

И. Г. Хисамеев, Е. Р. Ибрагимов, С. Л. Русланов,  
Ю. Н. Яшин

## КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ ХАРЬЯГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ»

*Ключевые слова: станция, агрегат, газотурбинный привод.*

*Утилизация попутного нефтяного газа является приоритетной задачей газоперерабатывающей промышленности. Создание компрессорных станций на основе большого опыта проектирования компрессорных агрегатов позволяет повысить конкурентоспособность ОАО «Казанькомпрессормаш» в современных условиях.*

*Key words: station, unit, gas-turbine drive.*

*Recovery of casing-head oil gas is a priority task for gas industry. Creation of compressor stations using its wide experience in development of compressor units helps OAO "Kazancompressormash" to increase its competitive power in present-day conditions.*

Одним из объектов для решения задачи утилизации попутного нефтяного газа является Харьягинское месторождения ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». Для этого потребовалось создание технологического комплекса, состоящего из компрессорной станции осушки попутного нефтяного газа на Харьягинском нефтяном месторождении и компрессорной станции для подачи бессернистого попутного нефтяного газа в технологическую линию на модернизируемом Усинском ГПЗ.

Поставленная задача была решена в проекте, учитывающем условия как Харьягинского нефтяного месторождения, так и Усинского ГПЗ. Проанализировав исходные данные, в том числе производительность и характеристики попутного нефтяного газа на обоих объектах, была выбрана схема компрессорной станции на основе турбокомпрессорного агрегата 6ГЦ2-260/2-38 ГТУ УХЛ1 с приводом от газотурбинного двигателя.

Турбокомпрессорный агрегат 6ГЦ2-260/2-38 ГТУ УХЛ1 (рис. 1) представляет собой блочно-контейнерный автоматизированный агрегат с центробежным двухсекционным компрессором с газотурбинным приводом, оснащенный микропроцессорной системой автоматического управления, обеспечивающей работу турбокомпрессорного агрегата на всех режимах без постоянного присутствия обслуживающего персонала, и антипомпажным регулированием.

Блок привода и компрессор агрегата размещены в укрытии с боковым выхлопом двигателя. Привод агрегата представляет собой газотурбинный двигатель ГТД-6,3 РМ на раме-маслобаке контейнера производства ОАО «Сатурн – Газовые турбины».

Система маслоснабжения агрегата включает в себя две независимые системы: маслосистему двигателя и маслосистему компрессора. Основное оборудование обеих маслосистем расположено в укрытии агрегата. Система охлаждения масла – воздушная. Аппараты охлаждения масла обеих систем расположены рядом с укрытием.

Также рядом с укрытием агрегата расположен блок электроснабжения и систем обеспечения. Над ним располагается блок вентиляции, предназначенный для охлаждения газотурбинного двигателя и поддержания избыточного давления в контейнере блока двигателя.

Турбокомпрессорный агрегат снабжен комплексным воздухоочистительным устройством, обеспечивающим очистку воздуха от пыли, возможность автоматического байпасирования при засорении системы воздухоочистки, защиту от атмосферных осадков, в том числе ото льда при помощи автоматической противообледенительной системы.

