



Компрессоры **Кип** пневматика

КОМПРЕССОРЫ: ОСНОВЫ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Сегодня в номере:

Основы эксплуатации
компрессора

10 мифов о компрессорном
оборудовании

Сервисный центр
в современных условиях

Шутки на ветер



Содержание

- Поршневой компрессор: основы эксплуатации 1
- 10 мифов о поршневых компрессорах 8
- Винтовой компрессор: основы эксплуатации 13
- 10 мифов о винтовых компрессорах 19
- Сервисный центр: «бедный родственник» или полноправный партнер 24
- Шутки на ветер 29

От редакции



Главный редактор информационного бюллетеня «Компрессоры и Пневматика»
Дмитрий Краснов

Уважаемые партнеры, коллеги, друзья!

Вы держите в руках очередной «бумажный» номер информационного бюллетеня «Компрессоры и Пневматика» («КиП»). Как обычно мы собрали в нем все самые интересные материалы, опубликованные в нашем журнале за год. Они расскажут Вам о том, как правильно подключать и обслуживать компрессор, познакомят с основами диагностики оборудования. Кроме того, большой информационный блок будет посвящен ответам на вопросы, которые довольно часто возникают у всех, кто связан со сжатым воздухом. Мы уверены, что представленный материал, сопровождаемый конкретными примерами и большим количеством иллюстраций, обязательно поможет Вам в работе.

Если Вы по какой-то причине не получили наши предыдущие номера «Поршневые компрессоры», «Винтовые компрессоры», «Системы подготовки воздуха», «Компрессоры: энергосбережение и надежность» и «Сжатый воздух: основы расчета», а они Вам очень нужны, то направьте заявку по e-mail: kip@fiak.ru. Не забудьте указать свой почтовый адрес.

Редакция «КиП» в 2015 г. планирует рассмотреть на страницах журнала широкий круг вопросов, касающихся обеспечения сжатым воздухом. Мы поговорим об особенностях использования компрессорного оборудования в различных отраслях промышленного производства, о тенденциях рынка компрессорного оборудования и о многом другом. В отличие от других тематических журналов, наш журнал – единственное издание, ориентированное на решение конкретных вопросов, ежедневно стоящих перед потребителями компрессорного оборудования.

Хотим еще раз напомнить, что наша электронная рассылка и бумажная версия журнала – это не одно и то же. Какая-то информация повторяется, но есть и довольно существенные различия. Следите за нашими электронными рассылками.

Если Вам нравится то, что мы делаем

[Рекомендуйте нашу БЕСПЛАТНУЮ рассылку своим коллегам](#)

Информационный бюллетень будет полезен всем, кто так или иначе связан с компрессорным оборудованием, будь то продавцы или производственники. Подписаться на Информационный бюллетень «Компрессоры и Пневматика» можно по адресу:

<http://www.fiak.ru/journal.phtml>

Будем благодарны за Ваши замечания и пожелания по поводу нашего бюллетеня, которые просим направлять по e-mail: kip@fiak.ru.

Полезного Вам чтения,
Редакция «КиП»

ПОРШНЕВОЙ КОМПРЕССОР: ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Практическая деятельность специалиста, связанного с оборудованием для производства сжатого воздуха, немыслима без знания основных правил эксплуатации компрессора. И менеджер по продажам компрессорного оборудования, и сервисный инженер, занимающийся обслуживанием воздушных компрессоров, и потребитель, непосредственно использующий компрессор на своем производстве — все они должны владеть неким техническим минимумом, позволяющим успешно решать практические вопросы эксплуатации оборудования.

Основы устройства и принцип работы поршневого компрессора

Рассмотрим устройство промышленного поршневого компрессора. Компрессор состоит из следующих основных сборочных единиц и деталей: поршневой компрессорной группы (1), ресивера (2), платформы (3), электродвигателя со шкивом (4,5), клиновых ремней (6), защитного ограждения (7), реле давления (прессостата) (8), манометра (9), нагнетательного воздухопровода (10), обратного клапана (11), выходного крана (12), предохранительного клапана (13), клапана слива конденсата (14).

Поршневая компрессорная группа предназначена для выработки сжатого воздуха. Смазка трущихся поверхностей деталей группы осуществляется разбрызгиванием масла. Заливка масла в картер производится через отверстие в картере, слив масла — через отверстие в нижней части картера, закрытое пробкой.

Ресивер служит для сбора сжатого воздуха, устранения пульсации давления, отделения конденсата и масла; является корпусом, на котором смонтированы узлы и детали компрессора.

Платформа предназначена для монтажа поршневой компрессорной группы, электродвигателя, клиноременной передачи

и защитных ограждений.

Электродвигатель через ременную передачу обеспечивает привод компрессорной группы.

Реле давления (прессостат) служит для обеспечения работы компрессора в автоматическом режиме после его пуска и поддержания давления воздуха в ресивере.

Манометр предназначен для контроля давления в ресивере.

Подача воздуха потребителю осуществляется через выходной кран.

Предохранительный клапан служит для ограничения максимального давления в ресивере. Он отрегулирован на давление открывания, превышающее давление нагнетания не более чем на 10 %.

Обратный клапан, установленный между нагнетательным воздухопроводом и ресивером, обеспечивает подачу сжатого воздуха только в направлении от компрессорной группы.

Клапан конденсата служит для удаления конденсата из ресивера.

Пуск компрессора, подключенного к электросети, осуществляется вручную, включением прессостата. Выключение компрессора в конце работы или в аварийной ситуации также осуществляется прессостатом.



Подготовка поршневого компрессора к работе и его ввод в эксплуатацию

Порядок подготовки компрессора к работе следующий.

1. Необходимо внимательно изучить инструкцию по эксплуатации компрессора.
2. Вскрыть упаковку, проверить комплектность, убедиться в отсутствии механических повреждений.

ВАЖНО! Эксплуатация компрессора, имеющего механические повреждения, категорически запрещена!

3. Установить на ресивер амортизаторы или амортизаторы и колеса (комплектность зависит от типа компрессора). Поместить компрессор так, чтобы был обеспечен свободный доступ к прессостату и выходному крану. Кроме того, нужно сразу же продумать о способах удаления конденсата из ресивера (вручную, либо через автоматический конденсатоотводчик).

Для обеспечения хорошей вентиляции и эффективного охлаждения необходимо чтобы ограждения ременной передачи находились на расстоянии не менее 1 м от стены. Пол помещения в месте установки компрессора должен быть ровным, с нескользящей поверхностью, маслостойким и выполненным из негоряемого износостойчивого материала.

4. Проверить соответствие содержания табличек на компрессорной группе, ресивере, электродвигателе с данными, приведенными в руководстве по эксплуатации.

5. Проверить по маслоуказателю уровень масла в картере компрессорной группы – он должен находиться в пределах красной метки смотрового стекла. При необходимости долить масло до требуемого уровня, не допуская его утечки и попадания на наружные поверхности компрессора.

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые модели компрессоров не имеют маслоуказателя, и контроль уровня масла осуществляется при помощи масляного щупа (он входит в комплект поставки, и обычно находится в пакете вместе с руководством по эксплуатации). В этом случае необходимо извлечь из маслоналивного отверстия пластиковую пробку, вставить в отверстие щуп и проверить с его помощью уровень масла.

6. Подключить компрессор к электрической сети.



На некоторых моделях контроль уровня масла осуществляется при помощи щупа

ВАЖНО! Подключение компрессора к электрической сети должно выполняться специально обученным персоналом!

При электрическом подключении особое значение имеет последовательность фаз, так как это определяет направление вращения. Правильное направление вращения соответствует стрелке, закрепленной на защитной решетке (иногда направление вращения указано на корпусе электродвигателя, на элементах компрессорной группы и т.п.).

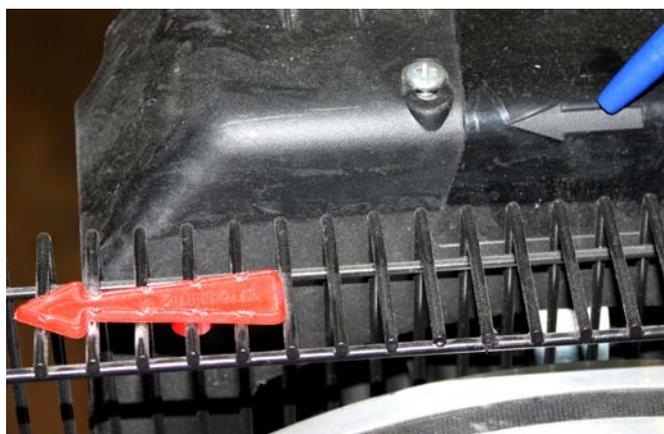
ВАЖНО! Даже незначительное время вращения электродвигателя в обратном направлении может привести к отказу компрессора!

7. Соединить компрессор с потребителями сжатого воздуха, используя соответствующую пневмоарматуру и трубопроводы.

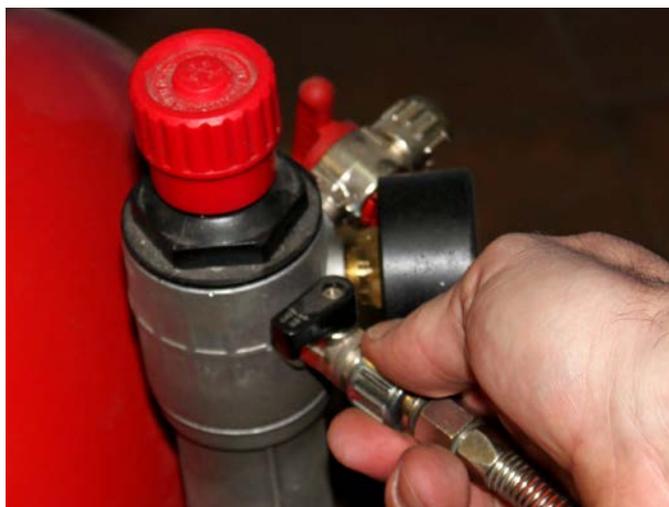
ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые модели компрессоров допускают подключение потребителей не только через выходной кран, но и через специальные разъемы, установленные на регуляторе давления, закрепленном на ресивере.



Контроль уровня масла через смотровое стекло



Контроль направления вращения



Подключение к компрессору через байонетное соединение на регуляторе давления



Протяжка болтов крепления головки блока цилиндров

8. Включение и выключение компрессора производить при помощи реле давления (прессостата). По мере расхода воздуха потребителем, реле давления автоматически выключает и включает двигатель компрессора, поддерживая давление сжатого воздуха в ресивере в заданных пределах. Диапазон регулирования давления $\Delta P = (0,20 \pm 0,05)$ МПа.

ВАЖНО! Реле давления отрегулировано изготовителем, и не должен подвергаться регулировкам со стороны пользователя. Несанкционированное вмешательство в заводские настройки аннулирует гарантийные обязательства завода-изготовителя!

9. Компрессор оборудован устройством защиты от перегрузок. При нарушении питания электрической сети, а также при работе с ПВ (продолжительностью включения) более 60% возможно автоматическое срабатывание защиты электродвигателя.

10. По окончании работы необходимо выключить компрессор и полностью выпустить сжатый воздух из ресивера.

Техническое обслуживание поршневого компрессора

Для обеспечения долговечной и надежной работы компрессора необходимо выполнять следующие операции по его техническому обслуживанию.

1. После первых 48-ми часов работы проверить и при необходимости подтянуть болты крепления головки блока цилиндров с целью компенсации

температурной усадки; момент затяжки — 25 Нм.

2. Ежедневно контролировать уровень масла, проверять плотность соединения воздухопроводов, очищать компрессор от пыли и загрязнений. В качестве обтирочного материала следует применять только хлопчатобумажную или льняную ветошь.

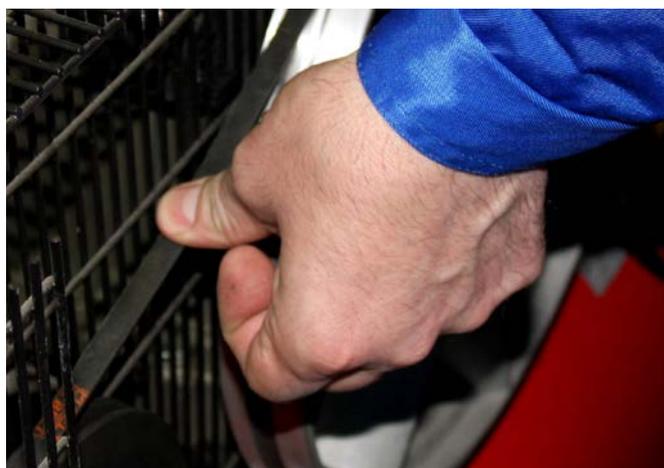
3. В зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц, очищать всасывающий воздушный фильтр (фильтрующий



Демонтаж воздушного фильтра и очистка его картриджа



Замена компрессорного масла



Контроль натяжения приводного ремня

элемент). Замену воздушного фильтра (фильтрующего элемента) проводить один раз в год или чаще по результатам внешнего осмотра (в зависимости от условий эксплуатации).

4. После первых 100 часов работы и далее через каждые 500 часов работы производить замену компрессорного масла.

ВАЖНО! Не разрешается смешивать разные по типам масла. При изменении цвета масла (побеление — присутствие воды, потемнение — сильный перегрев) рекомендуется немедленно заменить его.

Допускается использовать только те типы масел, перечень которых приведен в руководстве по эксплуатации.

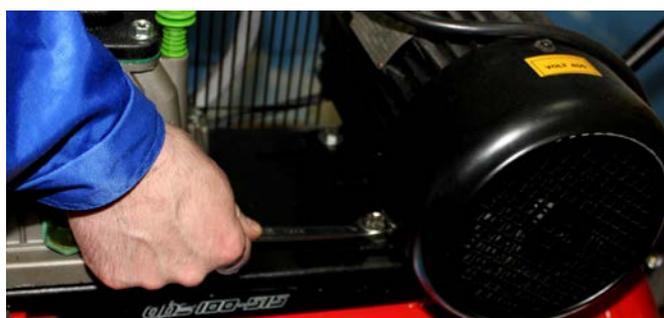
5. Ежедневно сливать конденсат из ресивера, используя кран слива конденсата.

ПРИМЕЧАНИЕ. Объем ежедневно выделяющегося конденсата зависит от производительности компрессора, от интенсивности его использования и от условий всасывания (температура окружающей среды и влажность воздуха). Стандартная комплектация компрессоров предполагает установку ручных устройств удаления конденсата. Если количество выделившегося конденсата составляет несколько литров в день, то можно установить автоматический конденсатоотводчик.

6. После первых 48-ми часов эксплуатации и далее через каждые 300 часов работы необходимо проверять и регулировать натяжение ремней и очищать их от загрязнения, так как при недостаточном натяжении происходит проскальзывание ремней, перегрев и снижение КПД компрессорной группы. Когда ремни перетянуты, то происходит чрезмерная нагрузка на подшипники, что сопровождается повышением

их износа, перегревом электродвигателя и компрессорной группы. При правильном натяжении прогиб ремня на его середине под воздействием усилия 50-65 Н (5,0-6,5 кгс) должен быть в пределах от 5 до 6 мм. Натяжение регулируется смещением электродвигателя после предварительного ослабления болтов его крепления к платформе. Шкив электродвигателя и шкив компрессорной группы должны находиться в одной плоскости.

7. Ежемесячно контролировать надежность крепления блока поршневого и электродвигателя к платформе. Кроме того, проверять целостность и надежность крепления органов управления, приборов контроля, кабелей, воздухопроводов,



Контроль надежности крепления поршневого компрессорной группы и электродвигателя

амортизаторов и колес.

Оценка производительности поршневого компрессора и причины ее снижения

Первое, что следует сделать после приобретения поршневого компрессора, это проверить его реальную производительность. Поскольку в технических характеристиках обычно указывается теоретическая производительность (производительность на всасывании), реальная производительность (производительность на нагнетании) определяется экспериментально.

Для ее определения необходимо полностью удалить сжатый воздух из ресивера и закрыть на нем выходной кран. Затем включить компрессор и определить время, за которое давление в ресивере достигнет максимального значения, и установка отключится. Производительность компрессора рассчитывается по формуле:

$$Q_k = (P_{\max} - P_{\min}) \times V_{\text{рес}} / t, \text{ где:}$$

Q_k – производительность компрессора на нагнетании;

P_{\max} – давление выключения компрессора;

P_{\min} – давление включения компрессора;

$V_{\text{рес}}$ – объем ресивера;

t – время работы компрессора в режиме нагнетания.

Полученное в результате измерений значение производительности сравнивается с производительностью на всасывании. Если оно меньше примерно на 15-25%, то все в порядке. Если же в результате измерений получилась величина, которая меньше теоретической производительности более чем на 30-35%, то это может свидетельствовать о проблемах с компрессором.

Именно с величиной реальной производительности нового компрессора сравнивается ее значение в процессе дальнейшей эксплуатации.

Снижение производительности в процессе работы обуславливается целым рядом как внутренних, так и внешних факторов. Одним из самых распространенных является слабое натяжение приводного ремня. Слабое натяжение, кстати, является еще и причиной его «дерганья» при работе, что может привести к выходу из строя подшипника коленчатого вала



Слабое натяжение приводного ремня — одна из основных причин снижения производительности компрессора

компрессорной группы.

Правила натяжения приводного ремня обычно указаны в руководстве по эксплуатации.

Другая распространенная причина снижения производительности — загрязнение картриджа



Обслуживание воздушного фильтра должно быть регулярным

воздушного фильтра. Обслуживание воздушного фильтра должно производиться не только при проведении планового технического обслуживания, но и по мере его загрязнения. На предприятиях, где компрессор работает в тяжелых условиях (большое содержание в атмосферном воздухе грязи и пыли), обслуживание (продувку) картриджа воздушного фильтра необходимо проводить еженедельно.

Часто бывают и внешние причины «снижения» производительности. Самая распространенная — утечки в пневматической магистрали. В этом случае даже технически исправный компрессор, имеющий нормальную производительность, не всегда справляется с потребностью в сжатом воздухе. Поэтому, если возникает ситуация, когда воздуха начинает не хватать, то наряду с проверкой производительности компрессора проводится и аудит пневматической магистрали на наличие утечек.

Еще одна возможная причина связана со спецификой расширения производства. Нередко оно осуществляется следующим образом. На первом этапе приобретает компрессор и монтируется пневматическая магистраль. Проходит время, предприятие работает, развивается, расширяется. Появляются новые потребители сжатого воздуха, подключение которых происходит так: в основную магистраль врезается тройник, и к нему подключается гибкий шланг. Хорошо, если диаметр шланга выбран правильно (с учетом потребления сжатого воздуха). Но если устанавливается первый попавшийся шланг небольшого диаметра, то вполне реально столкнуться с нехваткой воздуха. Практика показывает, что на диаметр и длину шланга обращают внимание в последнюю очередь. А первым делом, разумеется, «грешат» на компрессор.

Могут быть и другие причины снижения производительности. Но простейшая диагностика компрессора, не требующая разборки компрессорной группы, проводится на основании вышесказанного.

Вопросы энергообеспечения поршневого компрессора

Некачественное энергообеспечение является одним из основных факторов, негативно влияющих на нормальную работу компрессора. В первую очередь, от него страдают компрессоры,



Срабатывание тепловой защиты предупреждает о проблемах в электросети

работающие в однофазной сети.

Основную опасность для подобных компрессоров представляет пониженное напряжение, которое приводит к повышению силы тока. Как следствие, электродвигатель начинает перегреваться. Для предотвращения аварийных ситуаций, вызванных перегревом, на электродвигатель устанавливают защиту. Но на практике вместо того, чтобы разобраться с причинами вызвавшими срабатывание тепловой защиты, потребители продолжают эксплуатировать установку до тех пор, пока электродвигатель не сгорит.

Заметим, что если на новом компрессоре электродвигатель выходит из строя по причине пониженного напряжения, то данный случай как гарантийный не рассматривается.

Другая распространенная ошибка, возникающая при эксплуатации компрессоров в однофазной сети, связана с их подключением. Понятно, что проще всего подключить компрессор к обычной бытовой розетке. Однако делать это категорически запрещено! Компрессор следует подключать через отдельную электрическую точку, оборудованную автоматическим выключателем.

И уж совершенно недопустимо использование длинных кабелей (удлинителей), имеющих малое сечение провода. При включении компрессора через подобный удлинитель электродвигатель начинает «гудеть» и быстро выходит из строя.

Компрессоры, работающие в трехфазной сети, менее чувствительны к сетевым проблемам. Тем не менее, и в их работе могут возникнуть проблемы из-за некачественного

энергообеспечения.

Для подобных компрессоров особое значение имеет последовательность фаз, определяющая направление вращения электродвигателя. Правильное направление вращения соответствует стрелке, которая обычно крепится на защитной решетке ременной передачи. Важно помнить, что даже незначительное время вращения электродвигателя в обратном направлении может привести к выходу компрессорной группы из строя. Поэтому любые электротехнические работы, проводимые на участке, где установлен компрессор, должны после их завершения сопровождаться



Обслуживание электродвигателя

проверкой направления вращения электродвигателя.

Поскольку электродвигатель поршневого компрессора имеет воздушное охлаждение, то ему так же, как и компрессорной группе, требуется техническое обслуживание, заключающееся в регулярной продувке охлаждающих ребер сжатым воздухом.

О стуках, возникающих при работе компрессора

Народная мудрость гласит: «Хороший стук себя обязательно проявит!». Основным источником возникновения стуков является износ деталей компрессорной группы. Например, износ втулки (подшипника скольжения) верхней головки шатуна. Иногда износ втулки достигает таких размеров, что она из окружности превращается в эллипс.

Или другая довольно распространенная ситуация. Одной из наиболее частых неисправностей, возникающих при работе поршневого компрессора, является поломка клапанных пластин. Отломанная клапанная

пластина сразу же становится причиной возникновения характерного стука. Если поломка происходит на новом компрессоре, то его немедленное отключение и доставка для ремонта в сервисный центр, скорее всего, позволит признать данный случай гарантийным. Но если клапан будет «громыхать» между поршнем и клапанной плитой до тех пор, пока не «разнесет» все вокруг, то ни о каком гарантийном ремонте и речи не будет. Компрессор придется восстанавливать за свой счет.

Поэтому, если компрессор при работе начинает «стучать», то первое, что необходимо сделать, это сразу же прекратить его эксплуатацию! Стук — это всегда проблема. И чтобы минимизировать ее последствия, компрессор следует немедленно отключить и продиагностировать. Диагностику можно провести как своими силами, так и силами специализированного сервисного центра.

Вопросы смазки поршневых компрессоров

Все знают о том, что кашу маслом не испортишь. А вот испортить маслом компрессорную группу можно очень легко. Для каждого компрессора существует определенный перечень марок масел, допустимых к использованию (как правило, он приведен в руководстве по эксплуатации). Поэтому если залить в него масло, не предусмотренное руководством, то это, например, может стать причиной образования нагара на клапанной плите.

Отсутствие же масла приводит к увеличению трения между сопряженными поверхностями, перегреву этих поверхностей и появлению задиров практически на всех деталях шатунно-поршневой группы: на поршнях, цилиндрах, шейках коленчатого вала и вкладышах. Решение проблемы в данном случае одно — замена неисправной детали.



Износ втулки верхней головки шатуна



Отсутствие смазки привело к появлению задиров на вкладыше

Свойства компрессорных масел зависят от температуры. И это необходимо учитывать, эксплуатируя компрессор при слишком низкой и слишком высокой температуре окружающей среды.

Большинство представленных на рынке поршневых компрессоров должны работать при температуре окружающей среды $+5^{\circ}\text{C}$... $+40^{\circ}\text{C}$.

При температуре окружающей среды ниже $+5^{\circ}\text{C}$ не исключены проблемы с пуском компрессора из-за повышения вязкости компрессорного масла. В этом случае электродвигатель не в состоянии провернуть коленчатый вал, и это в свою очередь приводит к дополнительной нагрузке на сам электродвигатель.

При слишком высокой температуре окружающей среды (выше $+40^{\circ}\text{C}$) компрессорное масло напротив «разжижается» настолько, что не обеспечивает масляный клин (масляную пленку) между сопряженными рабочими поверхностями. В результате перегревается компрессор, и увеличивается износ деталей шатунно-поршневой группы.

Контроль уровня масла и его качества является одной из важнейших операций, входящих в техническое обслуживание компрессора. Контроль уровня масла должен быть ежедневным. Что касается контроля качества масла, то его периодичность напрямую связана с интенсивностью работы компрессора: чем интенсивнее работает, тем чаще контролируем. Перегрев масла, его загрязнение продуктами износа деталей шатунно-поршневой группы, пылью и твердыми частицами, прошедшими через воздушный фильтр — все это в конечном итоге

10 МИФОВ О ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРАХ

Миф первый: чем больше ресивер, тем лучше

Этот миф имеет различную интерпретацию. Иногда он звучит буквально: чем больше ресивер, тем лучше. Иногда немного по-другому: чем больше ресивер, тем больше воздуха дает (производит) компрессор. Но в любом случае, оба этих суждения ошибочны, потому что объем ресивера никоим образом не влияет на производительность компрессора.

Производительность компрессора определяется параметрами компрессорной группы и мощностью электродвигателя. Объем же ресивера лишь позволяет поддерживать оптимальный режим работы компрессора, оптимизируя количество его включений/выключений за единицу времени. Но увеличить количество производимого воздуха он не может.

Рассмотрим простой пример. Допустим, что имеются три компрессора — АВ 100/850,

АВ 300/850 и АВ 500/850 с производительностью на всасывании 830 л/мин (примерно 620 л/мин на выходе) и объемом ресивера 100, 270 и 500 л соответственно. Потребление воздуха постоянное и составляет 500 л/мин, а давление включения/выключения (P_{\min} и P_{\max}) равно 8 бар и 10 бар. Рассчитаем режим работы каждого компрессора, и определим t_1 — как время работы в режиме нагнетания, t_2 — как время ожидания (компрессор не работает), а их сумму t_{rc} — как время одного рабочего цикла компрессора.

Как видно из Таблицы 1, оптимальный объем ресивера при заданном расходе воздуха составляет 270 л. При объеме ресивера 100 л компрессор будет слишком часто включаться, а при объеме 500 л слишком долго работать в режиме нагнетания, что скорее всего приведет к перегреву и преждевременному износу компрессорной группы. Именно поэтому следует с большой осторожностью относиться к установке дополнительных ресиверов.

влияет на энергоэффективность установки

| Модель компрессора | t ₁ , мин | t ₂ , мин | t _{пр} , мин | Кол-во включений за 1 час |
|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|
| AB 100/850 | 1,67 | 0,4 | 2,07 | 29 |
| AB 300/850 | 4,5 | 1,08 | 5,58 | 11 |
| AB 500/850 | 8,3 | 2 | 10,3 | 6 |

Миф второй: чугунная компрессорная группа лучше алюминиевой

Какая компрессорная группа лучше: выполненная из чугуна или из алюминия? На самом деле, сама формулировка этого вопроса не совсем корректна.

Во-первых, правильнее сравнивать не компрессорные группы, а блоки цилиндров.

А во-вторых, алюминиевые блоки цилиндров для компрессоров практически не выпускают. Другое дело, что многие блоки цилиндров имеют охлаждающие ребра из алюминия, но в алюминиевые корпуса блоков все равно устанавливают чугунные гильзы. Вот такие блоки цилиндров уже можно сравнивать с чугунными блоками.

Основные достоинства чугунных блоков — это их дешевизна и технологичность. Преимущества блоков, имеющих охлаждающие ребра из алюминия: лучший теплоотвод (теплопроводность у алюминия в 3-4 раза выше, чем у чугуна), меньший вес и возможность иметь большую площадь охлаждающей поверхности. А лучший отвод тепла, в свою очередь, позволяет эксплуатировать компрессоры в более интенсивном режиме.

Миф третий: в поршневой компрессор можно заливать масла, используемые в поршневых двигателях внутреннего сгорания

Этот миф имеет широкое хождение в автосервисных предприятиях. Однако использовать автомобильные масла в компрессоре категорически нельзя, так как для этого существуют

специальные компрессорные масла (например, в каталоге Shell компрессорные масла выделены в отдельную группу). Масла для двигателей и для компрессоров имеют разные вязкости и предназначены для совершенно различных условий работы (в том числе и температурных).

Для справки:

- автомобильное масло Shell Helix Ultra SAE 5W-40 имеет кинематическую вязкость при 40°C = 72 мм²/с, при 100°C = 13,1 мм²/с; а температуру вспышки в открытом тигле 206°C;
- а компрессорное масло Shell Corena P 100 имеет кинематическую вязкость при 40°C = 100 мм²/с, при 100°C = 9,2 мм²/с; а температуру вспышки в открытом тигле 240°C.

Кроме того, если говорить о компрессорных маслах, имеющих примерно одинаковые характеристики, но выпускаемых разными производителями, то и такие масла запрещено



В компрессор необходимо заливать только компрессорное масло

смешивать! Если в компрессоре залито масло одного производителя, а предполагается использовать масло другого производителя, то сначала нужно полностью слить одно масло, и только потом залить другое.

Миф четвертый: промышленный поршневой компрессор может использоваться на промышленном производстве для непрерывной работы

Поршневой компрессор в принципе не предназначен для непрерывной работы! Деление поршневых компрессоров на классы (бытовые, полупрофессиональные и промышленные) связано исключительно с особенностями их конструкции.

Важнейшим отличием между компрессорами разных классов является тип привода. Бытовые и полупрофессиональные компрессоры имеют прямой привод, представляющий собой жесткую связь между коленчатым валом поршневой группы и электродвигателем. Поэтому частота вращения ротора электродвигателя и коленчатого вала составляет около 3000 мин⁻¹.

Напротив, промышленные компрессоры имеют ременный привод, который позволяет существенно уменьшить число оборотов коленчатого вала. Это достигается установкой приводного шкива с диаметром, большим, чем диаметр шкива на электродвигателе. Средняя частота вращения коленчатого вала составляет 1000-1500 мин⁻¹. Это приводит к уменьшению температуры, как поршневой группы, так и сжатого воздуха на выходе из нее. У компрессоров с ременным приводом функцию охлаждающего вентилятора выполняет приводной шкив поршневой группы, спицы которого одновременно являются лопастями.

Снижение частоты вращения коленвала позволяет использовать промышленные компрессоры в более интенсивном режиме работы. Но в любом случае, их непрерывное использование на промышленном производстве недопустимо.

Миф пятый: производительность компрессора должна быть равна потреблению сжатого воздуха

Производительность поршневого компрессора является переменной величиной, зависящей от

условий всасывания: давления и температуры окружающего воздуха. Поэтому говоря о производительности, обязательно указывают условия всасывания. Для поршневых компрессоров, как правило, указывается теоретическая производительность.

