

# Дожимные компрессоры COMPEX.

## Экспертное решение для работы

### со сложным, низкокачественным и агрессивным газом

О.Е. Парфенова. А.А. Сердюкова (ООО «БПЦ Инжиниринг»)

energy@bpc.ru

На сегодняшний день в нефтегазовой отрасли актуальна проблема подбора оборудования для работы с агрессивными видами газа, такими как ПНГ. Это касается и газовых дожимных компрессоров, которых на российском рынке представлено довольно ограниченное количество. В статье подробно рассмотрены технические особенности и эксплуатационные характеристики компрессоров, разработанных специально для компримирования попутного нефтяного газа с высоким содержанием тяжелых углеводородов, водорода и сероводорода без специальной очистки, а также примеры их внедрения в российской нефтегазовой промышленности.

**Ключевые слова:** газовый дожимной компрессор, дожимная компрессорная станция, блочно-контейнерная ДКС, компримирование попутного нефтяного газа, винтовой компрессор, поршневой компрессор.

#### **COMPEX Gas Boosters. Expert Solution for Handling Complex, Low-Quality and Corrosive Gases O.E. Parfenova, A.A. Serdyukova (BPC Engineering)**

Selecting appropriate equipment for corrosive gases, like associated gas, is one of the today's topical issues for oil&gas industry. Ditto concerns gas boosters that are rather thinly represented in Russian market. The article details technical features and operational parameters of compressors designed for handling associated gas with high contents of heavy hydrocarbons, hydrogen or hydrogen sulfide without additional cleaning system. Also, it describes the experience of implementation of this equipment in Russia's oil&gas companies.

**Keywords:** gas booster, gas boosting station, packaged gas booster station, associated gas compression, screw compressor, reciprocating compressor.

Развитие нефтегазовой отрасли, имеющей стратегически важное значение для экономики России, базируется на применении современных и надежных технологий. Газовые дожимные компрессоры являются неотъемлемой частью большинства проектов на различных нефтегазовых объектах. Они применяются для сбора и подготовки природного газа, газового конденсата или попутного нефтяного газа для дальнейшей транспортировки. В составе энергоцентров, утилизирующих ПНГ, они используются для подготовки топлива для генераторов, и зачастую от бесперебойной работы компрессоров зависит устойчивое функционирование всего объекта.

Тем не менее, представленные на компрессорном рынке решения не всегда отвечают ключевым потребностям отрасли и зачастую не способны обеспечить надежную и долговечную работу со сложными, агрессивными газами низкого качества, такими, как, например попутный нефтяной газ. Производителей такого оборудования немного. Как правило, это либо довольно дорогие зарубежные компрессоры, либо проигрывающие им по технологии, но не уступающие по цене российские установки, либо недорогие, но морально устаревшие отечественные решения. Поэтому появление новых дожимных компрессоров COMPEX (Compressor Expert) – собственной торговой марки компании «БПЦ Инжиниринг», уже более 12 лет являющейся одним из ведущих поставщиков и производителей передового оборудования для распределенной энергетики, пришлось для нефтяников как нельзя кстати. Несколько лет назад БПЦ

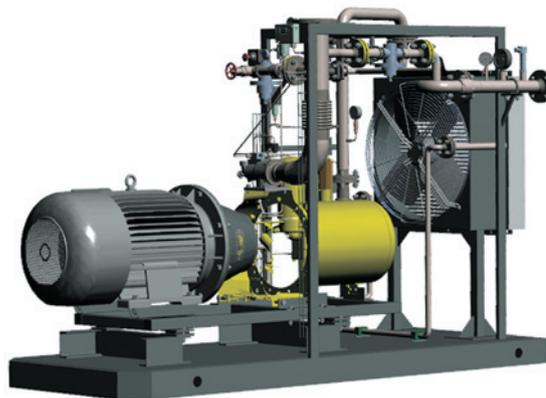


Рис. 1. Дожимной компрессор COMPEX 75 на раме

запустил производство компрессоров на своем заводе в г. Тутаеве Ярославской области. На сегодняшний день линейка оборудования включает широкий диапазон винтовых и поршневых моделей, в том числе спроектированных специально для работы в сложных условиях на объектах нефтегазовой отрасли.