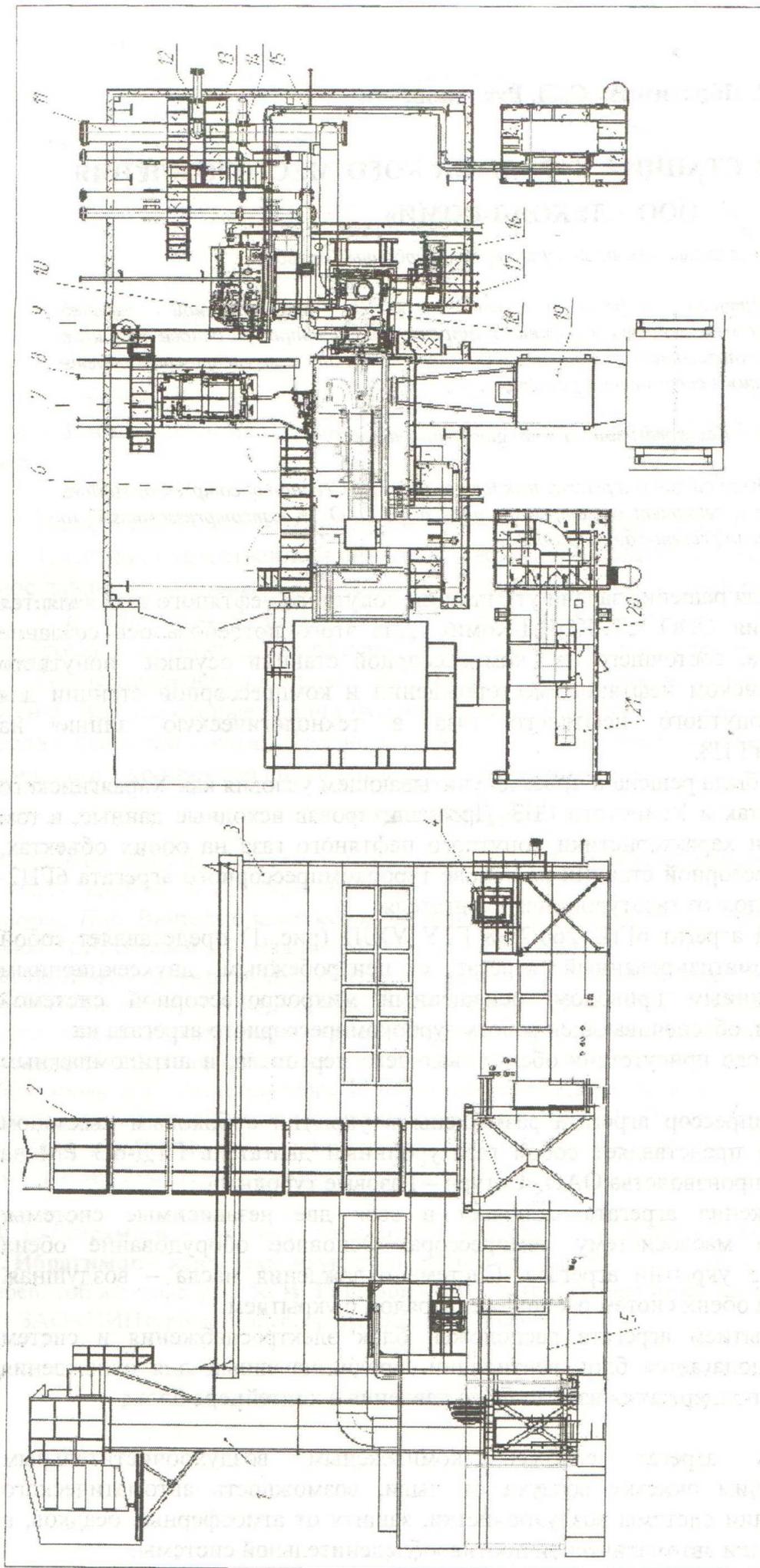


Рис. 1 – Агрегат турбокомпрессорный: 1 – система всасывания газотурбинного двигателя ГТД - 6,3 РМ; 2 – система выхлопа газотурбинного двигателя ГТД - 6,3 РМ; 3 – укрытие; 4 – блок охлаждения масла; 5 – блок электроснабжения и систем обеспечения; 6 – блок газотурбинного двигателя ГТД - 6,3 РМ; 7 – блок оперативного учета расхода топливного газа; 8 – система трубопроводов обеспечения; 9 – аварийный бак; 10 – агрегат смазки; 11 – система технологического газа; 12, 14 – антипомпажный клапан; 13 – комплект лестниц и площадок обслуживания; 15 – система смазки; 16 – система регулирования и контроля сухих уплотнений; 17 – система уплотнений; 18 – агрегат компрессорный; 19 – утилизационный теплообменник; 20 – система вентиляции; 21 – блок вентиляции газотурбинного двигателя ГТД - 6,3 РМ

Газотурбинный привод спроектирован с возможностью периодической промывки проточной части компрессора ГТД.

Выхлопная система турбокомпрессорного агрегата снабжена утилизационным теплообменником выхлопных газов, включенным в общую систему горячего водоснабжения для нужд каждого объекта эксплуатации, в том числе на поддержание заданной температуры в укрытии агрегата не ниже плюс 10 °С.

После каждой секции компримирования производится охлаждение газа для обеспечения теплового режима работы ступеней компрессора и газопровода. Для охлаждения газа применены аппараты воздушного охлаждения горизонтального типа с автоматическим регулированием температуры. Регулирование температуры обеспечивается изменением скорости вращения вентиляторов при помощи частотных преобразователей. Также конструкцией аппаратов предусмотрена возможность внутренней рециркуляции воздуха.

