

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Кобелев Н.С., Севрюков А.Г., Суслов А.А. Использование перепада давления между газопроводами природного газа как энергию теплоносителя в системе отопления газораспределительной станции // V-я Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современности: взгляд молодых исследователей», 01 – 10 ноября 2017 г. – 0,1 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 625.437.001

Кобелев Н.С.

ФГБОУ ВПО « Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ)

д.т.н., профессор,

г. Курск, Курская область, Российская Федерация.

Суслов А.А.

Магистр 1-ого курса факультета строительства и архитектуры,
ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ)

Научный руководитель: Кобелев Н.С., д.т.н., профессор,

г. Курск, Курская область, Российская Федерация.

Севрюков А.Г.,

Аспирант 4 курса факультета строительства и архитектуры,
ФГБОУ ВПО « Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ)

Научный руководитель: Кобелев Н.С., д.т.н., профессор,

г. Курск, Курская область, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ МЕЖДУ ГАЗОПРОВОДАМИ ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК ЭНЕРГИЮ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: предложено конструктивное решение комплекса системы отопления газораспределительной станции, использующего в качестве источника тепла перепад давления на между газопроводами, а также повышения энергетической эффективности дополнительной очистки и осушки природного газа перед подачей потребителю.

Ключевые слова: природный газ, газораспределительная станция, перепад давления, газопроводы, вихревой аппарат, система отопления, очистка и осушка газа.

Анализ известных работ показал, что до настоящего времени нет достаточно эффективных энергосберегающих установок подготовки природного газа нормированных параметров по влагосодержанию[1]. Проводимая осушка природного газа на компрессорных станциях не обеспечивает допустимой влажности природного газа, что сказывается на его теплотворной способности и влияет на энергетическую эффективность газоиспользующего оборудования.

Поэтому для обеспечения требуемых параметров природного газа у потребителя необходимо разработать метод дополнительной обработки природного газа на газораспределительных станциях, позволяющий поддерживать требуемые параметры природного газа по влагосодержанию в местных сетях потребителей.

Разработана математическая модель процесса передачи теплоты в вихревом теплообменнике от закрученного потока природного газа к воздуху отапливаемого помещения[2], которая стала основой создания принципиальной схемы размещения оборудования и устройств регулирования, обеспечивающих энергосберегающую технологию подачи энергоносителя потребителям с обеспечением требуемых параметров природного газа по влагосодержанию.

На рис. 1 представлена принципиальная схема газораспределительной станции.

Газораспределительная станция работает следующим образом.

Природный газ по газопроводу высокого давления 3 поступает в помещение 19 газораспределительной станции к технологическому блоку 2 для осуществления регулирования давления газа, причём регуляторы давления работают на достаточно высоком (3,5-кратном и более) перепаде давления между газопроводами высокого давления 3 и низкого давления 4 с неостребованным погашением избытка энергии [3].

Для использования энергии движущегося газа в качестве частичного погасителя избыточного давления применяется вихревая труба, а её горячий поток – как источник тепла в системе отопления помещения 19.

В технологическом блоке 2 природный газ из газопровода высокого давления 3 направляется в вихревую трубу 12, где в результате термодинамического расслоения разделяется на периферийный горячий поток с высоким давлением и температурой около 100°С и холодный поток с низким давлением и температурой ниже температуры газа, поступающего в вихревую трубу 12.

Горячий поток из выхода 14 вихревой трубы 12, являющийся источником тепла, направляется на вход 15 теплообменника 16, расположенного на рециркуляционном контуре 17 системы отопления 18 помещения 19 газораспределительной станции. После нагрева воды системы отопления 18 частично остывший до 40–50 °С горячий поток из выхода 20 теплообменника 16 поступает на вход 21 эжектора 22.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

10 – датчик уровня; 12 – вихревая труба; 13, 14 – выходы холодного и горячего потоков вихревой трубы; 15 – вход теплообменника; 16 – теплообменник; 17 – рециркуляционный контур; 18 – система отопления; 19 – отапливаемое помещение; 20 – выход теплообменника; 21 – вход эжектора; 22 – эжектор; 23 – выход эжектора; 24 – камера смешивания

Холодный поток газа с конденсатом, как полученным в процессе охлаждения парообразной влаги при термодинамическом расслоении газа, так и сопутствующим движущемуся газу по газопроводу высокого давления 3, проходит через конденсатоотводчик 8, где происходит отбор конденсата с последующим его самотёком через кран 9 по трубопроводу в ёмкость сбора конденсата 5.

