

УДК 62-83:681.51 + 621.31:621.51:622.27

К ВОПРОСУ МОДЕРНИЗАЦИИ ГАЗОКОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

О.Г. Брылина, В.Д. Кузнецов

В статье рассмотрены основные причины необходимости модернизации газокompрессорных станций. В качестве примера, рассмотрены вопросы модернизации в компрессорном цехе Домбаровского линейного производственного управления. Показана структура существующей системы и предложен вариант ее усовершенствования. В частности, предложена установка электроприводных газоперекачивающих агрегатов с высокооборотными частотно-регулируемыми электродвигателями и центробежными нагнетателями. Изложены основные преимущества нового агрегата.

Ключевые слова: газокompрессорная станция, электрогазоперекачивающий агрегат, частотно-регулируемый электропривод, модернизация.

Введение. На сегодняшний день Россия остается крупнейшим поставщиком газа в мире. При этом должна быть обеспечена надежность и бесперебойность газоснабжения и газораспределении. Это гарантирует энергетическую безопасность многих стран и является фундаментом для устойчивого роста экономики, как самой России, так и стран импортеров российского природного газа [1, 2].

Транспортировка газа от мест добычи до потребителя осуществляется по промысловым, магистральным и распределительным газопроводам. Протяженность только магистральных газопроводов ОАО «Газпром» составляет более 150 тыс. км. На компрессорных станциях этих газопроводов установлено более четырех тысяч газоперекачивающих агрегатов (ГПА) общей мощностью более чем 40 млн кВт. ОАО «Газпром» имеет также 21 подземное хранилище газа с объемом более чем 110 млрд м³ газа, 6 газоперерабатывающих заводов и 3400 газораспределительных станций.

Современная газотранспортная система России содержит парк электрических ГПА, доля которых во всем парке газоперекачивающих агрегатов около 14 %. В качестве электродвигателя ГПА, как правило, используются синхронные машины, которые в настоящее время близки к выработке своего нормативного ресурса. Характерной чертой для некоторых газопроводов является работа в режиме падающей газоподдачи и газопотребления. Это приводит к изменению режимов и энергетических свойств ЭГПА, которое, в конечном счете, выражается в повышенном энергопотреблении.

Например, на газопроводе Бухара-Урал (дочернее общество ОАО «Газпром») из 18 станций электроприводные ГПА установлены только на 4-х, на остальных стоят газотурбинные ГПА. Причём станции с электроприводными ГПА были введены в эксплуатацию в 1961–1967 гг.

Таким образом, дальнейшее развитие газовой промышленности сильно зависит от своевременно выполненной модернизации систем трубопроводного транспорта природного газа, внедрения новой техники, устройств автоматики и телемеханики, а также от уровня квалификации технических специалистов, которые их проектируют и обслуживают.

Идеальный режим эксплуатации магистральных газопроводов, в первую очередь, заключается, в максимальном использовании их пропускной способности при минимальных энергозатратах на компримирование газа и его транспортировку по газопроводу. В большей степени этот режим задаётся работой компрессорных станций, установленных по трассе газопровода.

Режим работы компрессорной станции зависит от числа и типа газоперекачивающих агрегатов (ГПА), работающих на станции, их энергетических показателей и технологических режимов работы [3, 4].

Газоперекачивающие агрегаты предназначены для использования на линейных компрессорных станциях магистральных газопроводов, дожимных компрессорных станциях и станциях подземных хранилищ газа, а также для обратной закачки газа в пласт при разработке газоконденсатных месторождений.

Пример модернизации газоконпрессорной станции. В настоящее время в компрессорном цехе Домбаровского линейного производственного управления (ЛПУ) (рис. 1) используются ГПА с нагнетателем, отвечающие требованиям эксплуатации газотранспортных систем: небольшая относительная масса, блочно-компактная конструкция, что позволяет в кратчайшие сроки установить и запустить агрегат, высокий уровень автоматизации и надежности, автономность привода.

На газоконпрессорных станциях (ГКС) магистралей газопровода, для привода центробежных нагнетателей применяют асинхронные и синхронные электродвигателя мощностью от 4000 до 12500 кВт [3]. Газоперекачивающим агрегатом в Домбаровском ЛПУ является синхронный двигатель СТМ-4000-2 (рис. 2).

Для оптимального управления технологическими процессами необходимо использовать современные технические средства автоматизации на базе контроллеров, без которых сегодня невозможен качественный контроль и работа всего процесса транспорта газа.

Транспортировка газа происходит круглосуточно, поэтому для нормального функционирования предприятия необходимо обеспечить надежную работу оборудования, дистанционный контроль за работой технологических объектов и их состоянием.



Рис. 1. Машинный зал цеха Домбаровского ЛПУ



Рис. 2. Внешний вид электродвигателя СТМ-4000-2

Система автоматического управления некоторыми газоперекачивающими агрегатами (САУ-А), выполненная с использованием достижений микропроцессорной техники, обеспечивает работу агрегатов в автоматическом режиме, что позволяет отказаться от постоянного присутствия об-

служивающего персонала около агрегата. Работа обслуживающего персонала в процессе эксплуатации агрегатов заключается в проведении регламентных работ по его обслуживанию, периодическому контролю параметров и состояния.