После компримирования газа и последующего его охлаждения на аппаратах воздушного охлаждения газ поступает в промежуточные и концевые сепараторы, где из охлажденного газа отделяется конденсат.

Для обеспечения топливопитания газотурбинного двигателя объектовым газом в составе каждой компрессорной станции предусмотрен блок подготовки топливного газа на основе компрессорного агрегата ТАКАТ 14,5-27 УХЛ1 (рис. 2).

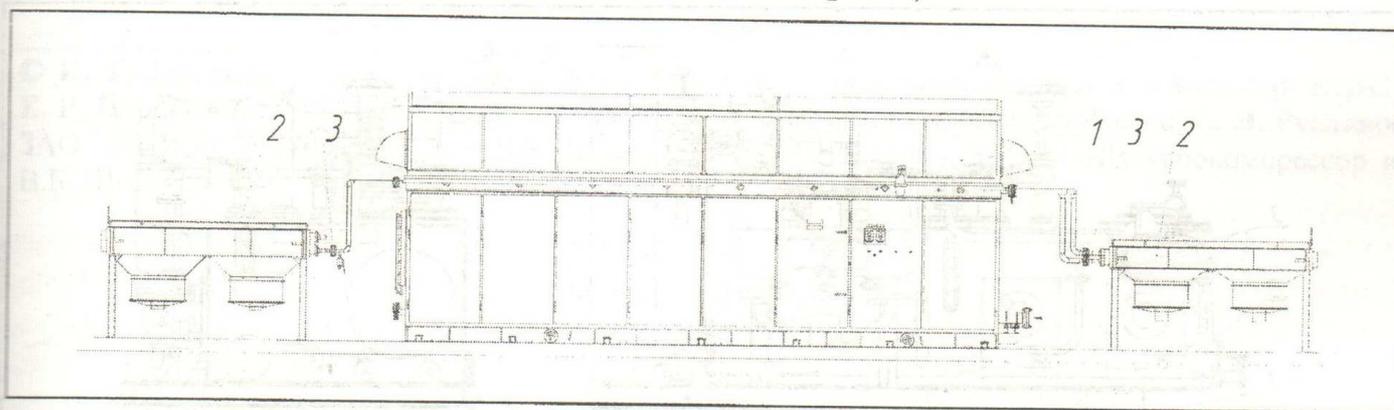


Рис. 2 – Агрегат ТАКАТ 14,5-27 УХЛ1: 1 – установка ТАКАТ 14,5-27; 2 - газоохладители; 3 – система трубопроводов

В целях обеспечения пожарной безопасности на каждой компрессорной станции предусмотрено автоматическое газовое пожаротушение турбокомпрессорных агрегатов, в том числе контейнера газотурбинного двигателя, и контейнера блока подготовки топливного газа (ТАКАТ).

Базовой сборочной единицей турбокомпрессорного агрегата является агрегат компрессорный (рис. 3), выполненный в виде функционального заверченного блока полной заводской готовности.

Агрегат компрессорный состоит из компрессора, установленного на раме, конструктивно обеспечивающей жесткую стыковку агрегата с рамой блока двигателя, и размещенных на ней трубопроводов системы смазки, системы уплотнений и системы слива конденсата. Компрессор представляет собой цилиндрический корпус с вертикальным разъемом, с масляными (многоклиновыми) подшипниками и сухими (безмасляными) газодинамическими уплотнениями [1].

На агрегате реализована циркуляционная принудительная система смазки со свободным сливом масла в маслобак. Маслобак с системой фильтрации, подачи и подогрева масла и контроля параметров рабочей среды конструктивно выполнен в виде блока полной заводской готовности на несущей раме (агрегат смазки) (рис. 4) и связан с агрегатом компрессорным питающими и сливными трубопроводами.

