

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 ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ

### Аннотация

В статье рассматриваются возможности детандирования природного газа высокого давления на газораспределительных станциях.

### Ключевые слова

Транспортируемый природный газ, снижение давления, детандер

Миллиарды кубометров газа перекачиваются по трубам на тысячи километров. Такая пропускная способность достигается за счет высокого давления. Столь высокое давление газа в магистральных трубопроводах принимается из чисто экономических соображений в целях достижения оптимального соотношения между пропускной способностью газопровода и расходом энергии на перекачку газа. Для потребителей такое давление газа не нужно [1].

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). Детандер – поршневая или турбинная машина, предназначенная для охлаждения газа при его расширении с совершением внешней работы. В турбодетандере газ под высоким давлением вращает турбину, соединенную с ротором генератора, который вырабатывает электроэнергию (рис. 1) [2, 3].

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.

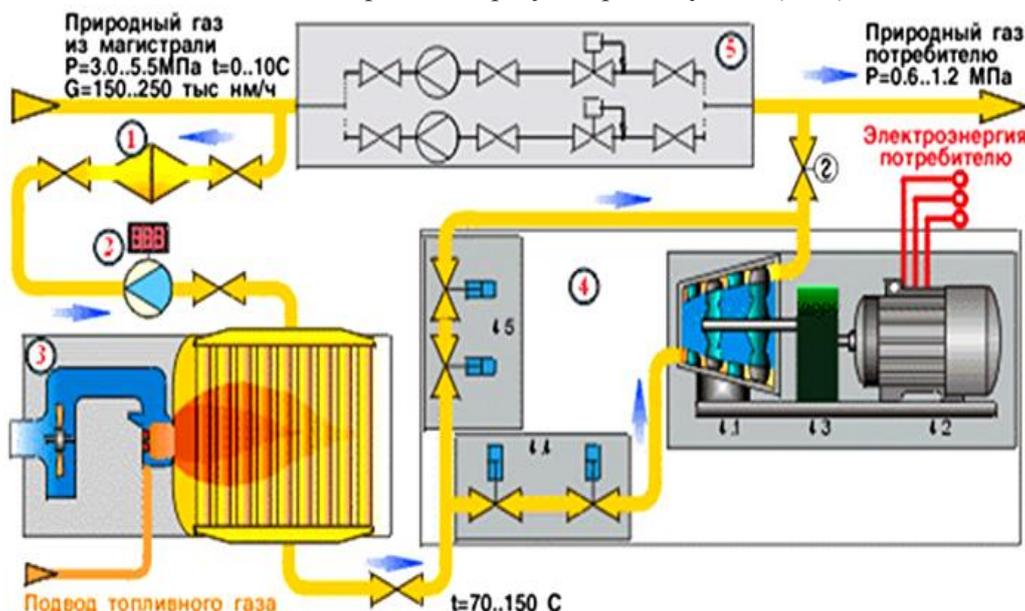


Рисунок 1 – Схема использования ДГА на ГРС. 1 – Фильтр; 2 – Счетчик расхода газа; 3 – Котел-подогреватель; 4 – ДГА; 4.1 – Детандер; 4.2 – Генератор; 4.3 – Редуктор; 4.4 – Блок дозирующего клапана; 4.5 – Блок регулятора давления на байпасной линии; 5 – ГРС.

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 нм<sup>3</sup>/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