

Новые винтовые компрессорные установки для сбора и утилизации попутного нефтяного газа

И.Г. Хисамеев, Ю.А. Паранин, М.Т. Садыков, Р.Р. Якупов
(ЗАО «НИИтурбокомпрессор им. В. Б. Шнеппа»),
М.Г. Абдреев (ОАО «Казанькомпрессормаш»)

В статье приводится описание винтовых компрессорных установок нового поколения для сбора попутного нефтяного газа, основанных на винтовых маслозаполненных компрессорах восьмой базы с отдельной системой смазки. Установки максимальной заводской готовности выполнены в блочно-контейнерном исполнении и полностью автоматизированы.

Ключевые слова: винтовой маслозаполненный компрессор, уплотнение, блок-контейнер, система смазки, система автоматизации.

New screw compressor plants for gathering and utilization casinghead oil gas
I.G. Hisameev, Yu.A. Pararin, M.T. Sadikov, R.R. Yakupov, M.G. Abdreev

The article presents description of new generation screw compressor plants for gathering casinghead oil gas, based on 8th standard size screw oil-flooded compressors with separated lubrication system. The plants represent fully automated self-contained modules with maximum shop availability.

Key words: screw oil-flooded compressor, seal, self-contained module, lubrication system, automation system.

В настоящее время при сборе и транспортировании попутного нефтяного газа возникает необходимость в сжатии тяжелых углеводородов, при котором в газе на входе в компрессор имеется жидкая фаза, а в процессе компримирования возможна конденсация компонентов газа. При таких условиях эксплуатации большое распространение находят винтовые маслозаполненные компрессоры с отдельной системой смазки, когда впрыск масла в рабочую полость и подача масла к механическим узлам компрессора осуществляется отдельными системами. Данное техническое решение позволяет компримировать газ с большим количеством тяжелых углеводородов. Опыт эксплуатации винтовых маслозаполненных компрессоров с отдельной системой смазки показывает их высокую эффективность и надежность.

Однако до настоящего времени эксплуатируемые винтовые компрессоры в силу определенных экономических причин имели ограничения по производительности. В то же время все возрастающие объемы сбора

попутного нефтяного газа с большим содержанием тяжелых углеводородов требуют увеличения единичной производительности компрессоров. В связи с этим возникла необходимость расширить диапазон винтовых маслозаполненных компрессоров в сторону увеличения производительности, что потребовало разработки и освоения выпуска винтового компрессора восьмой базы типоразмерного ряда (РТМ 26-12-19-77. Компрессоры винтовые. Винты. Минхимнефтемаш, 1977).

С целью исключения смешивания масла системы впрыска, соприкасающегося со сжимаемым газом, с маслом системы смазки подшипников в конструкции компрессора применяются торцовые уплотнения (рис. 1).

Торцовое уплотнение на стороне всасывания состоит из корпуса 1, вращающегося уплотнительного кольца 2, аксиального подвижного (не вращающегося) уплотнительного кольца 3, которое пружиной поджимается к кольцу 2, и расходной втулки 4, расположенной со стороны подшипников 5. Со стороны торца нагнетания компрессора кроме торцового уплотнения расположе-

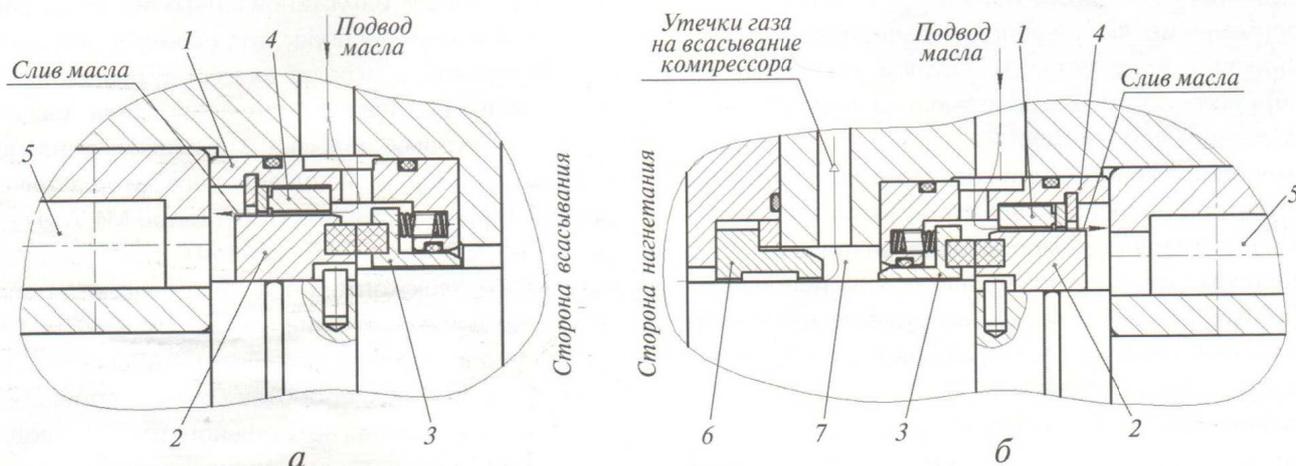


Рис. 1. Конструктивная схема торцовых уплотнений на стороне всасывания (а) и нагнетания (б)