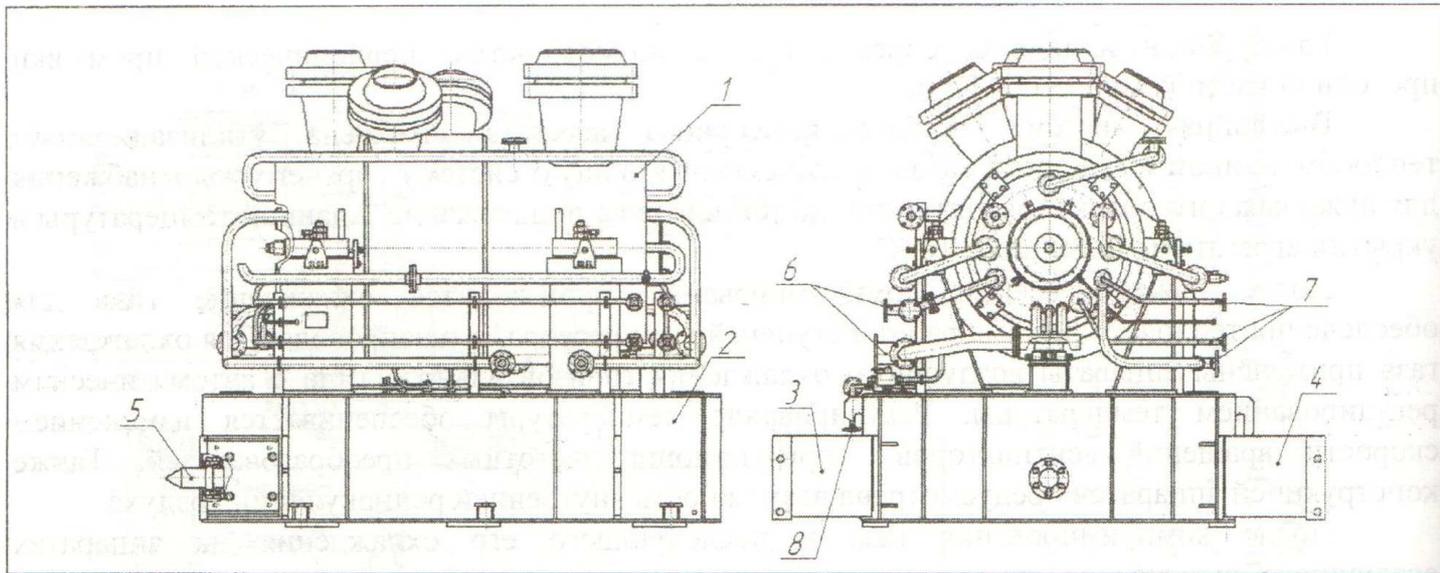


Рис. 3 – Агрегат компрессорный: 1 – корпус; 2 – рама; 3,4 – кронштейн стыковочный; 5 – штифт стыковочный; 6 – трубопроводы системы смазки; 7 – трубопроводы системы уплотнений; 8 – трубопроводы системы слива конденсата

