

УДК 621.438

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ГАЗОПОДГОТОВКИ ПАРОГАЗОВОЙ
УСТАНОВКИ МИНСКОЙ ТЭЦ-3
MODERNIZATION OF THE GAS TREATMENT SYSTEM OF THE
MINSK CHPP-3**

М.О. Супрон, П.К. Мартьянов

Научный руководитель – С.А. Качан, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
kachan@bntu.by

M. Supron, P. Martyanov

Supervisor – S. Kachan, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: описывается модернизация системы газоподготовки парогазовой установка ПГУ-230 Минской ТЭЦ-3. Дается описание и технические характеристики компрессорной установки дожимной компрессорной станции. Рассматриваются особенности работы винтового компрессора. Приводятся основные требования безопасности эксплуатации установки.

Abstract: the modernization of the gas treatment system of the steam-gas unit CCGT-230 of the Minsk CHPP-3 is described. The description and technical characteristics of the compressor unit of the booster compressor station are given. The features of screw compressor operation are considered. The main requirements for the safety of operation are given.

Ключевые слова: дожимная компрессорная станция, винтовая компрессорная установка, характеристики, эксплуатация.

Key words: booster compressor station, screw compressor unit, characteristics, operation.

Введение

С 2009 года в составе Минской ТЭЦ-3 (филиал РУП «Минскэнерго») действует парогазовая установка ПГУ-230, основное и резервное топливо которой – природный газ. В прошлом году на площадке ПГУ введена в эксплуатацию новая дожимная компрессорная станция ДКС-2 на основе газовой компрессорной установки EGSI-S-625/3200 W производства ENERPROJECT SA [1]. Этим завершён проект модернизации (расширения) системы газоподготовки ПГУ, основу которой первоначально составляла дожимная компрессорная станция ДКС-1 производства VPT Kompressoren GmbH.

Основная часть

ДКС-2, поставленная компанией ЭНЕРГАЗ, выполнена на базе винтового маслозаполненного компрессора (рисунок 1) и представляет собой блочно-модульную технологическую установку с максимальной интеграцией элементов на единой раме.



Рисунок 1 – Винтовой компрессор: 1 – главный ротор; 2 – подшипник скольжения; 3 – разгрузочный поршень; 4 – упорный подшипник; 5 – торцевое уплотнение; 6 – гидравлическая система; 7 – регулирующий золотник; 8 – дополнительный золотник; 9 – датчик положения LDS; А – патрубок всасывания; В – патрубок нагнетания

Винтовой компрессор EGSI-S-625/3200 W представляет собой двухроторную машину объемного действия с впрыском масла, в которой газ является рабочей средой. Оба ротора имеют механически выточенные винтовые зубья ассиметричного профиля и устанавливаются в корпус с минимальными зазорами. Ведущий ротор имеет 5 зубьев, приводится во вращение от электродвигателя и приводит во вращение ведомый ротор, имеющий 6 зубьев.

Подшипники скольжения воспринимают радиальную нагрузку, а осевые шариковые подшипники – осевую. Разгрузочный (балансирующий) поршень, установленный на вал ведущего ротора, снижает осевую нагрузку на шариковые подшипники. Со стороны муфты на ведущем роторе предусмотрено маслозаполненное ненагруженное уплотнение вала.

Производительность компрессора и внутренняя степень сжатия могут регулироваться с помощью золотника.

При вращении роторов образуется полость сжатия, которая перемещается по направлению от стороны всасывания к стороне нагнетания. Эта полость расположена между двумя зубьями ведущего и двумя зубьями ведомого ротора. Она занимает V-образное пространство, которое увеличивается до максимального значения. По мере того, как роторы продолжают вращаться, V-образная полость отделяется от полости всасывания следующим зацеплением винтов. По мере вращении роторов объем полости постепенно уменьшается.

Процесс сжатия завершается, когда замкнутое пространство достигает кромок отсечных дисков, вставленных в корпус и кромок золотника.

Отсечные кромки являются частью выходного отверстия, имеющего осевую и радиальную части. Положение отсечных дисков определяет объем полости сжатия и, следовательно, степень сжатия. При дальнейшем вращении роторов сжатый объем выталкивается из межзубного пространства, объем которого уменьшается до нуля, в полость нагнетания компрессора.

