



К вопросу повышения безопасности и эффективности работы газорас- пределительной станции

В последние годы развитие промышленного комплекса в Российской Федерации основывается на тенденции внедрения импортозамещающих технологий. Интенсивность этого процесса требует решения проблемы экономии тепловой и электрической энергии. Ощутимые результаты в этом направлении может дать эффективное отношение к использованию энергоресурсов. В частности, в газовой отрасли требования к проектированию и эксплуатации технологических и энергетических аппаратов заключаются в снижении расхода энергоресурсов и, соответственно, приведённых затрат на технологические процессы.

Широкое использование природного газа в различных отраслях промышленности и в быту требует высокого качества сжигаемого топлива и достаточной надёжности и долговечности газоперекачивающих систем. Одним из аспектов совершенствования систем подготовки, обработки природного газа, газоснабжения и газопотребления промышленных центров и населённых пунктов является необходимость устранения «денормализации» параметров природного газа у потребителя, что не всегда соблюдается при эксплуатации систем газоснабжения в сложных российских региональных погодноклиматических условиях.

Известно, что давление природного газа заметно уменьшается перед потребителями из-за конденсации влаги. А этот фактор, соответственно, приводит к сни-

жению эксплуатационных показателей газораспределительных систем и газоиспользующих установок.

При эксплуатации компрессорных установок в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, а также в северных климатических районах в природном газе находится повышенное количество влаги, как в виде капелек жидкости, так и твёрдой фазы в виде снега, инея и льда. Проблема экономии тепловой и электрической энергии является наиболее актуальной для промышленности. Для получения ощутимых результатов в этой области необходимо бережное отношение к использованию энергоресурсов. Каждый технологический и энергетический аппарат должен проектироваться с таким расчётом и эксплуатироваться в таком режиме, чтобы свести к минимуму расход энергоресурсов, а, следовательно, и приведённые затраты.

Одним из аспектов совершенствования систем подготовки, обработки природного газа, газоснабжения и газопотребления промышленных центров и населённых пунктов является необходимость устранения «денормализации» параметров природного газа у потребителя, что не всегда соблюдается при реальной эксплуатации

Рецензия эксперта на статью получена 28.03.2018 [Expert review on the article was received on Mart 28, 2018].

УДК 535.635.004

К вопросу повышения безопасности и эффективности работы газораспределительной станции

О. А. Гнездилова, к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

Работа посвящена проблеме энергосбережения, особенно актуальной в условиях повышения эффективности промышленного потенциала РФ. Предложено техническое решение повышения безопасности и эффективности работы газораспределительной станции.

Ключевые слова: природный газ, газораспределительные системы, параметры природного газа, газораспределительная станция.

UDK 535.635.004

On the issue of improving the safety and efficiency of the gas distribution station

O. A. Gnezdilova, PhD, Associate Professor of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

The paper is devoted to the problem of energy saving, which is especially urgent in the context of increasing the efficiency of the industrial potential of the Russian Federation. A technical solution for improving the safety and efficiency of the gas distribution station is proposed.

Keywords: natural gas, gas distribution system, the parameters of natural gas, gas distribution station.