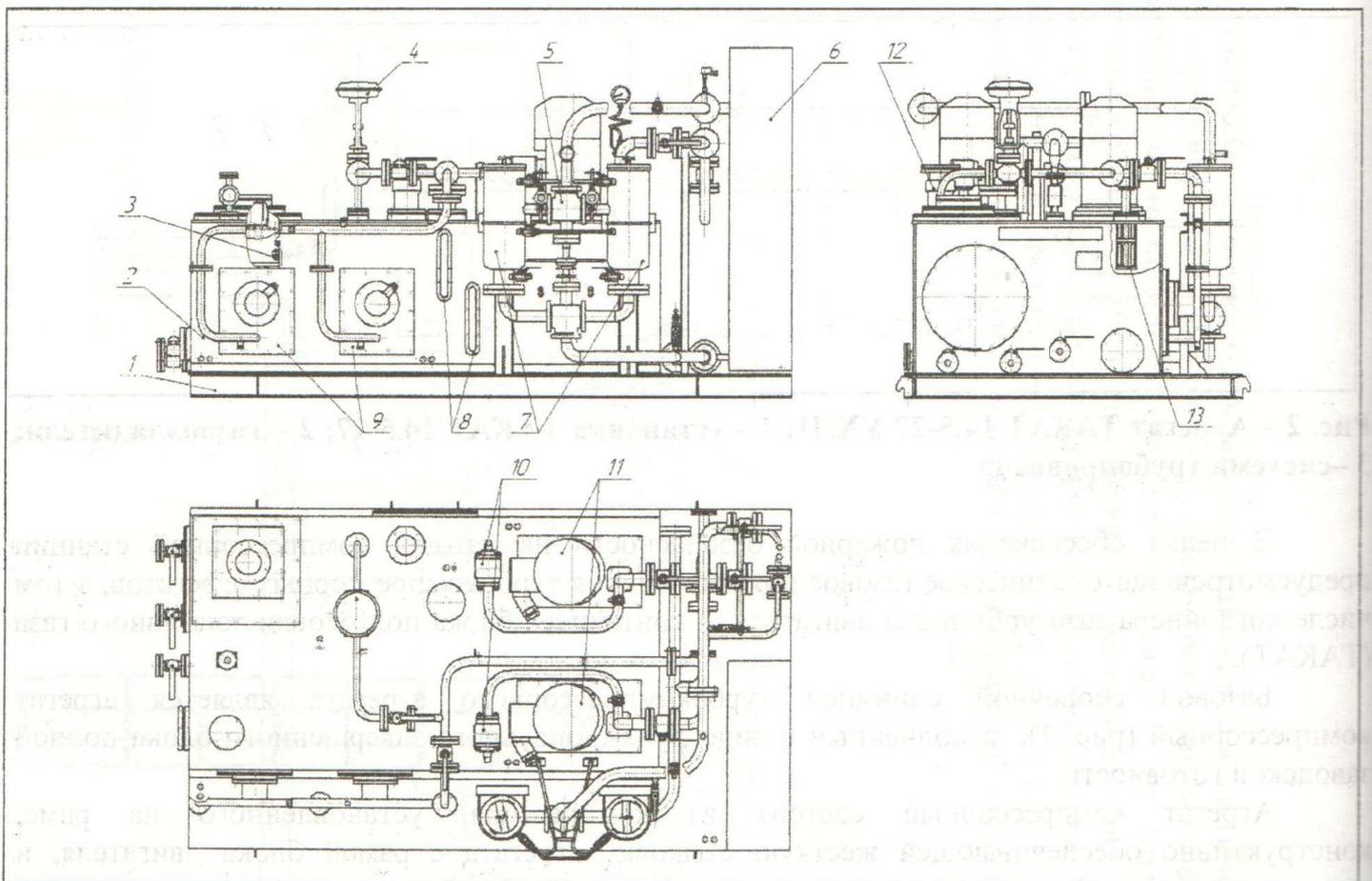


Рис. 4 – Агрегат смазки: 1 – рама; 2 – маслобак; 3 – пеногаситель; 4 – клапан регулирующий; 5 – устройство переключающие; 6 – стойка приборов; 7- фильтр; 8 – смотровое окно; 9 – блок нагревателей; 10 – клапан перепускной; 11 – установка насоса; 12 – предохранитель огневой; 13 – фильтр для заливки масла

При выполнении проектов привязки основного технологического оборудования на два разных объекта основная сложность была связана с расположением Харьгинского нефтяного месторождения в зоне вечной мерзлоты. Возникла необходимость переработки строительной части проекта, связанной с особенностями проектирования фундаментов и расположения

вспомогательного оборудования систем дренажа и сбора отработанных технологических стоков. Проектные работы выполнены специалистами ООО «ГК «РусГазИнжиниринг» в тесном сотрудничестве со специалистами ЗАО «НИИТурбокомпрессор им. В.Б.Шнеппа». В ходе выполнения проектных работ получен большой опыт по проектированию не только отдельного компрессорного оборудования, но и таких сложных в техническом и технологическом отношении объектов, как компрессорная станция [2, 3].

В настоящее время все технологическое оборудование изготовлено, испытано в заводских условиях и отгружено в ООО «ЛУКОЙЛ-Коми».

Проведение монтажных и пусконаладочных работ под авторским надзором разработчиков проекта, проведение испытаний компрессорных станций и сдача их в эксплуатацию намечены на 2012 год.

## Литература

1. Лашутина, Н.Г. Холодильные машины и установки / Н.Г. Лашутина. – М.: КолосС, 2007. – 440 с.
2. Максимов, В.А. Компрессорное и холодильное машиностроение на современном этапе / В.А. Максимов, А.А. Мифтахов, И.Г. Хисамеев // Вестник Казан. технол. ун-та. – 1998. - №1. - С. 104-113.
3. Кошкин, Н.Н. Холодильные машины / Н.Н. Кошкин, И.А. Сақун, Е.М. Бамбушек и др. – Л.: Машиностроение. – 1985. – 512 с.

© **И. Г. Хисамеев** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. холодильной техники и технологии КНИТУ;  
**Е. Р. Ибрагимов** – канд. техн. наук, ст. преп. той же кафедры, mcx\_kstu@rambler.ru; **С. Л. Русланов** - ЗАО «НИИТурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»; **Ю. Н. Яшин** - ЗАО «НИИТурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа».