких фаз в сепараторах (рис.1) [2].

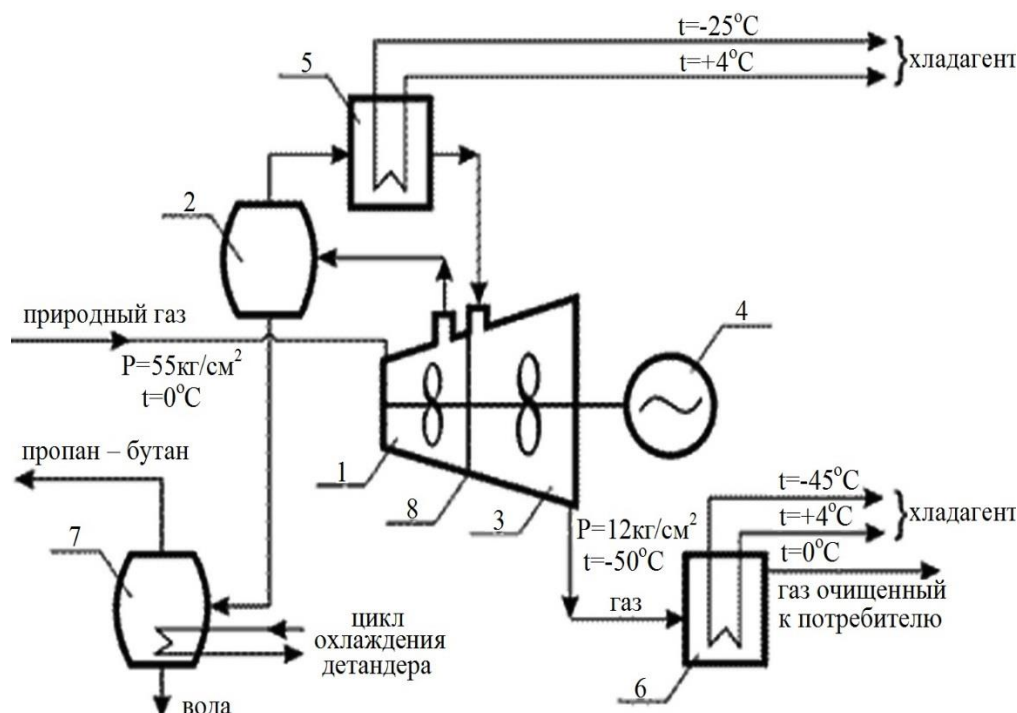


Рисунок 1 – Технологическая схема НТДА: 1 – первая ступень турбодетандера; 2 – сепаратор (пропан + бутан + вода) – газ; 3 – вторая ступень турбодетандера; 4 – электрогенератор; 5, 6 – теплообменники-холодильники; 7 – сепаратор (пропан + бутан) – вода; 8 – разделительная перегородка турбодетандера.