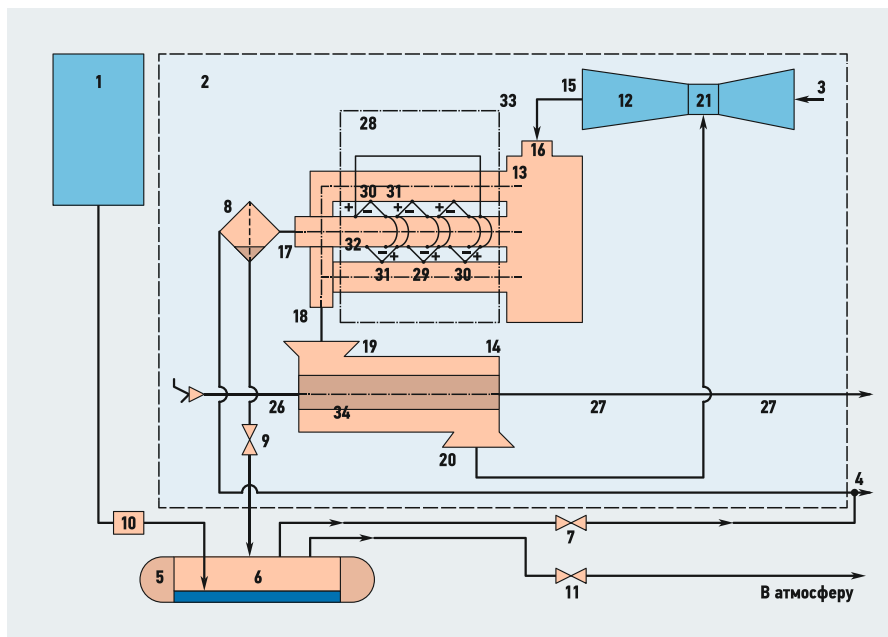


Рис. 1. Газораспределительная станция [1 — блок управления; 2 — технологический блок; 3 и 4 — газопроводы высокого и низкого давления; 5 — ёмкость сбора конденсата; 6 — газовая полость; 7 — запорный орган; 8 — конденсатоотводчик; 9 — кран; 10 — датчик уровня; 11 — кран; 12 — эжектор; 13 — вихревая труба; 14 — теплообменник; 15 — вход эжектора; 16 — вход вихревой трубы; 17 — выход холодного потока; 18 — выход горячего потока; 19 — вход теплообменника; 20 — выход теплообменника; 21 — камера смешивания; 22 — сужающееся сопло; 23 — внутренняя поверхность сопла; 24 — расширяющееся сопло; 25 — внутренняя поверхность сопла; 26 и 27 — трубопроводы нагреваемой и нагретой воды; 28 — термоэлектрический генератор; 29 — комплект дифференциальных термодатчиков; 30 — «горячие» концы; 31 — внешняя поверхность горячего потока; 32 — «холодные» концы; 33 — внешняя поверхность выхода холодного потока; 34 — трубопроводы теплообменника; на данную конструкцию подана заявка на патент РФ]

Природный газ широко используется в промышленности, а именно: в горнодобывающей, химической, железнодорожном транспорте и т.д. Поэтому остро стоит проблема повышения качества сжигаемого природного газа, а также надёжности и долговечности газоперекачивающих систем. Совершенствование систем подготовки, обработки природного газа, его транспортирования и потребления возможно лишь при устранении «деформации» параметров природного газа высокого давления в магистральных газопроводах, то есть поддержание его расчётных давлений и расхода, что редко наблюдается при эксплуатации. Данные



Фото: ОАО «Газпром»



Фото: ОАО «Газпром»



Фото: ОАО «Газпром»

многoletних наблюдений компрессорных станций [2], расположенных в различных климатических районах России, свидетельствует о том, что давление природного газа значительно уменьшается перед потребителями из-за конденсации влаги, что приводит к снижению эксплуатационных показателей газопроводов и газоиспользующих агрегатов, использующих природный газ.

Ещё раз отметим, что в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, а также в северных климатических районах в газотранспортных системах вследствие образования кристаллогидратов возникают закупорки, причиной которых в том числе может быть повышенное количество влаги, как в виде капелек жидкости, так и твёрдой фазы в виде снега, инея и льда. Данная смесь, поступая в фильтры компрессоров, приводит к совершению дополнительной работы сжатия, что заметно увеличивает удельные энергозатраты на получение газа высокого давления.

Возможно решить проблемы нормализации параметров природного газа путём применения новых конструкций аппаратов осушки природного газа на газораспределительных станциях. Это позволит сократить удельные энергозатраты на производство газа заданного влагосодержания и теплотворной способности.