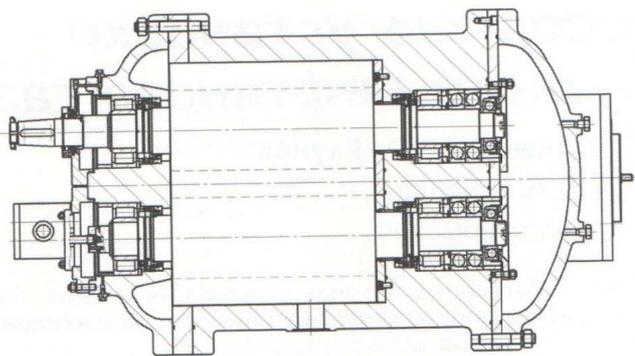


Рис. 2. Винтовой компрессор восьмой базы

но щелевое уплотнение 6, которое препятствует утечкам сжатого газа. Полость 7 между щелевыми и торцовыми уплотнениями с давлением всасывания позволяет работать торцовым уплотнениям со стороны нагнетания и всасывания в одинаковых условиях.

Для обеспечения надежности работы компрессора и простоты его конструкции при разработке компрессора восьмой базы было принято решение использовать подшипники качения. Однако из-за больших осевых усилий расчетный ресурс упорных подшипников был слишком мал. Применение думмиса (разгрузочного поршня) для уменьшения осевого усилия в компрессорах с отдельной системой смазки затруднительно. Установка думмиса на роторе между винтовой частью и уплотнением приводит к увеличению расстояния между опорами и, следовательно, к увеличению прогибов ротора. При установке думмиса после уплотнения необходимо подавать на него масло из системы смазки, которое находится под небольшим давлением (0,3 МПа), что приводит к недопустимому увеличению его диаметра. Подача масла из системы впрыска приведет к его протечкам в систему смазки подшипника.

Для решения этой проблемы была проведена расчетно-конструкторская проработка конструкции роторов компрессора, в результате которой уменьшилось осевое усилие на упорные подшипники. Совместно с этим применение современных радиально-упорных подшипников с повышенной несущей способностью позволило использовать подшипники качения для восприятия осевого усилия (рис. 2).

Применение в конструкции компрессора золотникового регулятора производительности, что стало традиционным для газовых компрессоров разработки ЗАО «НИИтурбокомпрессор», позволило одним исполнением корпусных деталей, а также инструмента для нарезки роторов максимально расширить диапазон производительности компрессора.

На основе винтового компрессора восьмой базы были разработаны компрессорные установки TAKAT 64.09 М4 УХЛ1 и TAKAT 100.13 М4 УХЛ1.

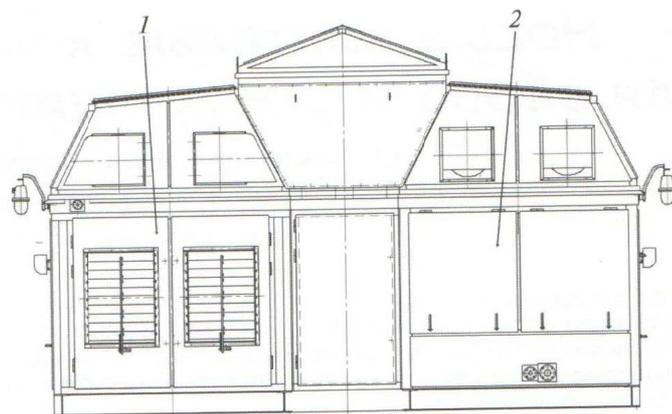


Рис. 3. Компрессорная установка:

1 – блок-контейнер компрессорного агрегата;
2 – блок-контейнер системы впрыска и маслоотделения

Основные параметры компрессорных установок

Установка	TAKAT 64.09 М4 УХЛ1	TAKAT 100.13 М4 УХЛ1
Объемная производительность, приведенная к условиям всасывания, м ³ /мин	64	100
Давление, МПа:		
начальное	0,1	0,1
конечное	0,9	1,3
Температура, °С:		
начальная	10...40	5...40
конечная	50	50
Потребляемая мощность, кВт	576	1050
Диапазон регулирования производительности, %	100...20	100...20

Компрессорная установка выполнена в блочно-контейнерном исполнении и состоит из двух блок-контейнеров (блок-контейнер компрессорного агрегата и блок-контейнер системы впрыска и маслоотделения) железнодорожных габаритов, соединяемых между собой на месте эксплуатации в единое целое (рис. 3).

В блок-контейнере компрессорного агрегата (рис. 4) размещается собственно компрессорный агрегат 1, состоящий из установленных на раме электродвигателя и компрессора, соединенных между собой упругой муфтой, и агрегат смазки 2. В блок-контейнере системы впрыска и маслоотделения размещены маслобак системы впрыска 3 с пусковым насосом 5; маслоотделитель 4; концевой сепаратор (только для компрессорной установки TAKAT 64.09 М4 УХЛ1), а также маслоохладители воздушного охлаждения 6. За пределами блок-контейнера располагаются входной сепаратор для исключения попадания жидкой фазы на всасывание компрессора; концевой АВО газа с частотным регулированием оборотов вентиляторов; арматура на всасывающем и нагнетательном трубопроводах.