Теоретическая производительность, или производительность на всасывании, равна объему, описываемому поршнем за единицу времени.

Реальная производительность поршневого компрессора (производительность на нагнетании) меньше теоретической производительности примерно на 20-30% (в зависимости от класса компрессора).

Кроме того, производительность компрессора на нагнетании должна превышать величину реальной потребности в сжатом воздухе на 15-20%. В противном случае компрессор будет постоянно работать в режиме нагнетания, в результате чего он довольно быстро выйдет из строя.

Важно помнить, что номинальный режим работы поршневого компрессора — повторно-кратковременный с повторяемостью включения (ПВ) до 60%.

Миф шестой: чем больше у компрессора «голов» (цилиндров), тем лучше

Действительно: потребители довольно часто считают, что чем больше цилиндров, тем лучше (например, три цилиндра всегда лучше, чем два).

Это не совсем так. Гораздо важнее учитывать не число цилиндров, а число ступеней сжатия. Дело



Двухцилиндровая двухступенчатая компрессорная группа AV670

в том, что поршневые группы бывают одно-, двух- и многоступенчатыми.

Например, двухцилиндровая одноступенчатая группа имеет два цилиндра одинакового диаметра. Оба они, работая в противофазе, поочередно всасывают воздух, сжимают его до максимального давления и вытесняют в линию нагнетания.

Двухцилиндровая двухступенчатая группа также имеет два цилиндра, но уже разного диаметра. В цилиндре первой ступени воздух сжимается до некоего промежуточного значения, затем охлаждается в межступенчатом охладителе и дожимается до максимального давления в цилиндре второй ступени.

Двухцилиндровые двухступенчатые компрессорные группы имеют целый ряд преимуществ, как перед двухцилиндровыми одноступенчатыми группами, так и перед трехцилиндровыми одноступенчатыми группами:

- при одной и той же мощности электродвигателя при двухступенчатом сжатии затрачивается меньше энергии, чем при одноступенчатом сжатии;
- реальная производительность двухступенчатого компрессора выше примерно на 20%;
- в двухступенчатом компрессоре температура в цилиндрах значительно ниже, что существенно повышает надежность и увеличивает ресурс поршневой группы.

Кроме того, двухцилиндровая двухступенчатая (2/2) компрессорная группа (с рядным расположением цилиндров) гораздо лучше динамически уравновешена, чем трехцилиндровая одноступенчатая (3/1) компрессорная группа (с W-образным расположением цилиндров).



Поршневой компрессор АВ 300/850

Миф седьмой: давление поршневого компрессора должно соответствовать давлению, требуемому пневматическому оборудованию

Выбор компрессора по давлению осуществляется исходя из двух условий.

Во-первых, надо учитывать, что в технических характеристиках компрессора указано его максимальное рабочее давление. Режим работы практически любого компрессора таков: накачав воздух до максимального рабочего давления P_{max} , он отключается. Повторное его включение происходит после падения давления до давления включения P_{min} . Разница между P_{max} и P_{min} обычно составляет 2 бар. Поэтому, если потребителям сжатого воздуха необходимо давление 6,5 бар, то использовать компрессор с $P_{max} = 8$ бар нельзя, так как его $P_{min} = 6$ бар.



Работой компрессора управляет реле давления

А во-вторых, необходимо учитывать, что по пути сжатого воздуха от компрессора до потребителей происходит падение давления. Чем длиннее магистраль, чем больше в ней местных сопротивлений (запорной арматуры, уголков, тройников, различных фитингов и т.п.), тем падение давления выше. Кроме того, если сравнить два участка трубопровода одинаковой длины с разными диаметрами, например 1/2" и 3/4", то в первом случае падение давления также будет выше. Падение давления происходит и в оборудовании для подготовки воздуха.

Поэтому при выборе максимального рабочего давления компрессора следует учитывать особенности конструкции пневматической магистрали и комплектность оборудования для подготовки сжатого воздуха.

Миф восьмой: если компрессор не нагнетает сжатый воздух, то он неисправен

Существует целый ряд ситуаций, когда технически исправный компрессор или вообще не работает, или работает не надлежащим образом. Вот лишь некоторые из них:

- пониженное напряжение в электросети;
- подключение компрессора через удлинитель. Чем длиннее провод, и чем меньше площадь его поперечного сечения, тем выше вероятность того, что компрессор не включится. Поэтому желательно избегать подключения компрессора через удлинитель, длина которого превышает 2-3 метра;
- неправильное направление вращения шкивов компрессорной группы и электродвигателя при подключении в трехфазной электросети.

Миф девятый: после покупки поршневого компрессора о нем можно забыть

Многие потребители считают, что обслуживание поршневого компрессора заключается лишь в проведении периодического технического обслуживания.

Однако помимо проведения регламентного технического обслуживания, необходимо регулярно выполнять следующие операции:

- контролировать уровень масла;
- контролировать натяжение приводного ремня;
- периодически сливать конденсат из ресивера;

- чистить (продувать сжатым воздухом) компрессорную группу;
- контролировать состояние резьбовых соединений.

Кроме того, в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц, следует продувать сжатым воздухом картридж воздушного фильтра.

Миф десятый: если компрессор «гонит» масло и влагу, то он неисправен

Очень часто потребители считают, что если в сжатом воздухе после поршневого компрессора присутствуют влага и масло, то компрессор неисправен. Это большое заблуждение.

Естественный унос компрессорного масла вполне нормальное явление. Существуют даже нормативы по содержанию масла в сжатом воздухе после поршневого компрессора (порядка 25-30 мг/м³).

Это же касается содержания в сжатом воздухе влаги. Если после компрессора не установлен осушитель (рефрижераторный или адсорбционный), то в сжатом воздухе обязательно будет присутствовать влага.



*Фильтр-
влагомаслоотделитель:
простейшее устройство
для удаления из
сжатого воздуха влаги,
твердых частиц и масла*

ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР: ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Основы устройства и принцип работы винтового компрессора

Винтовые компрессоры относятся к типу объемных компрессоров. Не смотря на то, что многие винтовые компрессоры могут иметь различные конструктивные отличия, принцип работы большинства из них одинаков. Рассмотрим в качестве примера устройство и принцип работы компрессора серии AIRBLOK BD.

Винтовой компрессор AIRBLOK BD всасывает атмосферный воздух через воздушный фильтр **1** со сменным фильтрующим элементом. Далее очищенный воздух проходит через многофункциональный регулятор всасывания **2** и попадает в винтовой блок **3**. Здесь воздух сжимается и перемешивается с маслом, впрыскиваемым в блок в точно дозированном количестве. Образовавшаяся воздушно-масляная смесь нагнетается в сепаратор **4**, где происходит разделение масла и воздуха.

Очищенный воздух проходит через воздушную секцию комбинированного воздушно-масляного радиатора **5** и поступает на выход из компрессора.

Масло, отделяемое в сепараторе, возвращается обратно в винтовой блок. В зависимости от температуры оно проходит либо по малому кругу, либо по большому кругу через масляную секцию радиатора. Управляет движением масла клапан термостата. Перед впрыском в винтовой блок масло предварительно попадает в масляный фильтр **6**, где происходит его очистка от твердых частиц.

Привод винтовой пары осуществляется от электродвигателя **7** через ременную передачу **8**.

Автоматический режим работы компрессора AIRBLOK BD обеспечивает микропроцессорная панель управления.

Можно отметить шесть основных режимов работы винтового компрессора.

Пусковой режим. Данный режим необходим для минимизации нагрузки на электрическую сеть в момент пуска компрессора. В момент пуска электродвигатель включается по схеме «звезда», чем обеспечивается минимальная нагрузка на сеть. Через 2 секунды по команде таймера электродвигатель переключается на схему «треугольник» и компрессор переходит в рабочий режим.

Рабочий режим (режим нагнетания). В этом режиме компрессор производит сжатый воздух

и начинается рост давления в системе. При достижении максимального давления срабатывает датчик давления или реле давления, и компрессор переходит из рабочего режима в режим холостого хода.

Режим холостого хода. Режим холостого является переходным и служит для перевода компрессора из рабочего режима в режим ожидания или полного выключения. В режиме холостого хода электродвигатель компрессора и винтовая группа продолжают работать, но без производства сжатого воздуха. Одновременно происходит разгрузка внутреннего контура компрессора – зоны между всасывающим клапаном и клапаном минимального давления. Благодаря режиму холостого хода выключение компрессора происходит без выброса масла через всасывающий клапан в область воздушного фильтра. По истечении времени холостого хода электродвигатель отключается, и компрессор переходит в режим ожидания или выключается. Если же во время работы компрессора в режиме холостого хода давление в рабочей пневматической магистрали понизится до минимального рабочего давления (давления включения компрессора), то остаток времени холостого хода обнуляется, и компрессор вновь переходит в рабочий режим.

Режим ожидания. Режим ожидания продолжается до тех пор, пока давление в рабочей пневматической магистрали понизится до минимального рабочего давления. В этом режиме



Винтовой компрессор AIRBLOK BD

компрессор может находиться произвольное время, которое зависит от расхода воздуха в пневматической магистрали.

Режим выключения. В данный режим, служащий для штатного выключения, компрессор переходит при нажатии кнопки STOP. Если в момент нажатия кнопки STOP компрессор находился в рабочем режиме, то он сначала переходит в режим холостого хода, после чего отключается.

Режим аварийного выключения. В этот режим компрессор переходит при нажатии кнопки аварийного выключения ALARM-STOP. Данный режим используется только в экстренных случаях для немедленного отключения компрессора. При нажатии кнопки ALARM-STOP компрессор отключается без перехода в режим холостого хода (соответственно и без разгрузки внутреннего контура). Поэтому в результате аварийной остановки возможен выброс масла через всасывающий клапан в область воздушного фильтра.

Подготовка винтового компрессора к работе и ввод его в эксплуатацию

Порядок подготовки винтового компрессора к работе следующий. Разберем его на примере компрессора NEW SILVER.

1. Вскрыть упаковку, проверить комплектность, убедиться в отсутствии механических повреждений.

ВАЖНО! Эксплуатация компрессора, имеющего механические повреждения, категорически запрещена!

2. Необходимо внимательно изучить инструкцию по эксплуатации компрессора. Лучше, если этим займется специально назначенный человек (имеющий электротехническую подготовку и навыки работы с «железом»), который будет в дальнейшем заниматься эксплуатацией оборудования.

