



GAS TURBO TECHNOLOGY

ISSN 2311-2646

ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СЕНТЯБРЬ
№ 6/2014 (125)



Модернизированная Челябинская ТЭЦ-1

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ
РЕШЕНИЯ РОССИЙСКИХ
КОМПРЕССОРОСТРОИТЕЛЕЙ

МАГНИТНЫЙ ПОДВЕС
ОДК-ГТ – В РОССИИ

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ
БЛОКОВ ГТЭС

с. 2

с. 8

с. 12

Новые технические решения российских компрессоростроителей для ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтегазпереработка»

А.М. Ахметзянов, А.П. Харитонов, В.Б. Дубинин, М.Т. Садыков – ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа» (Группа ГМС)

В целях соблюдения экологических требований и получения продукции с высокой добавленной стоимостью российские нефтегазовые компании значительное внимание уделяют повышению эффективности использования попутного нефтяного газа. В рамках этой задачи одним из крупнейших предприятий по переработке углеводородного сырья ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтегазпереработка» (ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП») был запущен проект «Реконструкция низкотемпературной конденсации и ректификации (НТКР). Строительство второй линии для переработки попутного нефтяного газа (ПНГ)».

Поставщиком компрессорного оборудования в рамках проекта выступил научно-производственный комплекс ЗАО «НИИтурбокомпрессор» – ОАО «Казанькомпрессормаш» (структурные предприятия машиностроительного холдинга ОАО «Группа ГМС»). В течение 2013–2014 гг. предприятиями была успешно реализована полнокомплектная поставка компрессорных установок дожимной компрессорной станции. Объем поставки включал:

- турбоприводные компрессорные агрегаты – 3 шт.;
- холодильные центробежные компрессоры – 2 шт.;
- центробежный компрессор – 1 шт.;



Фото 1. Дожимная компрессорная станция «ЛУКОЙЛ-ПНГП» в составе трех турбоприводных агрегатов 4ГЦ2-70/17-62 ГТУ

Основные параметры агрегата 4ГЦ2-70/17-62 ГТУ

Таблица 1

Давление начальное, МПа (кгс/см ²)	1,7 (17,35)
Давление конечное, МПа (кгс/см ²)	6,17 (62,2)
Объемная производительность по условиям всасывания, м ³ /мин	70

- винтовой компрессор – 1 шт.;
- легкосборные здания.

Турбоприводный компрессорный агрегат 4ГЦ2-70/17-62 ГТУ в составе дожимной компрессорной станции (фото 1, табл. 1) предназначен для компримирования сухого отбензиненного газа от установки НТКР и подачи его в магистральный газопровод ОАО «Газпром» и на

энергоблок ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».

В качестве привода применена газотурбинная установка ГТУ-6ПГ.

При создании агрегата приняты наиболее прогрессивные технические решения, используемые в мировой практике, среди которых:

- компоновка агрегата в легкосборном укрытии;

- высокоэффективная проточная часть компрессора, размещенная в одном корпусе;
- газодинамические – сухие уплотнения (СГДУ) ротора компрессора;
- современная система автоматического управления, обеспечивающая управление и регулирование всех систем агрегата (в т. ч. ГТД);
- газовая углекислотная система автоматического пожаротушения;
- комплектация компрессора байпасным клапаном с использованием совершенной системы антипомажного регулирования и защиты.

Турбоприводный агрегат поставлен в максимальной заводской готовности с проведением контрольной сборки на предприятии – генеральном поставщике ОАО «Казанькомпрессормаш». Оборудование агрегата располагается в легкосборном здании и за его пределами.

Вне легкосборного здания размещаются воздухоочистительное устройство (ВОУ), система выхлопа, блок управления, аппарат воздушного охлаждения компрессора, аппарат воздушного охлаждения двигателя, блок вентиляции ангара, блок вентиляции и кондиционирования блока управления, входной газосепаратор, концевой газосепаратор, аппарат воздушного охлаждения газа, газовая коммуникация, включая запорно-регулирующую арматуру, трубопроводы и приборы КИПиА.

Внутри легкосборного здания размещаются агрегат смазки компрессора, компрессор на раме, стойка сухих уплотнений компрессора, блок двигателя, блок маслообеспечения двигателя, системы топливного газа, вытяжной и аварийной вентиляции, система наддува блока силового, системы освещения, пожаротушения агрегата.

Базовой сборочной единицей агрегата является компрессор с мультипликатором на раме. Компрессор центробежный, двухсекционный, восьмиступенчатый, с масляными подшипниками скольжения и СГДУ. Рабочие колеса первой и второй секций расположены «спина к спине»,

что обеспечивает разгрузку ротора от осевых сил и снижение нагрузки на упорный подшипник ротора. Для контроля вибрации и осевых перемещений ротора в корпусах подшипников установлены датчики фирмы Метрикс (США).

Блок двигателя предназначен для размещения газотурбинного двигателя ГТУ-6ПГ и мультипликатора и обеспечивает шумотеплоизоляцию и взрывозащиту оборудования. Взрывозащита обеспечивается за счет создания избыточного давления воздуха внутри блока двигателя.

В рамках реализации проекта впервые в России создана уникальная

холодильная установка мультипликаторного типа ГЦМЗ-250/0,9-15,8 (фото 2, табл. 2) для компримирования пропана в составе технологической установки получения холода.

