

показывают, что при работе на бурых углях наиболее эффективной из сравниваемых вариантов будет ПГУ-ВЦГ с газификаторами *TRIG*.

Таблица 1

Показатели эффективности ТЭС на буром угле

Параметр	ПГУ-ВЦГ с газификаторами <i>TRIG</i> , 850 МВт	ТЭС с сверхкритическим и параметрами, 660 МВт	ТЭС с ультра-сверхкритическими параметрами, 1000 МВт
Q'_i , МДж/кг	14,3	16,3	16,3
W^r , %	34,1	30,3	31,3
КПД нетто, %	43,68	40,8	42,94

ПГУ-ВЦГ с газификаторами *TRIG* обеспечивают хорошие экологические показатели, табл. 2.

Таблица 2

Сравнение выбросов со стандартом Китая

Выброс	ПГУ-ВЦГ с газификаторами <i>TRIG</i>	Для ПГУ и ПГУ-ВЦГ (стандарт)	Для ТЭС 1000 МВт с ультрасверхкритическими параметрами (стандарт)
SO ₂ , мг/нм ³	2,95	35	97,1
NO _x , мг/нм ³ (на выходе из дымовой трубы КУ)	47	50	80
Ртуть, мг/нм ³	0,0013	0,03	-
Твердые частицы, мг/нм ³	-	5	29,31

Список использованных источников

1. Zhuang Q. TRIG™ for Low Rank Coal: A New Perspective on IGCC.
2. Zhuang Q., Biondi M., Yan S., Bhagat K., Vansickle R., Chen C., Tan H., Zhu Y., You W., Xia W. TRIG™: An advanced gasification technology to utilize low rank coals for power // Fuel. 2015. № 152.

УДК 620.92

**ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ НА
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ**

PREVENTION OF HYDRATING ON GAS-DISTRIBUTING STATIONS

Захаренко С. О., Макаров А. В.
Тюменский Государственный Университет, г. Тюмень
makarov@fastmail.fm

Zakharenko S. O., Makarov A. V.
Tyumen Industrial University, Tyumen

Аннотация: В работе рассмотрен альтернативный способ предотвращения гидратообразования при дросселировании природного газа на газораспределительных станциях. На основании сравнения с используемыми решениями сделаны выводы о целесообразности применения данного метода.

Abstract: This study shows alternative energy-efficient way to prevent formation of hydrates in the process of gas throttling. Practicability and effectiveness of this method were analyzed according to the comparison with common solutions.

Ключевые слова: магистральные газопроводы; газораспределительные станции; регуляторы давления газа; вихревой эффект.

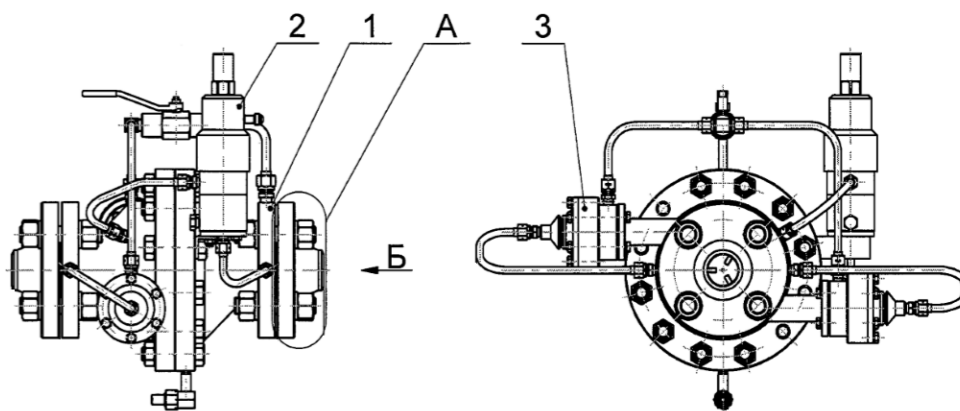
Keywords: main gas pipeline; gas-distribution stations; pressure regulators; vortex tube.

Согласно «Энергетической стратегии развития России на период до 2035 года», одним из приоритетных направлений развития топливно-энергетического комплекса является разработка и внедрение энергоэффективных решений. Магистральный транспорт газа, являясь одной из наиболее энергоемких отраслей газовой промышленности, представляет собой наибольший интерес для проведения энергосберегающих мероприятий.