3. В соответствии с рекомендациями, изложенными в руководстве по эксплуатации, подобрать и оборудовать место, где в дальнейшем будет установлен компрессор. Для нормальной работы компрессора температура окружающей среды в помещении должна находиться в пределах от +5° С до +40° С. Место установки винтового компрессора должно быть защищенным от влаги (атмосферных осадков), просторным и оборудованным хорошей естественной вентиляцией. Компрессор всасывает большое

количество воздуха, которое идет, в том числе, и на его собственное охлаждение. Помещение компрессорной должно быть свободным от пыли, т.к. попавшая внутрь компрессора пыль приведет к засорению воздушного фильтра, а также будет препятствовать отводу тепла от охлаждающего радиатора.

Для удобства обслуживания компрессор устанавливается на расстоянии не менее 1 м от стен. Свободное пространство вокруг компрессора необходимо и для нормальной циркуляции вокруг него охлаждающего воздуха.

ВАЖНО! Если помещение компрессорной мало (расстояние от компрессора до стен менее 1 м, а высота потолков менее 2,5 м), то следует обратиться в специализированную организацию, которая подготовит проект по обеспечению помещения компрессорной принудительной вентиляцией.

4. После выбора места для установки компрессора, приподнять его подъемником (длиной не менее 900 мм) и установить на четыре antivибрационных опоры.

ВАЖНО! Не закреплять компрессор жестко к полу!

5. Подключить компрессор к электросети. Подключение должен проводить специалист, имеющий соответствующую квалификацию. Розетку и автоматический выключатель установить на расстоянии не более 3 м от компрессора.

6. Проверить напряжение в электросети. Оно должно соответствовать напряжению, указанному на заводской табличке (возможен допуск +/- 6%). Например, если на табличке указано напряжение питания 400 В, то минимальное значение величины



Установка компрессора на виброопоры

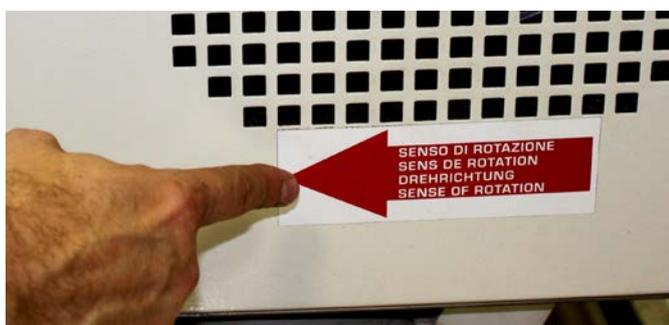


Подключение компрессора к электросети

напряжения электросети должно составлять 376 В, а максимальное значение напряжения не должно превышать 424 В.

При первом пуске компрессора необходимо проверить направления вращения винтового блока. Правильное направления вращения обязательно указывается (в данном случае оно указано на панели корпуса компрессора и на корпусе винтового блока). Последовательность фаз имеет очень важно значение. Даже незначительное время вращения электродвигателя и винтового блока в обратном направлении может привести к отказу компрессора!

ВАЖНО! После приобретения компрессора



Направление вращения винтового блока имеет важнейшее значение. Даже непродолжительное (менее 1 мин) вращение в противоположном направлении приведет к выходу винтового блока из строя



Контроль уровня масла

обязательно уточнить: установлено ли на нем реле контроля фаз! Это можно узнать у Поставщика оборудования или проверить по электрической схеме, которая обязательно представлена в руководстве по эксплуатации компрессора.

Если реле контроля фаз не входит в конструкцию компрессора, то его необходимо установить дополнительно! Это позволит избежать выхода из строя элементов электрической части компрессора и винтового блока.

7. Подключить компрессор к пневматической магистрали. Подключение компрессора к магистрали должно производиться через гибкий шланг. Подключать компрессор напрямую к жесткому (стационарному) трубопроводу запрещено!

Подключение проводится либо через кран, установленный на ресивере, либо через выходное отверстие на осушителе (на компрессорах, имеющих встроенный рефрижераторный осушитель).

ВАЖНО! Гибкий шланг должен иметь больший или такой же диаметр, как и выходной штуцер (выходной кран) компрессора.

Обратный клапан между компрессором и пневматической магистралью не устанавливать! Он уже установлен внутри компрессора.

8. Проверить уровень масла. Он должен находиться по средней линии смотрового окошка. При необходимости долить масло до требуемого уровня, не допуская его утечки и попадания на наружные поверхности компрессора.

9. Проверить натяжение приводных ремней. Рекомендации по допустимому натяжению приводных ремней и правилу их контроля приведены в руководстве по эксплуатации компрессора.

10. Проверить, не заблокирована ли кнопка аварийной остановки компрессора (EMERGENCY-



Разблокировка компрессора

STOP или **ALARM-STOP**)? В случае блокировки — разблокировать ее (легким поворотом).

После включения винтового компрессора проверить его производительность. Методика экспериментального определения производительности компрессора подробно рассмотрена выше (для винтового компрессора она точно такая же, как и для поршневого компрессора). Единственный нюанс заключается в том, что в технических характеристиках винтового компрессора указана его объемная производительность. Объемная производительность выражается в нормальных кубических литрах (или метрах) в единицу времени с указанием условий всасывания.

В этом принципиальное отличие производительности винтового компрессора от производительности поршневого компрессора, для которого в технических характеристиках указывается теоретическая производительность (производительность на всасывании).

Основы технического обслуживания винтового компрессора

Правильное и своевременно проведенное техническое обслуживание является одним из основных факторов, от которого зависит продолжительность работы компрессорного оборудования.

Техническое обслуживание винтового компрессора представляет собой целый комплекс мероприятий, включающих в себя постоянный контроль работы оборудования, оценку его технического состояния, диагностику, проверку и в случае необходимости протяжку резьбовых

соединений, замену расходных материалов.

Весь комплекс мероприятий по техническому обслуживанию компрессорной установки можно условно разделить на три составляющие:

- ежедневное техническое обслуживание, выполняемое в течение дня/рабочей смены;
- еженедельное техническое обслуживание;
- плановое техническое обслуживание, выполняемое через определенные промежутки времени (или часы наработки компрессора) в соответствии с регламентом, предписанным заводом-изготовителем оборудования.

Рассмотрим каждую составляющую подробнее.

Ежедневное техническое обслуживание винтового компрессора

Ежедневное техническое обслуживание осуществляется силами специалистов предприятия, эксплуатирующего компрессор. Его должен проводить специально обученный человек, имеющий доступ к работе с электрооборудованием и навыки работы с «железом».

Перед проведением работ по техническому обслуживанию необходимо:

- отключить компрессор от сети электропитания;
- удалить из систем компрессора (ресивера) сжатый воздух. В ресивере компрессора может содержаться конденсат, поэтому нужно заранее подготовить емкость для сбора конденсата с целью его последующей утилизации;
- проверить температурное состояние компрессора (т.к. некоторые внутренние детали компрессора



Удаление конденсата из ресивера

могут нагреваться до высоких температур).

Отключенная установка осматривается на наличие масляных утечек и механических повреждений. Кроме того, контролируется уровень масла в масляном резервуаре.

Далее установка включается в работу. Работающий компрессор проверяется на наличие посторонних звуков (шумов, стуков и т.п.), а все резьбовые соединения проверяются на герметичность.

В случае обнаружения каких-либо неисправностей следует отключить компрессор. Эксплуатация неисправной установки категорически запрещена!

Необходимо проверить работу включенного компрессора на всех режимах (нагнетание — холостой ход — ожидание — отключение). Если в конструкцию компрессора входит термостат, то надо дождаться начала его работы, и обратить внимание при какой температуре масла это происходит.

Еженедельное техническое обслуживание винтового компрессора

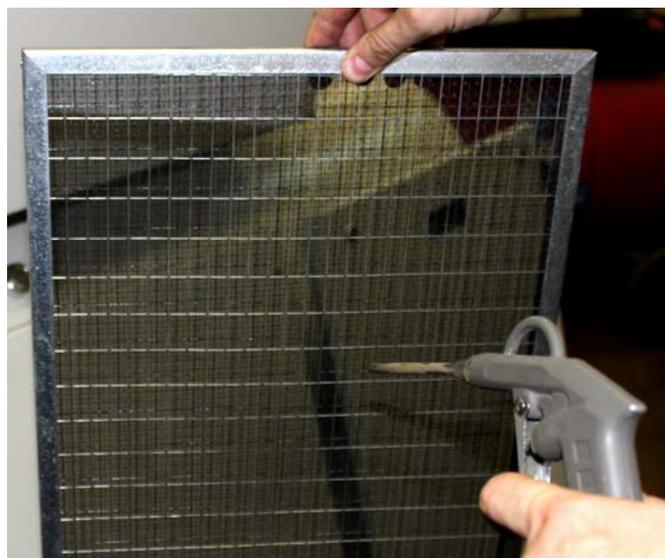
При проведении еженедельного технического обслуживания проконтролировать:

- уровень масла;
- состояние воздушного фильтра (при загрязнении картриджа воздушного фильтра он продувается сжатым воздухом).

При наличии панельного фильтра, установленного на корпусе некоторых компрессоров,



Проверка картриджа воздушного фильтра



Продувка панельного фильтра

его также необходимо продуть;

- состояние всех резьбовых соединений;
- состояние и натяжение приводного ремня;
- чистоту компрессора. Основное внимание уделить чистоте воздушно-масляного радиатора, который в случае загрязнения необходимо аккуратно (чтобы не повредить ребра) продуть.

Помимо этого проверить крепление всех основных узлов компрессора.