Разработано техническое решение, позволяющее обеспечить безопасную эксплуатацию газораспределительной станции с эффективной работой при длительной эксплуатации при изменяющихся значениях влагосодержания природного газа, путём поддержания нормированных значений электрического потенциала термоэлектрического генератора за счёт расположения комплекта «горячих» и «холодных» концов дифференциальных термодатчиков на внешних поверхностях выхода горячих и холодных потоков из вихревой трубы. ●

1. Гнездилова О.А., Кобелев Н.С., Кобелев А.Н. Математическая модель системы газоснабжения низкого давления как энергосберегающей схемы оперативного управления // Известия ВоронежГАСУ, 2009. №3. С. 32–38.
2. Гнездилова О.А., Кобелев Н.С. Основы моделирования процесса управления городских систем газоснабжения среднего и высокого давления // Известия ВоронежГАСУ, 2009. №3. С. 39–46.
3. Гнездилова О.А., Степанов В.Ф. Контроль энергосбережения в системах теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения: Тезисы докладов XXXIV Вузовской науч.-техн. конф. студентов и аспирантов в области научных исследований «Молодёжь и XXI век». — Курск, 2006.
4. Щедрина Г.Г., Кобелев Н.С. Снижение энергозатрат при производстве энергии в сложных погодноклиматических условиях // Промышленная энергетика, 2003. №9. С. 34.
5. Щедрина Г.Г. Анализ и перспективы использования методов нормализации параметров природного газа // Известия ВоронежГАСУ, 2016. №2. С. 48–56.

References — see page 92.

On the issue of improving the safety and efficiency of the gas distribution station. Pp. 80–81.

O. A. Gnezdilova, PhD, Associate Professor of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, National Research Moscow State University of Civil Engineering

1. Gnezdilova O.A., Kobelev N.S., Kobelev A.N. *Matematicheskaja model' sistemy gazosnabzhenija nizkogo davlenija kak jenergosberegajushhej shemy operativnogo upravlenija* [Mathematical model of low-pressure gas supply as an energy-efficient operational management scheme]. *Izvestija VoronezhGASU* [Papers of Voronezh State Technical University]. 2009. No. 3. Pp. 32–38.
2. Gnezdilova O.A., Kobelev N.S. *Osnovy modelirovanija processa upravlenija gorodskih sistem gazosnabzhenija srednego i vysokogo davlenija* [Fundamentals of simulation of control process of urban gas supply systems of medium and high pressure]. *Izvestija VoronezhGASU* [Papers of Voronezh State Technical University]. 2009. No. 3. Pp. 39–46.
3. Gnezdilova O.A., Stepanov V.F. *Kontrol' jenergosberezhenija v sistemah teplosnabzhenija, otoplenija i gorjachego vodosnabzhenija: Tezisy dokladov XXXIV vuzovskoj Nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov i aspirantov v oblasti nauchnyh issledovanij "Molodezh' i XXI vek"* [Control of energy saving in systems of heat supply, heating and hot water supply: Abstracts of the XXXIV University scientific and technical conference of students and postgraduates in the field of scientific research "Youth and the XXI century"]. Kursk. 2006.
4. Shhedrina G.G., Kobelev N.S. *Snizhenie jenergozatrata pri proizvodstve jenergii v slozhnyh pogodno-klimaticheskikh uslovijah* [Reduction of energy consumption in the production of energy in difficult weather and climate conditions]. *Promyshlennaja jenergetika* ["Industrial power engineering" Magazine]. 2003. No. 9. P. 34.
5. Shhedrina G.G. *Analiz i perspektivy ispol'zovanija metodov normalizacii parametrov prirodnogo gaza* [Analysis and prospects of using of methods for normalization of parameters of natural gas]. *Izvestija VoronezhGASU* [Papers of Voronezh State Technical University]. 2016. No. 2. Pp. 48–56.