Дожимные компрессоры COMPEX применяются для подготовки, очистки и компримирования попутного газа для использования в качестве топлива микротурбинных, газотурбинных и газопоршневых электростанций, сбора и компримирования ПНГ первой и второй ступеней сепарации для дальнейшей транспортировки. Они также используются в процессе компримирования легких фракций углеводородов для установок улавливания легких фракций (УУЛФ). Более мощные поршневые дожимные компрессорные станции COMPEX предназначены для поддержания пластового давления

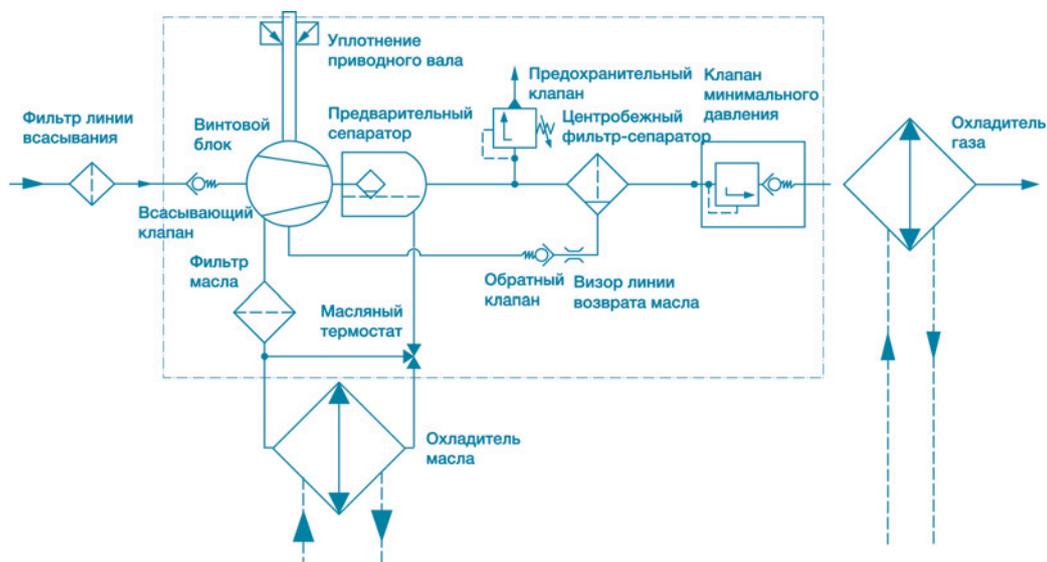


Рис. 2. Устройство дожимного компрессора COMPEX

и закачки ПНГ в пласт. Дожимные компрессоры COMPEX проектируются с учетом индивидуальных требований заказчиков, особенностей газа, климатических условий и региональной нормативной специфики. При их производстве используются импортные комплектующие ведущих мировых производителей: Siemens, Termomeccanica, Rotorcomp, Dresser-Rand, Omron, Hitachi, Control Techniques, VMC, GHH Rand.

Отличительными особенностями COMPEX являются высокая эффективность и надежность при работе со сложными газами, в том числе газами с высоким содержанием тяжелых углеводородов, водорода и сероводорода (до 7%), других токсичных компонентов. Они изготавливаются с использованием в конструкции антикоррозионных материалов, трубной обвязки из коррозионно-стойкой стали, снижающих негативное воздействие агрессивных сред. Электродвигатель и все электрические компоненты выполнены во взрывозащищенном исполнении. В составе оборудования также используются приборы и устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию дожимного компрессора в потенциально взрывоопасной зоне класса 2 согласно ГОСТ Р 51330.9. Встроенная система фильтрации обеспечивает очистку попутного нефтяного газа от механических примесей, отделение и автоматический слив конденсата.

Экономичность в процессе эксплуатации и высокие экологические стандарты дожимных компрессоров COMPEX достигаются благодаря применению замкнутого масляного контура с масляным фильтром. За счет этого существенно уменьшены расход масла и объем масляной системы, что позволяет существенно снизить затраты на техническое обслуживание. Например, для

компрессора COMPEX мощностью 75 кВт объем масляной системы составляет всего 45 л, тогда как у аналогов других производителей 100...400 л.

При производстве COMPEX используются винтовые пары ведущих мировых производителей, изготовленные из ковanej стали на высокоточном оборудовании с числовым программным управлением. В качестве опор винтов применяются долговечные и надежные шариковые и игольчатые подшипники, которые поглощают осевые и радиальные нагрузки. Асинхронный электродвигатель переменного тока Siemens, управляемый частотным преобразователем, обеспечивает точность и широкий диапазон регулирования производительности, а также динамическое торможение в случае экстренных остановов. Все это увеличивает ресурс эксплуатации дожимного компрессора в целом.