Один из наиболее энергозатратных процессов при транспорте газа – его подогрев перед подачей на редуцирующий клапан (дроссель) на ГРС с целью предотвращения закупорки дросселирующих устройств гидратами. Главным недостатком данного метода являются высокая стоимость подогревателей газа и достаточно большой расход топлива [1].

В некоторых случаях применяется введение ингибитора (метанола) в поток газа перед редуцирующим устройством [2]. Основными недостатками данного метода являются токсичность и высокая стоимость метанола.

Наиболее перспективным вариантом решения проблемы гидратообразования является применение регуляторов давления газа с теплогенератором (РДУ-Т) (рис. 1). При давлении на входе не менее 0,6 МПа и расходе через регулятор не менее 1000 м³/ч, теплогенераторы, принцип действия которых основан на эффекте Ранка-Хильша [3] (рис. 2), обеспечивают подогрев корпуса в зоне дросселирования, препятствуя закупориванию редуцирующего устройства [4].



1 - исполнительное устройство; 2 - задающее устройство; 3 - теплогенератор

Рис. 1. Общий вид регуляторов давления газа РДУ-Т

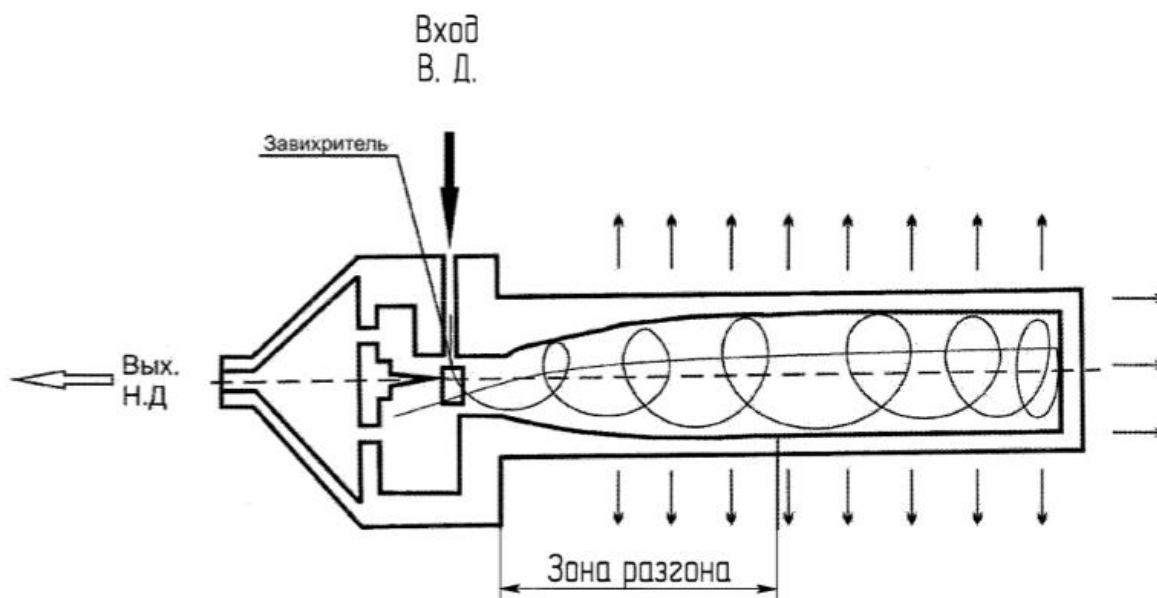


Рис. 2. Схема работы теплогенератора

Таким образом, данное решение способно полностью исключить использование подогревателей газа, за исключением случаев, когда потребителю необходимо топливо определенной температуры.

Список использованных источников

1. Справочник по проектированию магистральных трубопроводов. Под ред. А.К. Дерцакяна. Л.: Недра, 1997. 519 с.
2. Эксплуатация магистральных газопроводов. И.Я. Котляр, В.М. Пиляк. Л.: Недра, 1971, 248 с.
3. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике М.: Машиностроение, 1969. 185 с.
4. Са2.573.023-01 Регуляторы давления газа прямого действия РДУ-Т. Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию. 2009.