При заполнении ёмкости сбора конденсата 5 до определённого уровня (например, 0,75 объёма) от датчика уровня 10 поступает сигнал в блок управления 1 о необходимости опорожнить ёмкость сбора конденсата 5. Для опорожнения ёмкости сбора конденсата 5 закрывается кран 9 и открывается запорный кран 7. Газ, находящийся в ёмкости сбора конденсата 5, поступает в газопровод низкого давления 4 и тем самым в ёмкости сбора конденсата 5 давление снижается. Это позволяет перекачивать находящийся в ёмкости сбора конденсата 5 конденсат в забирающее устройство, например, в автоцистерну, перекрывая запорный кран 7 и открывая кран 11. Очищенный от конденсата в конденсатоотводчике 8 холодный поток газа с более низким давлением, чем давление газа на входе в вихревую трубу 12, поступает в камеру смешивания 24 эжектора 22, где смешивается с горячим, частично охлаждённым в теплообменнике 16, потоком, имеющим более высокое давление, чем холодный поток. Смешивание частично охлаждённого

горячего и холодного потоков перед поступлением из выхода 23 эжектора 22 в газопровод низкого давления 4 обеспечивает получение потока газа с температурой, устраняющей появление инея, а тем более возможность обмерзания конденсирующейся влаги. Использование эжектора 22 не только позволяет предотвратить потери газа, используемого в качестве источника тепла, но и предотвращает обмерзание при дросселировании. [4].

Теплообменный аппарат вихревого типа, предназначенный для отопления производственных помещений, успешно прошел лабораторно-промышленные испытания в присутствии представителей ОАО «Курскгаз», по результатам которых был рекомендован к внедрению. Ожидаемый экономический эффект зависит от погодных-климатических условий эксплуатации (например, для Курской области он составляет 500–700 тыс. руб.)

Макет теплообменного аппарата вихревого типа экспонировался на международной выставке «Энергосбережение и энергосберегающие технологии России по ЦФО» (Москва) в декабре 2014 г. Теплообменный аппарат не имеет аналогов. Является экологически чистым источником тепла.

Список использованной литературы:

1. Промышленное газовое оборудование [Текст]: справ. / авт.-сост.: Е.А. Корякин [и др.]; под ред. Е.А. Корякина. Саратов: Газовик, 2002. 624 с.
2. Методика расчета и конструктивное решение вихревой трубы для отопления производственного помещения/ Кобелев Н.С. ,Федоров С.С. ,Кобелев В.Н. Известия Юго-Западного государственного университета № 1 2014 – С.75-81.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

3. Пат. 2376541 Российская Федерация: МПК⁷ F 28 D 7/10. Вихревой теплообменный элемент [Текст] / Кобелев Н.С. [и др.]; заявитель и патентообладатель Курск. гос. техн. ун-т. №2008132516/06; заявл. 06.08.2008; опубл. 20.12.2009, Бюл. № 35.

4. Пат. 87776 Российская Федерация: МПК⁷ F 17 D 1/04. Газораспределительная станция [Текст] / Кобелев Н.С. [и др.]; заявитель и патентообладатель Курск. гос. техн. ун-т. №2009118767/22; заявл. 18.05.2009; опубл. 20.10.2009, Бюл. № 20.

Опубликовано: 06.11.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2017

© Кобелев Н.С., Севрюков А.Г., Суслов А.А., 2017