

## **ВНЕДРЕНИЕ ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ НА БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ**

**Никифоровский А.Д.**  
**Научный руководитель – Макушкин Д.О.**

*Сибирский федеральный университет*

Отличительной чертой современного производства является использование в оборудовании высокотехнологичных, однотипных по функциональному назначению и конструкции компонентов. В первую очередь, к таким компонентам относятся различного рода приводы и системы обеспечения.

В соответствии с ГОСТ 17752–72 пневматическая система – это техническая система, состоящая из устройств, находящихся в непосредственном контакте с рабочим газом (воздухом). Совокупность устройств, предназначенных для создания требуемых усилий (моментов) или перемещения исполнительного механизма с преодолением действующих на него усилий, и использующих для этого энергию сжатого воздуха называют пневмоприводом. Пневматический привод целесообразно использовать при небольших нагрузках на рабочем органе, в пожаро- и взрывоопасных средах, когда к системе не предъявляют жестких требований по точности отработки сигналов и качеству переходного процесса.

Любая пневматическая система содержит в своем составе энергообеспечивающую часть, главным элементом которой является компрессорная станция. Для снабжения сжатым воздухом пневмосистем буровой установки применяют компрессорные установки с механическим приводом (контрприводом) от трансмиссий силовых агрегатов или с индивидуальным электроприводом.

### **Поршневые компрессорные установки**

Компрессорная установка КТ-6 с механическим приводом состоит из компрессора, опор привода, приводного шкива, смонтированного на раме. Привод с компрессором соединён муфтой ШПМ-300. Наружный воздух засасывается через воздухофильтр в цилиндры первой ступени сжатия, а затем по трубопроводу подаётся через холодильник в цилиндры второй ступени сжатия, откуда сжатый воздух поступает в воздухооборники.

Компрессорные установки работают в автоматическом режиме, включаясь при потере давления в пневмосистеме до 0,7-0,75 МПа и выключаясь при 0,8-0,85 МПа. Работу компрессора в таком режиме обеспечивают специальные разгрузочные клапаны, которые при достижении максимального давления в пневмосистеме срабатывают и подают воздух в разгрузочные устройства компрессоров, которые закрывают всасывающие клапаны обеих ступеней сжатия, в результате чего компрессоры при постоянном вращении коленвалов переходят на холостой ход. При снижении давления в пневмосистеме до нижнего предела упомянутые клапаны перекрывают доступ воздуха в разгрузочные устройства и соединяют их с атмосферой, в результате чего всасывающие клапаны возвращаются в рабочее положение и компрессоры начинают подавать сжатый воздух в пневмосистему.

Однако поршневые компрессоры имеют следующие недостатки. Наличие смазочного масла в цилиндрах приводит к попаданию масла в контур холодильной машины, что нежелательно. В механизме движения компрессора имеют место относительно большие износы. При работе поршневых компрессоров возникают в той или иной сте-

пени неуравновешенные силы и моменты, вызывающие вибрации. Клапаны поршневых компрессоров как наименее надежные узлы конструкции являются причиной снижения надежности всей машины в целом. Наличие всасывающих клапанов ограничивает рабочий диапазон поршневых компрессоров значением давления всасывания порядка 20 кПа.

### **Винтовые компрессорные станции**

Винтовой компрессор - ротационный компрессор, в котором сжатие среды достигается с помощью двух сцепленных между собой роторов с винтовыми зубьями. Использование винтовых компрессоров - один из наиболее эффективных способов получения сжатого воздуха на производстве. Способ обеспечивает надёжность и высокие рабочие характеристики компрессорного оборудования при низких эксплуатационных расходах. Компрессор винтовой состоит из корпуса (цилиндра), ведущего и ведомого роторов с зубчато-винтовыми лопастями. Винтовая пара засасывает воздух, вращаясь в масляном слое, что обеспечивает низкий коэффициент трения, дополнительное масляное уплотнение, гарантирующее герметичность системы, а также эффективный теплоотвод от рабочей зоны.

Винтовые компрессоры наиболее выгодны для типовых условий производства и в настоящее время получили широкое признание при использовании на буровых установках.

Использование винтового компрессора, при всех достоинствах поршневых, резко сокращает стоимость обслуживания компрессорного оборудования. Винтовой компрессор, в среднем, должен быть обслужен один раз в год и фактически работает как необслуживаемая машина. Кроме того, для обслуживания компрессора винтового не требуется квалифицированный персонал, как в случае с поршневой техникой. В то время как поршневой компрессор требует периодических остановок, винтовой рассчитан на постоянный режим работы. Винтовой компрессор равной производительности компактнее, качество воздуха с точки зрения концентрации частиц воды и масла выше, а эксплуатационные расходы ниже.