Регламентное техническое обслуживание винтового компрессора

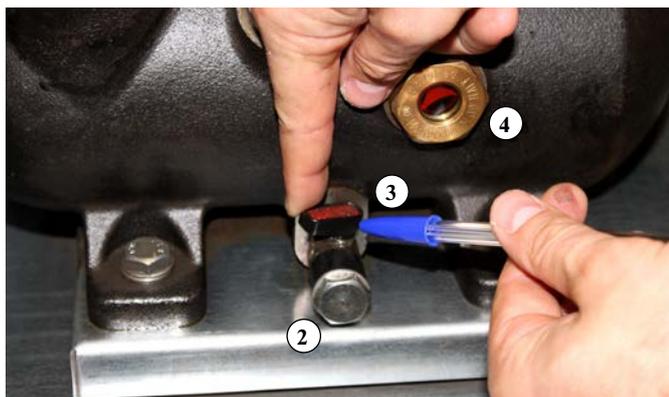
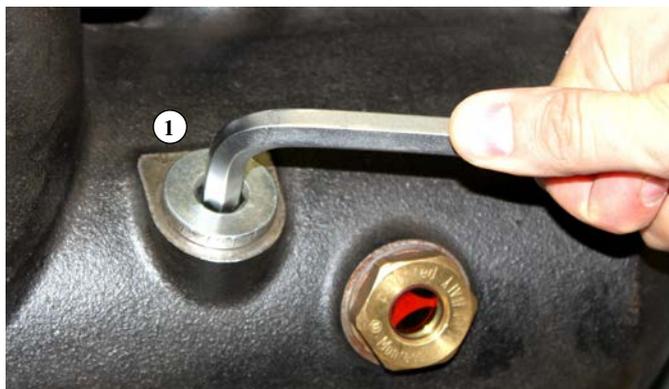
Регламентное (плановое) техническое обслуживание предполагает, прежде всего, периодическую замену расходных материалов. Периодичность технического обслуживания определена регламентом завода-изготовителя и приведена в Руководстве по эксплуатации.

Рассмотрим основные операции технического обслуживания.

1. Замена масла. Первая замена масла проводится через 500 часов работы; каждая последующая, как правило, через 2500-3000 часов (но не реже одного раза в год). В случае не частой эксплуатации компрессора (несколько часов в день), замену масла нужно производить каждые 6 месяцев (или каждые 1500 часов работы).

Порядок замены масла следующий:

- отвинтить пробку 1;
- отвинтить пробку 2, установить вместо нее патрубок для слива отработанного масла, подготовить емкость для сбора отработанного масла и открыть сливной кран 3;



Замена масла

- слить отработанное масло и убедиться, что маслосистема компрессора пуста;
- закрыть сливной кран 3 и снять патрубок;
- залить новое масло до уровня наливного отверстия 4, после чего завинтить пробку 1 на место.

После замены масла и масляного фильтра включить компрессор на 5 минут, затем отключить его и проверить уровень масла снова (при необходимости долить).

ВАЖНО! Категорически запрещено смешивать разные марки масла. Перечень марок масел, допустимых к использованию, приведен в руководстве по эксплуатации. При каждой замене масла необходимо менять и масляный фильтр.

Отработанное масло подлежит утилизации.

2. Замена масляного фильтра и фильтра-сепаратора. Как говорилось выше, масляный фильтр меняется при каждой замене масла. Соответственно, первая замена масляного фильтра проводится через 500 часов работы; каждая последующая в соответствии с регламентом (или в зависимости от интенсивности работы компрессора). Замена фильтра-сепаратора проводится в соответствии с регламентом, как правило, через 2500-3000 часов работы (но не реже одного раза в год).



Замена фильтра-сепаратора

Технология замена масляного фильтра и фильтра-сепаратора одинаковая. Демонтаж старого фильтра проводится при помощи специального съемника (либо при помощи цепного или ременного ключа). Перед установкой нового фильтра следует смазать прокладку маслом.

ВАЖНО! Для проведения технического обслуживания необходимо использовать только оригинальные расходные материалы. Это особенно актуально, если речь идет о масляных фильтрах, т.к. использование неоригинальных фильтров (которые, могут быть рассчитаны на совершенно другое рабочее давление) может привести к выходу компрессора из строя.

3. Замена воздушного фильтра. Специфика обслуживания воздушного фильтра имеет отличительную особенность: замена картриджа фильтра проводится в соответствии с регламентом, а чистка (продувка) картриджа фильтра должна выполняться по мере его загрязнения, зависящего от условий эксплуатации.

Для замены воздушного фильтра необходимо разобрать его корпус, извлечь старый картридж и поставить на его место новый. Проводится данная операция в соответствии с регламентом (обычно, периодичность замены картриджа воздушного фильтра, масляного фильтра и фильтра сепаратора совпадает).

Очистка (продувка) картриджа фильтра выполняется по мере его загрязнения. Как правило, наибольшему загрязнению подвергается участок поверхности картриджа, находящийся напротив всасывающего патрубка корпуса фильтра. Если компрессор работает в условиях загрязненной окружающей среды, то напротив патрубка может даже появиться своеобразная «зона повышенного загрязнения», которая со временем приведет к «пробою» картриджа воздушного фильтра.

Поэтому после продувки картриджа воздушного фильтра его рекомендуется устанавливать в корпус фильтра так, чтобы напротив патрубка каждый раз оказывалась новая (чистая) зона поверхности картриджа.

4. Замена приводного ремня. Контроль общего состояния приводного ремня необходимо проводить еженедельно. А примерно через каждые 500 часов работы проводится контроль его натяжения. Методика натяжения приводного ремня приведена в Руководстве по эксплуатации компрессора. Обычно натяжение ремня оценивается по его прогибу в центральной части. При нормальном натяжении прогиб ремня при приложении усилия 25–35 Н не должен превышать 5 мм. Если прогиб больше, то ремень необходимо подтянуть.



Контроль натяжения приводного ремня

ВАЖНО! Максимальная сила приложения, при которой прогиб составляет 5 мм, не должна превышать 40 Н. Превышение силы приложения может повредить винтовую пару!

При проведении планового технического обслуживания обязательно проводится слив конденсата из ресивера и очистка воздушно-масляного радиатора.

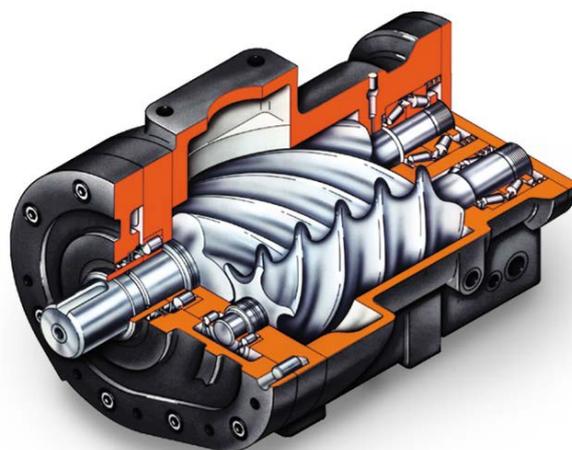
Регламент технического обслуживания предполагает проведения еще целого ряда операций, таких как профилактика/замена подшипников электродвигателя, замена подшипников винтового блока, диагностика/замена сальника винтового блока и др. Для повышения срока службы оборудования рекомендуется проводить данные операции в авторизованном сервисном центре.

10 МИФОВ О ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРАХ

Миф первый: чем выше заявленный ресурс винтовой пары, тем компрессор лучше

Информация о ресурсе винтовой пары в устах умелых продавцов винтовых компрессоров является одним из основных аргументов, характеризующих высокое качество (надежность) предлагаемой ими продукции. Но можно ли быть абсолютно уверенным в том, что компрессор на самом деле отработает заявляемые 50000–100000 часов?

Следует отметить, что наработка в 100000 часов возможна лишь при определенных условиях (чистота помещения, своевременное техническое обслуживание, и т.д.). Но ведь у каждого потребителя свои условия работы, зачастую, довольно сильно отличающиеся от идеальных. Разумеется, что при прочих



*Ресурс винтовой пары
можно проверить только временем*

равных условиях компрессор, установленный на фармацевтической фабрике, отработает гораздо больше, чем компрессор в цехе цементного завода.

Немаловажное значение имеет и срок гарантии

на компрессор. Простейший расчет показывает, что при ежедневной круглосуточной работе в течение года компрессор отработает — $24 \times 365 = 8760$ часов. Поэтому если срок гарантии составляет всего 1 год, то в случае выхода компрессора из строя при наработке, превышающей 8760 часов, отремонтировать его придется уже за деньги.

Вот почему не стоит ориентироваться на заявления производителя о сроке службы винтового блока. Этот параметр попросту непроверяемый (при покупке компрессора, по крайней мере), потому что проверить его можно единственным способом — временем.

Миф второй: использование винтового блока известного производителя — залог высокой надежности винтового компрессора

Винтовой блок по праву считается «сердцем» компрессора. В мире совсем немного производителей винтовых блоков. Поэтому большинство компаний, выпускающих компрессорную технику, используют «чужие» винтовые блоки на условиях аутсорсинга. И у потенциального покупателя часто создается впечатление о том, что если два компрессора разных производителей имеют одинаковое «сердце», то они имеют и примерно одинаковые эксплуатационные возможности.

Это серьезное заблуждение. Действительно, производители компрессоров всегда обращают особое внимание на использование высококачественных основных узлов изделия. Но винтовая пара это далеко не единственный элемент, влияющий на надежность всего компрессора в целом. Известная формула надежности гласит: «Надежность системы определяется надежностью ее самого слабого элемента». А слабым элементом обычно оказывается не винтовой блок, а какой-то другой элемент (электронный компонент компрессора, шланг, фильтр, реле и т.п.). Вот на них-то, в первую очередь, и экономят, чтобы удешевить продукцию.

Поэтому вряд ли кому-то будет легче, если компрессор выйдет из строя не из-за неисправности винтового блока, а по причине отказа небольшого электронного реле? Воздух-то он давать все равно не будет!

Миф третий: использование комплектующих компонентов известных производителей — залог высокой надежности винтового компрессора

Этот миф, в какой-то степени, является продолжением предыдущего. Сегодня ситуация на рынке такова, что наличие в комплектации компрессора компонентов, выпущенных под известными брендами, не всегда является гарантией надежности и качества.

Почему так? Как известно, большинство крупнейших мировых производителей уже переместило свое производство в Азию и, в первую очередь, в Китай. Конечно, продукция под маркой «made in China» не всегда является синонимом низкого качества. Но надежность производимого в Китае оборудования во многом зависит от уровня контроля со стороны головной компании.

Другая проблема китайского производства — это так называемые «серийные отказы». Довольно продолжительное время идет нормальная продукция, а потом вдруг неожиданно проявляется один и тот же серийный дефект.

Поэтому надежность компонентов компрессора сейчас зависит не только от бренда, но и от того, где они произведены.

Миф четвертый: техническое обслуживание винтового компрессора заключается лишь в периодической замене расходных материалов

Лет десять назад, когда отечественный рынок стал активно наполняться винтовыми компрессорами, родился еще один миф. Говоря о преимуществах винтовых компрессоров перед поршневыми компрессорами, поставщики оборудования часто обращали внимание на то, что винтовые компрессоры гораздо проще в техническом обслуживании. А само техническое обслуживание винтового компрессора сводили лишь к периодической замене расходных материалов.