Домбаровское ЛПУ было основано более 50 лет назад, что заставляет задуматься на сегодняшний день о модернизации станции. На сегодняшний день технический прогресс в области электропривода шагнул далеко. Взять к примеру появление преобразователей частоты (ПЧ). С их помощью можно задавать частоту двигателю отличную от частоты сети.

Лысьвенский завод ЛТГЗ, который выпустил двигатели СТМ-4000-2 сегодня разработал новый газоперекачивающий агрегат – ЭГПА-4.0/8200-56/1,26(1,44)-Р «Лысьва-ВОСТОК».

Электроприводные газоперекачивающие агрегаты ЭГПА-4.0/8200-56/1,26-Р «Лысьва-ВОСТОК» с высокооборотными частотно-регулируемыми электродвигателями мощностью 4000 кВт, с частотой вращения 8200 об/мин и центробежными нагнетателями НЦ-4/56-1,26. Устанавливается взамен действующих ЭГПА, состоящих из центробежных нагнетателей типа 280 с редуктором и приводом от электродвигателей СТМ 4000-2 (производство – ЛТГЗ) и СТД-4000-2 УХЛ4. Роторы электродвигателя и нагнетателя выполнены на магнитном подвесе [5].

Структурная схема ГПА-4000-2 приведена на рис. 3.

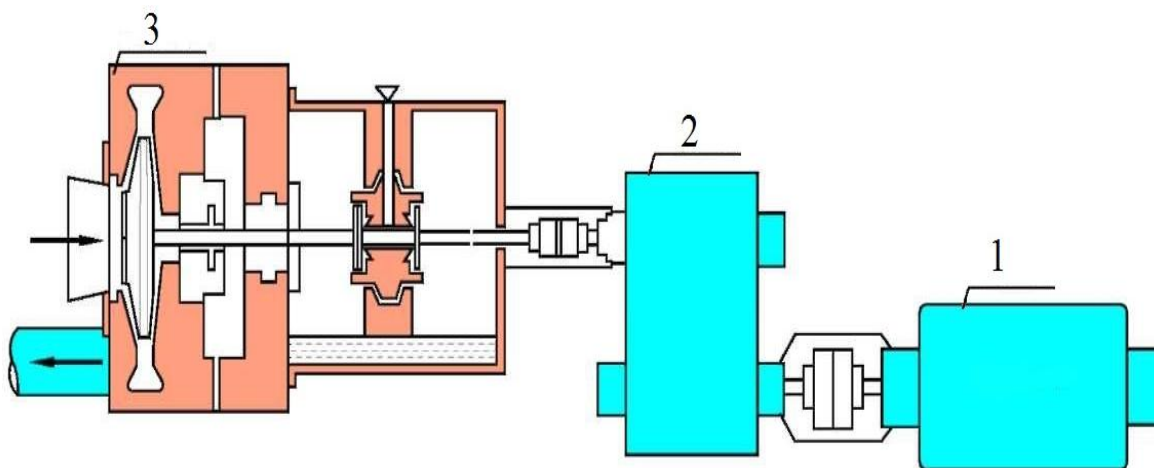


Рис. 3. Структурная схема ГПА-4000-2

1 – СТМ-4000-2 – синхронная турбогенераторная машина

2 – Р-4300-2,66 – редуктор с передаточным числом 2,66

3 – Н-280-11-6 – центробежный нагнетатель

Основные преимущества нового агрегата [5]:

– повышается надежность, за счёт плавного режима изменения работы КЦ;

- уменьшается износ за счёт снятия ограничения числа пусков;
- исключается система смазки за счёт использования магнитных подвесов;
- применение высокоскоростного двигателя даёт нам переход к схеме «двигатель-нагнетатель»;
- отсутствие редуктора.

Заключение. Современный уровень автоматизации новых и модернизированных газокompрессорных станций позволяет увеличить надёжность основных узлов газоперекачивающих агрегатов, улучшить показатели безаварийной работы оборудования и совместить САУ ГПА с другими системами управления и диагностики оборудования. Но все это справедливо при налаженной системе поставки ЗИП в эксплуатирующие организации, своевременного и качественного обучения эксплуатационного персонала, соответствия эксплуатационной документации поставленному оборудованию. Очевидно, что с решением обозначенных проблем мы можем рассчитывать на повышение качественных показателей надёжности САУ ГПА и уменьшение времени вынужденного простоя газоперекачивающих агрегатов.

Библиографический список

1. Пужайло, А.Ф. Энергоснабжение и автоматизация энергооборудования компрессорных станций. Т. 2. / А.Ф. Пужайло; под ред. О.В. Крюкова. – Н-Новгород: Вектор ТиС, 2011. – 664 с.
2. Мамажанов, Б.М. Пути улучшения подготовки топливного газа на компрессорных станциях / Б.М. Мамажанов, А.В. Желтухин // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – Т. 1. № 2. – С. 141–146.
3. Козаченко, А.Н. Эксплуатация компрессорных станций / А.Н. Козаченко. – М.: Нефть и газ, 1999. – 463 с.
4. Крюков, О.В. Техничко-экономическое обоснование применения современных электроприводных газоперекачивающих агрегатов на объектах транспорта газа ОАО «Газпром» / О.В. Крюков, А.С. Хлынин // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. – № 1. – С. 5.
5. Электротяжмаш – привод. Каталог продукции завода ЛТГЗ. – URL: <http://www.ngs-privod.ru/Privod.pdf/>.

[К содержанию](#)