Описанный выше процесс повторяется для каждого последующего межзубного пространства. Таким образом осуществляется почти непрерывная подача сжатой среды.

ДКС включает также систему фильтрации топливного газа, маслосистему, модульную воздушную компрессорную станцию.

Основные технические данные компрессорной установки EGSI-S-625/3200 W приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики компрессорной установки EGSI-S-625/3200 W (рабочая среда – природный газ)

№ пп	Описание	Ед.изм.	Величина	
			Вариант 1	Вариант 2
1	Газовый компрессор			
1.1	Давление газа на входе (на фланце компрессорной установки)	бар (изб.)	8	12
1.2	Температура газа на входе	°С	20	20
1.3	Давление газа на выходе (на фланце компрессорной установки)	бар (изб.)	27	27
1.4	Температура газа на выходе (на фланце компрессорной установки)	°С	50	50
1.5	Номинальная производительность при нормальных условиях	кг/с	10.6	10.6
1.6	Мощность на муфте	кВт	2880	2230
1.7	Частота вращения	об/мин	2980	2980
1.8	Остаточное содержание масла на нагнетании	ppm w	1	1
2	Система охлаждения			
2.1	Температура охлаждающей среды на входе (мин ... макс)	°С	20 ... 30	20 ... 30
2.2	Перепад температур в системе	°С	10	10
2.3	Количество отводимого тепла	кВт	2300	2300
2.4	Расход охлаждающей жидкости (вода)	м ³ /час	300	300

Компрессорные станции оснащены двухуровневой системой автоматизированного управления и регулирования (САУиР), которая объединила локальные САУ обеих ДКС и интегрировала их в АСУ ТП объекта.

Газовые компрессорные установки ENERPROJECT спроектированы таким образом, чтобы обеспечить их безопасное и надежное

функционирование. Технические средства установок защищают их от повреждений. Персонал должен быть строго ознакомлен с требованиями безопасности и с процедурами первой помощи, и всегда соблюдать их. Максимальная безопасность персонала имеет первостепенное значение, наряду с защитой оборудования от повреждений.

Требования безопасности включают процедуры, которым надо следовать при работе персонала в специфической окружающей среде, такой как взрывоопасная атмосфера или при наличии в воздухе специфических веществ.

Проверка безопасности должна проводиться перед каждым пуском и после каждого останова газовой компрессорной установки. Особенно важно проверять ее до и после технического обслуживания и ремонта.

Определенные условия работы компрессора могут быть ненормальными. Эти признаки могут говорить о необходимости техобслуживания или ремонта, например, перегрев и вибрация компрессора, образование взрывоопасной атмосферы.

Заключение

Модернизация системы подготовки газа повысит надежность топливоснабжения ПГУ-230 и обеспечит бесперебойную эксплуатацию парогазового энергоблока на всех режимах. Помимо системы подготовки топливного газа модернизирована схема газоснабжения ПГУ. ДКС-1 и ДКС-2 функционируют попеременно, равномерно распределяя эксплуатационную нагрузку. При включении в работу одной установки вторая переходит в режим горячего резерва. Их собственные САУ осуществляют подготовку к пуску, пуск, останов и поддержание оптимального режима эксплуатации; контролируют рабочие характеристики и загазованность в технологических отсеках ДКС; обеспечивают автоматические защиты и сигнализацию; обрабатывают параметры основных процессов и аварийных событий с выдачей информации на панель оператора по стандартному протоколу обмена.

Литература

1. ГПО «Белэнерго» ввело в эксплуатацию ПГУ-230 на Минской ТЭЦ-3 (Беларусь) 03.07.09 / <http://www.combienergy.ru/news/1246587807-GPO-Belenergo-vvelo-v-ekspluatatsiyu-PGU-230-na-Minskoy>.

2. ЭНЕРГАЗ модернизировал систему газоподготовки и схему топливоснабжения ПГУ-230 Минской ТЭЦ-3 / <http://energaz.ru/pressroom/news/energaz-moderniziroval-sistemu-gazopodgotovki-i-skhemu-toplivosnabzheniya-pgu-230-minskoy-tets-3/>.