Это не так. Ошибочно представлять техническое обслуживание винтового компрессора исключительно, как замену расходных материалов. Помимо замены масла и фильтров в него входит еще целый ряд операций,



Для проведения технического обслуживания винтового компрессора требуются не только фильтры

который обычно приводится в руководстве по эксплуатации.

Поэтому техническое обслуживание винтового компрессора является целым комплексом мероприятий, проведение которых требует как времени, так и соответствующей квалификации обслуживающего персонала.

Миф пятый: использование безмасляного винтового компрессора — единственный способ получить сжатый воздух высокого качества

Существуют две полярные точки зрения на качество сжатого воздуха, производимого винтовыми компрессорами. Производители безмасляных винтовых компрессоров позиционируют их как единственное оборудование, позволяющее полностью исключить риск содержания даже минимального количества масла в сжатом воздухе.

Другая точка зрения у компаний, не производящих безмасляные компрессоры. Они заявляют, что даже безмасляный компрессор не в состоянии произвести 100% безмасляный воздух. Любой компрессор всасывает в себя атмосферный воздух, чистота которого зависит от условий всасывания. А условия всасывания часто таковы, что в воздухе присутствуют и пары масла, и различные углеводороды, и твердые частицы. Поэтому сжатому воздуху после безмасляного компрессора, так же как и после маслonaполненного компрессора, необходима подготовка (осушка и очистка). А если

это так, то зачем переплачивать за более дорогой безмасляный компрессор? Достаточно поставить маслonaполненный компрессор с качественной системой подготовки и получить высочайшее качество сжатого воздуха.

Каждый, видимо, прав по-своему. Но в любом случае, использование безмасляного компрессора без системы подготовки воздуха недопустимо. Поэтому как после маслonaполненных компрессоров, так и после безмасляных компрессоров, используется оборудование для подготовки сжатого воздуха.

Миф шестой: чем меньше удельные затраты на единицу произведенного сжатого воздуха, тем компрессор лучше

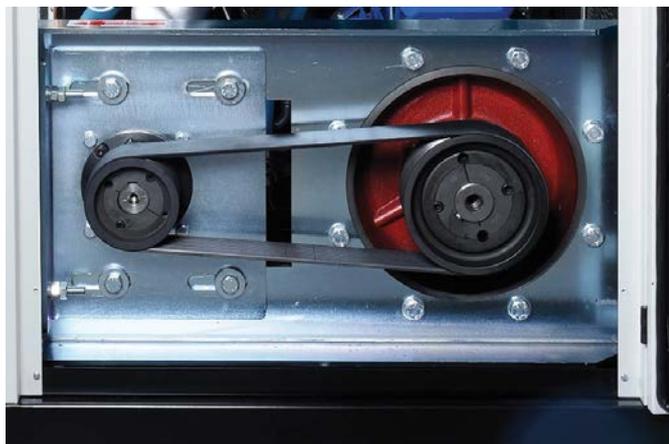
Можно ли сравнивать компрессоры лишь на основании их удельной мощности? Рассмотрим следующий пример. Допустим, что у нас имеются два компрессора с мощностью двигателя 7,5 кВт. Производительность первого компрессора 1 м³/мин, производительность второго компрессора 1,2 м³/мин. Какой компрессор эффективнее?

Величина удельной мощности компрессора определяется отношением номинальной мощности электродвигателя к его производительности. В нашем примере у первого компрессора она составит 7,5 кВт*мин/м³, у второго 6,25 кВт*мин/м³. Таким образом получается, что второй компрессор эффективнее, так как его энергетические затраты на единицу произведенного сжатого воздуха ниже. Но так ли это?

Формально — да. Однако при сравнении винтовых компрессоров двух разных производителей, ориентироваться на заявленную продавцом производительность нужно очень осторожно.

Во-первых, существуют различные методики определения производительности компрессора.

А во-вторых, даже если методики измерения совпадают, то удельная мощность не всегда является тем параметром, который позволяет дать точную оценку энергоэффективности компрессора. Концепция производства винтовых компрессоров практически у всех производителей предполагает использование одной и той же винтовой пары на моделях, имеющих разную мощность электродвигателя. Сделать это позволяет конструктивная особенность винтовой



Изменение производительности компрессора может достигаться изменением параметров ременной передачи

пары, допускающая широкую глубину регулировки ее частоты вращения. Поэтому при сравнении двух компрессоров, имеющих одинаковую мощность электродвигателя, но разную производительность, надо сравнивать не только удельную мощность, но и частоты вращения винтов в каждом из них.

При прочих равных условиях, чем быстрее вращается винтовая пара, тем больше ее износ, и тем сильнее она подвержена риску выхода из строя. Соответственно, тем быстрее придется покупать новый компрессор, затраты на приобретение которого вполне сопоставимы со стоимостью сэкономленной электроэнергии.

Таким образом, формально более высокий уровень энергоэффективности зачастую достигается за счет более интенсивной эксплуатации винтовой пары.

Миф седьмой: винтовые компрессоры в комплектации «все в одном» — оптимальное решение для промышленных предприятий

Поставщики оборудования настойчиво продвигают миф о том, что модульные компрессоры типа «все в одном» (у которых сам компрессорный агрегат, ресивер и оборудование для подготовки сжатого воздуха образуют единый блок) являются оптимальным решением для использования на промышленных предприятиях.

С точки зрения размещения и сервисного обслуживания, установка подобных компрессоров, действительно очень удобна. Но есть несколько важных нюансов, о которых продавцы предпочитают умалчивать.

Во-первых, цена. Специальное исполнение всегда стоит денег. Если вы покупаете импортный

компрессор, то его ресивер всегда дороже отечественного.

Во-вторых, качество воздуха. Осушитель, устанавливаемый в компрессорную станцию «все в одном» замене не подлежит. Выбор этого осушителя всегда осуществляется для номинальных рабочих условий, и только при таких условиях обеспечивает требуемую температуру точки росы.

А в-третьих, использование компрессоров типа «все в одном» не всегда позволяет обеспечить главный принцип подготовки сжатого воздуха: она должна осуществляться в непосредственной близости от потребителей.

Поэтому, если у покупателя есть возможность установить все элементы компрессорной станции по отдельности, то лучше так и сделать. Если же нет, то только в этом случае можно остановиться на приобретении моноблока.

Миф восьмой: чем мощнее компрессор, тем лучше

Причиной появления данного мифа стало непонимание принципиального отличия между выбором поршневого и винтового компрессора по производительности. Известно, что величина производительности поршневого компрессора на нагнетании должна превышать величину реальной потребности в сжатом воздухе на 15-20%.

С винтовым компрессором ситуация иная. Безусловно, производительность винтового компрессора точно так же должна превышать потребность в сжатом воздухе (на 10-15%). Но слишком большой «запас производительности» нежелателен. Более того, он даже вреден как минимум по двум причинам.

Во-первых, в отличие от поршневого компрессора, винтовой компрессор после набора максимального рабочего давления не отключается, а переходит в режим холостого хода. Во время работы на холостом ходу электродвигатель продолжает потреблять электроэнергию (около 25-30% от своей номинальной мощности). Поэтому, чем выше «запас производительности», тем продолжительнее время работы компрессора в режиме холостого хода.

А во-вторых, при незначительном потреблении сжатого воздуха велика вероятность того, что компрессор не будет выходить на оптимальный тепловой режим, при котором температура воздушно-масляной смеси (масла) составляет 80-90°C. Именно при такой температуре воздух способен удерживать

в себе влагу, не позволяя ей конденсироваться во внутреннем контуре компрессора.

Если же температура масла будет ниже, то это может послужить причиной появления конденсата. В результате через 1,5-2 года работы, на винтах может образоваться ржавчина.

Поэтому винтовой компрессор должен выбираться для решения конкретной задачи в соответствии с реальной потребностью в сжатом воздухе.

Миф девятый: использование компрессора с частотным приводом позволяет получить 30-50% экономию электроэнергии

Компрессоры с частотным приводом уже около десяти лет являются наиболее заметным товаром на рынке промышленного оборудования. Одним из главных преимуществ, которое сулит эксплуатация данного компрессора, является экономия электроэнергии, якобы составляющая 30-50%.

Так ли это, и почему на некоторых промышленных предприятиях результат использования «частотника» может оказаться гораздо ниже ожидаемого?

Говоря об экономии электроэнергии, большинство производителей компрессорной техники сознательно умалчивают о режимах эксплуатации оборудования. Понятно почему: одна из крупнейших компрессорных компаний провела исследования характера потребления сжатого воздуха на европейских промышленных предприятиях. В результате анализа все полученные данные были условно разбиты на три группы, которые представлены в Таблице 2.

Хорошо видно, что наибольший эффект при использовании «частотника» был получен на предприятиях, где потребление существенно меняется в течение дня. Там же, где оно более-менее постоянно, говорить о значительной экономии электроэнергии не приходится.

Миф десятый: использование компрессора с частотным приводом сегодня является основным способом экономии электроэнергии

В продолжение разговора о компрессорах с частотным приводом можно отметить, что их использование на производстве – далеко не единственный способ добиться экономии электроэнергии. Существуют и другие решения.

Прежде всего, это организация децентрализованной системы обеспечения сжатым воздухом. Другой интересный вариант – использование нескольких винтовых компрессоров, объединенных в сеть с общим пультом управления. При пиковых нагрузках система компрессоров работает полностью, а при уменьшении потребления воздуха один или несколько компрессоров автоматически отключаются.

Кстати, в последнее время многие производители стали отказываться от использования общего пульта управления. Так в модельном ряду FIAC (серия AIRBLOK) его функции стала выполнять панель **Air Energy Control**, установленная непосредственно на компрессорах.



Пульт Air Energy Control заменяет общий пульт управления работой нескольких компрессоров

Таблица 2

| | Режим работы предприятия | Экономия электроэнергии |
|-------------------------------|--|--------------------------------|
| Группа 1. 64% предприятий | 3-х сменная работа, большое потребление в дневные смены, слабое потребление в выходные дни. | 38% |
| Группа 2. 28% предприятий. | 2-х сменная работа, нет потребления в выходные, потребление сильно меняется в течение дня. | 29% |
| Группа 3. 8% предприятий. | 2-х сменная работа, постоянное потребление на уровне 60% от максимальной производительности. | 14% |

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР: «БЕДНЫЙ РОДСТВЕННИК» ИЛИ ПОЛНОПРАВНЫЙ ПАРТНЕР?