Если же иметь в виду большие производства, особенно в условиях многосменного режима работы, винтовой компрессор вне конкуренции. Винтовой компрессор также позволяет экономить электроэнергию: основная экономия скрыта в системах регулирования.

Винтовой компрессор не требует больших начальных вложений и имеет гораздо меньшие вложения в монтаж и наладку. Ему практически не свойственна вибрация, поэтому для его установки не нужен фундамент и отдельное здание (экономия на строительно-монтажных работах).

Необходимо отметить и другие технические достоинства винтовых компрессоров. Объём его ресивера гораздо меньше, чем в поршневом компрессоре, поскольку он требуется только для сглаживания неравномерности потребления сжатого воздуха. Поэтому винтовые машины компактны и имеют низкий уровень шума. Они сделаны на основе совершенных материалов и комплектующих и предназначены для работы в жестких условиях длительной непрерывной эксплуатации.

### **Техническое предложение**

Проблемы воздухообеспечения буровых установок (в частности, БУ ЗД-86), связанные с использованием поршневых компрессоров, были выявлены Экспедицией глубокого бурения ООО «ГАЗПРОМБурение». Совместно со специалистами этой компании нами было разработано и принято решение о внедрении винтовых компрессорных станций «ШТОРМ 0600». Результатом данного решения должно стать повышение надежности работы пневмосистемы буровой установки, сокращение стоимости обслужи-

вания компрессорного оборудования, снижение затрат на электроэнергию приблизительно на 30%.

В качестве варианта реализации данного решения предлагается использование винтовых компрессорных установок в модульном исполнении.

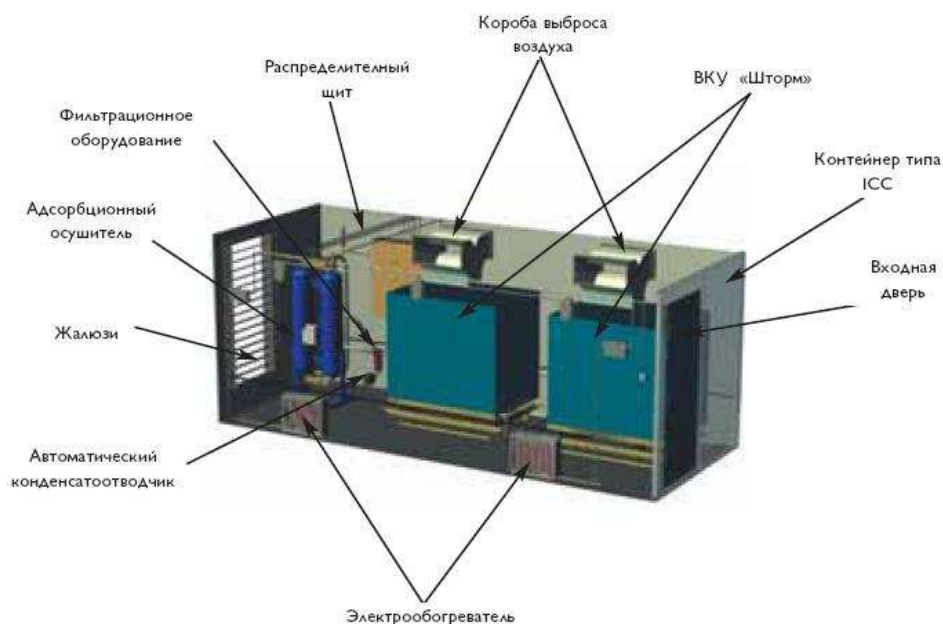


Рисунок 1 - Модульное исполнение ВКУ КС – 10 с моделями «ШТОРМ 0600»

Винтовые компрессорные установки в модульном исполнении предназначены для монтажа в модульных компрессорных станциях серии ВКУ КС, представляющих собой блок-бокс с габаритами стандартного 20-ти или 40-ка футового железнодорожного контейнера. Наличие систем обогрева станции, регенерации тепла, вентиляции и полной трубопроводной обвязки обеспечивает полную готовность станции к пуску при окружающих температурах от -40 оС до +40 оС. Применение модульных компрессорных станций позволяет максимально снизить затраты и время на организацию компрессорной станции.