Благодаря конструктивным особенностям и малому количеству расходных материалов периодичность сервисного обслуживания у компрессоров COMPEX практически вдвое реже, чем у оборудования других марок, и составляет 8 000 ч. Использование узлов и деталей, прошедших длительные испытания и эксплуатацию в сложных средах, обеспечивает надежную работу компрессора и большой ресурс до капитального ремонта – 40 000 ч. Такой длительный ресурс и межсервисные интервалы позволяют совместить график планового техобслуживания компрессоров с обслуживанием другого оборудования и обеспечивают потребителю дополнительное удобство в работе с ним на удаленных и редко обслуживаемых объектах.

Сейсмостойкость COMPEX составляет 8 баллов по шкале МСК-64. Низкий уровень шума и вибраций при эксплуатации исключают необходимость строи-



*Рис. 3. Два дожимных компрессора COMPEX 18 в климатическом исполнении на Боголюбовском нефтяном месторождении, Оренбургская область*



*Рис. 4. Дожимные компрессоры COMPEX 110 для компримирования попутного нефтяного газа на месторождении «Сарыбулак» в Казахстане*

тельства специального фундамента для компрессорных станций и позволяют сократить капитальные затраты на строительство. Все компрессоры оснащены современными контроллерами, которые обеспечивают надежную и безопасную работу оборудования в автоматическом режиме с возможностью локального и удаленного управления и мониторинга рабочих параметров.

На сегодняшний день типовой модельный ряд серийно выпускаемых винтовых компрессоров COMPEX включает линейку оборудования с производительностью от 20 до 5 000 м<sup>3</sup>/ч и максимальным давлением нагнетания до 6 МПа. Производительность более мощных поршневых дожимных компрессорных станций может достигать 60 000 м<sup>3</sup>/ч с давлением нагнетания до 60 МПа. Существует также возможность изготовления компрессоров по индивидуальным техническим заданиям заказчика. В зависимости от проекта они поставляются в рамном, капотном или блочно-контейнерном исполнении со всеми коммуникациями. Типовое блочно-контейнерное погодозащитное решение включает компрессор на раме, системы управления, отопления, освещения, вентиляции, пожарной безопасности, охранной сигнализации и газообнаружения. Такая станция может стабильно работать при температурах от –60 до +40 градусов.

Дожимные компрессоры, производимые компанией БПЦ Инжиниринг, эксплуатируются на нефтегазовых объектах в России с 2009 года. Большинство из них используются для подготовки топливного газа для микротурбинных установок и газовых турбин, утилизирующих попутный нефтяной газ. Такие проекты реализованы, например, на ряде месторождений ООО «Лукойл-ПЕРМЬ». На Кирилловском, Тулвинском, Полазненском, Шеметинском, Степановском нефтяных месторожде-

ниях совместно с микротурбинными электростанциями ДКС COMPEX работают на попутном газе, содержащем до 1,34% сероводорода. При этом газ поступает в компрессоры и далее в турбины сразу с сепараторов без использования специальных систем очистки и подготовки, связанной с изменением компонентного состава ПНГ. Широкое распространение эти компрессоры получили и на нефтепромыслах республики Татарстан, попутный газ которых характеризуется высоким содержанием H<sub>2</sub>S. Например, на Урмышлинском месторождении ЗАО «Татойлгаз» используется компрессорная станция COMPEX 45 мощностью 45 кВт в составе микротурбинного энергоцентра на попутном газе, имеющем около 4% сероводорода.

Характеристики компрессоров COMPEX соответствуют требованиям действующих ТУ и сертифицированы в соответствии с международными стандартами для эксплуатации в потенциально взрывоопасных атмосферах. Современные технологии производства и опыт эксплуатации на различных объектах нефтегазового комплекса дают производителю возможность брать на себя расширенные гарантийные обязательства и предлагать клиентам гибкие сервисные контракты.

Ценовая политика производителя позволяет говорить о том, что в настоящее время компрессоры COMPEX имеют оптимальное для потребителя сочетание цены и качества, что подтверждается стремительно растущим числом их применений. На сегодняшний день в России и странах СНГ эксплуатируется более ста дожимных компрессоров COMPEX на объектах крупнейших нефтяных компаний, среди которых НК «Альянс», ОАО НК «РуссНефть», ОАО «ТНК-ВР», ЗАО «ТАТЕХ», ОАО «РИТЭК».