Пропановая холодильная компрессорная установка выполнена на базе многовального компрессора со встроенным мультипликатором и предназначена для замены устаревших компрессоров зарубежного производства. Компрессоры устанавливаются на существующие фундаменты.

В компрессоре применены следующие конструктивные решения:

- корпус встроенного мультипликатора выполнен с вертикаль-



Фото 2. Холодильная установка мультипликаторного типа ГЦМЗ-250/0,9-15,8

**Основные параметры холодильной установки
ГЦМЗ-250/0,9-15,8**

Таблица 2

Объемная производительность, м ³ /мин:	
– секции низкого давления (СНД)	250
– секции высокого давления (СВД)	115
Температура газа конечная, К (°С), не более:	
– СНД	289,3 (16,3)
– СВД	345,8 (72,8)

ным разъемом для обеспечения герметичности при высоком стояночном давлении пропана;

- впервые изготовлена зубчатая пара с высокой окружной скоростью 169 м/с;

- для плавного экономичного регулирования производительности применены входные регулирующие аппараты.

Принятые технические решения обеспечили высокий КПД компрессора и, как следствие, значительное снижение потребляемой электроэнергии, что является актуальным для крупных перерабатывающих нефтегазовых предприятий.

Для сжатия газа в линии переработки попутного нефтяного газа была поставлена центробежная компрессорная установка в блочно-контейнерном исполнении ЗГЦ2-83/25-48К.У1 (табл. 3).

Блочно-контейнерное исполнение в полной заводской готовности позволяет максимально сократить сроки при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

Для компримирования попутного нефтяного газа с последующей подачей его на турбину привода

Основные параметры компрессорных установок

Таблица 3

	ЗГЦ2-83/25-48К.У1	6ГВ 14.16-35 УХЛ4
Производительность по условиям всасывания, м ³ /мин	13,8	83,5
Давление начальное, МПа (кгс/см ²), абрс.	1,6 (16,32)	2,46 (25,1)
Давление конечное, МПа (кгс/см ²), абрс.	3,4 (34,68)	4,7 (48,0)
Мощность потребляемая, кВт, не более	578	3260

технологических установок ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтегазпереработка» была поставлена винтовая компрессорная установка 6ГВ 14.16-35 УХЛ4 (табл. 3).

Компрессорная установка включает в себя: компрессор, приводной электродвигатель, муфту пластинчатую, раму, кожух шумоглушащий, маслоохладитель пластинчатый водяного охлаждения (основной и резервный), маслоотделитель первой ступени, маслоотделитель второй ступени, запорную, отсечную, регулирующую и защитную арматуру (комплект).

Компрессор разработан на базе запатентованной конструкции компрессора высокого давления, с плавным экономичным регулированием производительности от 100 до 20% за счет встроенного золотникового регулятора.

Компрессорные установки создавались в кооперации с российскими предприятиями ОАО «НПО «Искра», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Димитровградхиммаш» (Группа ГМС), ЗАО «ЛенНИИхиммаш».

Благодаря успешному сотрудничеству науки и производства нефтегазоперерабатывающие предприятия ОАО «ЛУКОЙЛ» получили качественное и надежное отечественное компрессорное оборудование.

ЗАО «НИИтурбокомпрессор» и ОАО «Казанькомпрессормаш» обладают уникальными запатентованными и апробированными конструкторскими решениями, широкими компетенциями, успешным опытом и готовы участвовать в крупномасштабных проектах по поставке компрессорной техники на нефтегазовые объекты Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья.

ТУРБОновости

Подписан договор на поставку комплекта ГТУ 7,4 МВт для Московского энергетического института

«Соджиц Корпорэйшн» и «Кавасаки Хэви Индастриз, Лтд.» (КХИ) получили заказ от ЗАО «Росинжиниринг Энерджи», российской компании из Санкт-Петербурга, на поставку комплекта газотурбинной установки номинальной мощностью 7,4 МВт для Национального исследовательского университета «МЭИ» в Москве.

В соответствии с заказом «Соджиц» и КХИ поставят ГТУ GPB80D производства КХИ для электростанции с комбинированным циклом, реконструкция которой запланирована в связи с окончанием срока использования установленных паровых котлов и паровой турбины и выработкой оборудованием своего ресурса.

В состав оборудования электростанции войдут котел-утилизатор и паротурбогенератор, которые поставит «Росинжиниринг Энерджи», при этом мощность электростанции составит около 10,0 МВт. Выработанное электричество и тепло будут использоваться для нужд МЭИ и поставляться в коммунальные сети Москвы.

Московский энергетический институт, основанный в 1930 году, обладает высочайшего уровня научно-исследовательской базой в области электрогенерации в России. Электростанция является ее важной частью и предназначена также для обучения студентов и проведения научно-исследовательских работ.

Россия – вторая страна в мире по добыче природного газа, и спрос на высокоэффективное генерирующее оборудование с низкой нагрузкой на окружающую среду и электростанции, работающие в режиме когенерации / комбинированного цикла на природном газе, неуклонно растет. Настоящий проект «Соджиц» и КХИ – это важный опыт внедрения современных газотурбинных технологий, который, несомненно, послужит дальнейшему продвижению турбинного бизнеса компаний в России и странах СНГ.