Так как установки такой производительности разрабатывались впервые, были разработаны конструкции



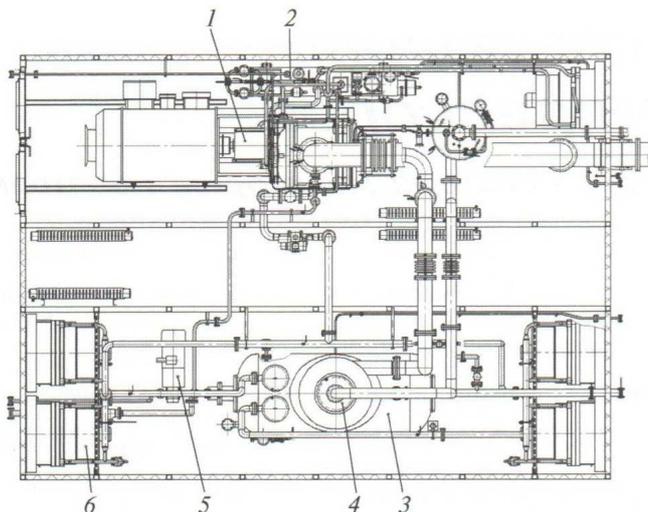


Рис. 4. Размещение агрегатов и оборудования в блок-контейнерах

вспомогательного оборудования – маслобак, маслоотделитель, сепаратор, маслоохладители.

Для обеспечения безопасности и удобства обслуживания установки блок-контейнеры оснащены всеми системами жизнеобеспечения – освещением (основное и вспомогательное), отоплением, вентиляцией, контролем загазованности, системами пожаробнаружения и пожаротушения.

Компрессорные установки полностью автоматизированы и не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала. Система автоматизации разработана на базе микропроцессорного контроллера S-300 фирмы Siemens с отображением информации на дисплее. Функции системы:

- защита установки от аварийных режимов работы с выдачей сигнала на отключение основного электродвигателя и с сохранением информации о причине аварии;
- предупредительная сигнализация о предаварийных режимах работы компрессорной установки;
- автоматическое и ручное управление установкой и вспомогательными механизмами;
- связь с верхним уровнем управления, обработка обобщенных сигналов (сухие контакты) «Авария» и «Предавария» от системы автоматизации заказчика.

Щиты управления, силовые щиты низковольтной аппаратуры, щиты с частотными преобразователями для АВО газа, вторичные приборы системы пожаротушения смонтированы в блок-контейнере системы автоматизации и также снабжены всеми системами жизнеобеспечения.

В настоящее время проходят пусконаладочные работы компрессорных установок ТАКАТ 64.09 М4 УХЛ1 и ТАКАТ 100.13 М4 УХЛ1 у заказчика.

10-я юбилейная международная специализированная выставка
10th Jubilee international specialized exhibition

15-17 МАЯ

АНТИКОР И ГАЛЬВАНОСЕРВИС ANTICOR and GALVANIC SERVICE

2012

MAY 15-17

МОСКВА, ВВЦ, ПАВИЛЬОН №69 • ALL-RUSSIA EXHIBITION CENTER, HALL #69

- В РАМКАХ ВЫСТАВКИ ПРОЙДЕТ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ»
- INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «MODERN METHODS AND TECHNOLOGIES OF CORROSION PROTECTION» WILL BE HELD WITHIN THE FRAMEWORK OF EXHIBITION

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

NEW - Нанотехнологии в противокоррозионной защите

- Методы коррозионного мониторинга и диагностики
- Коррозионностойкие стали и сплавы, биметаллы
- Полимерные и лакокрасочные покрытия
- Электрохимическая защита
- Ингибиторы коррозии
- Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций
- Современные технологии металлических противокоррозионных покрытий
- Современные технологии электроосаждения металлов
- Оборудование, приборы и материалы для гальванических производств
- Экологическое обеспечение гальванических производств
- Современные технологии и оборудование для цинкования и алюминирования
- Сварка, пайка и антикоррозионная защита соединений
- Современные методы и средства защиты от износа

ООО «ВК СЛАВЯНКА»
ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ

Выставочная
Компания
Славянка

Телефон/факс: (495) 258-8768
E-mail: anticor@expo-design.ru
<http://www.anticorexpo.ru>

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:
КОРРОЗИЯ НЕФТЕГАЗ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

ГНЦ РФ ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина • Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
НКП «ЦРЦ» • НПО «Рокор» • ОАО «ВНИИСТ» • НПП «ЭКОМЕТ» • ФГУП «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» • «Ассоциация КАРТЭК»
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» • Ассоциация «Росцинкование»
ОАО «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева • ГАО ВВЦ • ООО «ВК СЛАВЯНКА»