Контроль потока масла на газокомпрессорных станциях



Попутный нефтяной газ (ПНГ) выделяется из нефти при ее добыче и сепарации. Это ценное углеводородное сырье, которое после подготовки можно использовать как топливо, направлять на переработку или транспортировать для дальнейшего применения.

Однако после сепарации давление ПНГ может быть недостаточным для последующей транспортировки и технологических процессов. Поэтому одним из этапов его подготовки становится компримирование – повышение давления с помощью компрессорного оборудования. На месторождениях эту задачу выполняют в том числе газокомпрессорные станции с маслозаполненными винтовыми компрессорами.

В такой установке масло выполняет сразу несколько функций и постоянно циркулирует внутри системы. Поэтому для эксплуатации компрессора важно контролировать не только параметры газа, но и движение масла по контуру.

Как происходит компримирование попутного нефтяного газа

На входе в установку ПНГ проходит через фильтр и впускной клапан, после чего поступает в винтовой блок компрессора. В процессе сжатия в рабочую полость подается масло. В результате из компрессорного блока выходит уже газомасляная смесь.

Далее смесь поступает в маслоотделитель. Здесь основная часть масла отделяется от сжатого газа и возвращается в масляный контур, а очищенный сжатый ПНГ направляется дальше по технологической линии.



Схема работы маслозаполненного винтового компрессора при компримировании попутного нефтяного газа

к/т: 8-800-775-09-57, +7 (351) 799-54-26
Россия, г. Челябинск, ул. Гагарина, д.5, оф.507
e-mail: info@rusautomation.ru
www.rusautomation.ru

На схеме видна взаимосвязь двух процессов. ПНГ проходит путь от входного фильтра через компрессор и маслоотделитель к выходу сжатого газа. Масло при этом движется по собственному замкнутому контуру: после отделения оно возвращается через элементы подготовки обратно к винтовому блоку. Именно этот масляный контур представляет интерес с точки зрения контроля потока.

Зачем масло подают в винтовой компрессор

При работе маслозаполненного винтового компрессора масло находится непосредственно в зоне сжатия газа. Оно участвует в работе компрессорного блока, отводе тепла и смазке его элементов.

После выхода из винтового блока масло не сбрасывается вместе с газом. Газомасляная смесь направляется в маслоотделитель, после чего масло возвращается в циркуляцию.

Таким образом, нормальная работа компрессора связана с непрерывным движением масла по контуру. Состояние этого контура непосредственно влияет на эксплуатацию всей установки компримирования.

Что входит в масляный контур

На схеме выше можно выделить несколько основных элементов: маслоотделитель, масляный бак, масляный радиатор, термостат, фильтр и линию возврата масла к винтовому блоку.

После отделения от газа масло необходимо подготовить к следующему циклу. В зависимости от температуры часть потока проходит через систему охлаждения, затем масло очищается фильтром и снова направляется в компрессорный блок.

Получается непрерывный цикл:
винтовой блок → газомасляная смесь → маслоотделитель → масляный контур → охлаждение и фильтрация → винтовой блок.

Поэтому остановка или заметное изменение циркуляции масла – это уже повод проверить состояние масляной системы.

Где контролировать поток масла

Для эксплуатационного контроля удобно наблюдать поток на линии, по которой подготовленное масло возвращается к винтовому блоку. После прохождения элементов масляного контура перед поступлением масла в компрессор устанавливают визуальный индикатор потока.

В проекте, реализованном специалистами «РусАвтоматизации» по визуальному контролю потока масла в компрессорах газокомпрессорной станции для этой задачи использовали индикатор потока IFL-IG-E41-15-K(PTFE). Он позволяет непосредственно наблюдать наличие движения масла через смотровое окно. Модель рассчитана на рабочее давление до 40 бар, имеет проходное сечение 15 мм, корпус из нержавеющей стали и уплотнения PTFE.



к/т: 8-800-775-09-57, +7 (351) 799-54-26
Россия, г. Челябинск, ул. Гагарина, д.5, оф.507
e-mail: info@rusautomation.ru
www.rusautomation.ru

В данном случае прибор нужен не для измерения расхода в литрах в минуту. Его задача проще: дать персоналу возможность при осмотре оборудования убедиться, что масло действительно циркулирует по линии.

Что можно увидеть при визуальном контроле

Через смотровое окно можно оценить сам факт движения масла и изменения его внешнего состояния. Например, при осмотре можно обратить внимание на необычное изменение цвета среды, появление пузырьков или заметных посторонних включений.

Такой контроль не заменяет штатные средства диагностики компрессора, но дополняет их. Оператор получает информацию непосредственно с того участка трубопровода, по которому масло возвращается в рабочую часть установки.

На газокомпрессорной станции визуальный контроль потока масла может применяться при пуске оборудования, регламентных обходах и после обслуживания масляной системы.

Что учитывать при выборе индикатора для масляного контура

Выбор прибора определяется прежде всего не способом визуализации потока, а условиями работы самого компрессорного оборудования.

Необходимо учитывать рабочее давление и температуру масла, диаметр линии, тип присоединения и материал уплотнений. Для установки под давлением также важно соответствие конструкции прибора требованиям конкретного проекта.

Для масляных систем винтовых компрессоров могут использоваться, например, следующие исполнения серии E41:

Модель	Присоединение	Уплотнение	Рабочее давление	Исполнение
IFL-IG-E41-15-K(PTFE)	резьба K 1/2"	PTFE	до 40 бар	С резьбовым присоединением
IFL-IG-E41-15-FB(PTFE)	фланец DN15 PN40	PTFE	до 40 бар	С фланцевым присоединением
IFL-IG-E41-15-K-W	резьба K 1/2"	FPM	до 40 бар	С крыльчаткой

Для проекта с ПНГ особенно важно подбирать прибор именно под фактические параметры масляной линии, а не только под условный диаметр трубопровода. Рассматриваемая модель IFL-IG-E41-15-K(PTFE) рассчитана на давление до 40 бар и температуру до +200 °C.

Почему контроль масла важен для всей установки компримирования ПНГ

В маслозаполненном винтовом компрессоре газовый и масляный контуры связаны между собой. Масло поступает непосредственно в компрессорный блок, затем вместе со сжатым газом попадает в маслоотделитель и после сепарации снова возвращается в систему.

Поэтому контроль циркуляции масла – это часть контроля работы самой установки компримирования. Здесь визуальный индикатор используется не как самостоятельное средство измерения, а как простая точка локального наблюдения за одним из ключевых потоков внутри компрессора.

На газокомпрессорной станции такой контроль позволяет при обходе оборудования быстро проверить, поступает ли масло к компрессорному блоку и не изменилось ли визуально состояние среды. А в сочетании с контролем давления, температуры и другими средствами диагностики это дает более полное представление о состоянии масляной системы.

к/т: 8-800-775-09-57, +7 (351) 799-54-26
Россия, г. Челябинск, ул. Гагарина, д.5, оф.507
e-mail: info@rusautomation.ru
www.rusautomation.ru