В настоящее время вопросы, связанные с организацией ремонта и технического обслуживания, интересуют потребителя не меньше, чем цена, условия поставки и оплаты. Все чаще и чаще эти вопросы возникают уже на этапе выбора потенциального поставщика оборудования. Именно поэтому наличие у поставщика сервисного центра и широкого пакета сервисных услуг является сейчас одним из главных конкурентных преимуществ.

Мы пригласили за «круглый стол» А.А. Карлова – генерального директора московского представительства компании FIAC, В.С. Мочалина – руководителя сервисной службы FIAC и В.Н. Ефимова – технического директора сервисного центра FIAC, чтобы обсудить вопросы, касающиеся роли сервисного центра в современных условиях.



Александр Александрович, скажите, пожалуйста, какой Вы видите современную сервисную службу? Какой должна быть ее роль в структуре компании, занимающейся поставками промышленного оборудования?

Сервисное обслуживание поставляемой техники, на мой взгляд, одна из важнейших составляющих деятельности компании. Я думаю, что все, кто более-менее серьезно занимаются поставками оборудования, понимают, что работать без обеспечения сервисной поддержки сегодня нельзя. Но вот подходы к организации службы сервиса могут быть принципиально разными.

В одних компаниях сервисная служба фактически

существует только «для галочки». Не то чтобы ее вообще нет: вроде и структура такая есть в штате компании, и люди в ней какие-то числятся, но нет ни производственных площадей, ни оборудования, ни склада запасных частей. Что реально может такая сделать такая служба? В лучшем случае, постараться кое-как «заткнуть дырку» при возникновении внештатной ситуации.

В других компаниях, напротив, сервисная служба может являться мощной, технически хорошо оснащенной структурой. Но политика ее работы заключается в «отбивании» продажи компрессоров. Схема простая: продать компрессоры по минимальной цене, а деньги заработать на последующей продаже запчастей и расходных материалов.

Возможен и третий вариант: сервисная служба не только квалифицированно решает все вопросы и проблемы, возникающие при работе оборудования, но и предлагает клиентам большой пакет сервисных услуг. В моем представлении сервисная служба должна быть именно такой.

Вячеслав Сергеевич, а к какой из этих трех категорий относится сервисная служба компании FIAC?

Я думаю, что к третьему варианту. Во всяком случае, мы стремимся к этому. Конечно, проблемы в работе есть всегда, но, надеюсь, наши клиенты со мной согласятся, что стабильно высокое качество выполняемых работ, оперативность, гибкая система сервисного обслуживания и широкий ассортимент запчастей на складе – все это присутствует в работе службы сервиса FIAC.

Кроме того, наряду с техническим обслуживанием и ремонтом компрессорной техники, мы предоставляем широкий спектр дополнительных услуг, таких как:

- шефмонтаж и пуско-наладка поставляемого оборудования;
- пневмоаудит, проектирование и монтаж пневматических магистралей;
- обучение технического персонала заказчика;
- квалифицированные консультации по вопросам эксплуатации оборудования для производства и подготовки воздуха.

Практически мы предлагаем сегодня полный комплекс услуг, касающихся обеспечения производства сжатым воздухом.

Вячеслав Сергеевич, расскажите подробнее об отличительных чертах деятельности сервисного центра FIAC?

Основные черты я назвал: оперативность и высокое качество выполняемых работ. Мы исходим из того, что для большинства предприятий выход из строя компрессора – это ЧП. К сожалению, далеко не все могут позволить себе иметь на производстве резервное оборудование на случай возникновения внештатных ситуаций. Взять, например, небольшую шиномонтажную мастерскую. Разве кто-то будет покупать для нее резервный компрессор? Нет, конечно. И вот представьте себе, что этот единственный компрессор выходит из строя, да еще и в сезон!

Поэтому уже несколько лет в нашем сервисе работает услуга «срочный ремонт». Мы готовы провести оперативный ремонт оборудования в

течение 24 часов с момента получения заявки, как на предприятии заказчика, так и в нашем сервисном центре. Кстати, в случае необходимости доставку оборудования в сервисный центр мы можем организовать своими силами – у нас есть необходимый для этого автотранспорт.

Данная услуга, понятно, актуальна в первую очередь для Москвы и Подмосковья. Но это не значит, что наши партнеры в регионах остаются без поддержки. В случае необходимости специалисты сервисного центра оперативно выезжают в любую точку России.

Что касается качества выполненных работ, то его подтверждением являются десятки заключенных нами договоров на сервисное обслуживание. Ведь подписав договор мы, по сути, берем на себя ответственность за решение всех вопросов, связанных с обеспечением сжатым воздухом. Понимаете, можно один раз уговорить клиента подписать договор, пообещав ему «золотые горы». Но если он не увидит реальных результатов вашей работы, то на новый срок он договор никогда не продлит. Мы гордимся тем, что с большинством наших партнеров нас связывают многолетние отношения, ставшие уже дружескими.

Владимир Николаевич, скажите, как часто Вам приходится выслушивать жалобы клиентов? Есть же, наверное, клиенты, недовольны качеством сервисных услуг? Они же наверняка звонят, жалуются, ругаются?



Не могу сказать, что это происходит очень часто, но, безусловно, есть клиенты, которые и ругаются, и жалуются. Я давно занимаюсь обслуживанием компрессорного оборудования, и за эти годы еще ни разу не встречал сервисного центра, которым бы все были довольны. Скажу больше: часто претензии клиентов носят вполне обоснованный характер.

Например, несколько лет назад у нас пошли отказы конденсаторов, установленных на компрессорах АВ 100/360 (220В). Поначалу мы не придали этому особого значения и просто меняли вышедшие из строя конденсаторы. Но это, как потом выяснилось, проблемы так и не решило. Практически сразу же пошла вторая «волна» жалоб: «Как же так? Только что отремонтировали в вашем сервисе компрессор, а конденсатор снова сгорел!» Здесь мы уже стали более внимательно разбираться с каждым случаем и выяснили, что проблема, действительно есть, и

ее причиной являются сами конденсаторы, имевшие довольно низкое качество. Мы связались с заводом-изготовителем, обсудили вопрос с заводскими инженерами, после чего было принято решение о замене поставщика конденсаторов.

Как видите, жалобы клиентов оказались обоснованными. Знаете, практическая деятельность – это самый серьезный экзаменатор для любой техники, и работа в заводском испытательном цехе может очень сильно отличаться от реальной работы на производстве. А поскольку сервисный центр является своеобразной границей между потребителем и заводом-изготовителем, то нам первым приходится выслушивать все жалобы клиентов. Все нормально, это часть нашей работы.

Вячеслав Сергеевич, давайте поговорим о договорах на сервисное обслуживание. Существует такое мнение, что этот договор является, в какой-то степени, средством давления на клиента. Что в случае отсутствия подписанного договора, сервисный центр начинает «выкручивать руки», накладывая достаточно жесткие ограничения, например, на условия гарантии?



Да, такое бывает довольно часто. Но мы идем другим путем. Если попытаться сформулировать стратегию нашей работы в этом направлении, то она проста: максимальная ориентация на потребности клиента и гибкость в отношении с ним. Мы пытаемся найти индивидуальный подход к каждому клиенту, ведь у всех у них свои потребности.

Например, у одного клиента может иметься собственная квалифицированная техническая служба, и ему достаточно просто приобретать расходные материалы. В такой ситуации подписывать договор на обслуживание, смысла нет, и мы просто по мере необходимости оказываем сервисную поддержку.

А другой клиент, напротив, после покупки компрессора хочет забыть о нем как можно быстрее. Для него главное, чтобы компрессор производил сжатый воздух, и решение этой задачи он полностью доверяет нам. В этом случае, конечно, мы подписываем сервисный договор.

Сегодня мы предлагаем нашим клиентам несколько вариантов договоров на обслуживание. Тем, кому нужна 100% гарантия бесперебойного обеспечения сжатым воздухом, мы предлагаем так называемый

«VIP-Договор» с максимальным пакетом услуг. В нем, например, помимо прочего зафиксированы наши обязательства по предоставлению подменного компрессора на период проведения ремонта (его доставку, кстати, мы делаем за свой счет).

А у кого-то, допустим, на предприятии имеется целый парк компрессоров, в том числе и резервных. Ему не нужны услуги по подмене компрессора, но для него важно, чтобы ремонт был выполнен в приемлемые, заранее согласованные сроки. Такому клиенту мы предложим другой договор. Поэтому, повторюсь, наша основная задача – выявить реальные потребности клиента и предложить ему варианты их решения.

Несколько слов о связи договора на сервисное обслуживание и гарантии. Заводская гарантия на оборудование предоставляется на все оборудование вне зависимости от того, подписан договор, или нет. Однако подписание договора позволяет увеличить срок заводской гарантии. Я считаю, что это правильно: если клиент доверяет нам свое оборудование, то мы должны нести за это дополнительную ответственность в виде продленного гарантийного срока.

Александр Александрович, а потенциальные покупатели на этапе рассмотрения вопроса о приобретении оборудования получают информацию о потенциальных возможностях сервисного центра?



Да, мы стараемся доводить до потенциальных покупателей эту информацию. Мы вообще стремимся к тому, чтобы уже на самом первом этапе работы с клиентом – на этапе подготовки коммерческого предложения – работа отдела продаж оборудования и сервисного центра шла параллельно. Можно, конечно, свести коммерческое предложение только к рассмотрению вопросов поставки и оплаты оборудования. Но я думаю, что это неправильно. Ведь приобретая оборудование FIAC, клиент приобретает не только компрессор, он приобретает комплексное решение всех своих проблем по обеспечению сжатым воздухом. Поэтому задача нашего отдела продаж с самого первого этапа работы выявить потребности клиента и предложить ему пути их решения. И если, например, выясняется, что клиенту помимо компрессора нужен и монтаж пневматической магистрали «под ключ», то мы сразу же подключим к работе специалистов сервисного центра.

Владимир Николаевич, техника — есть техника, поэтому давайте предположим, что она вышла из строя и поступила в сервисный центр FIAC. Насколько оперативно сервисный центр приведет ее в исправное состояние?

Мы стремимся к тому, чтобы время проведения ремонта было минимальным! Что мы для этого делаем? Прежде всего, мы очень тщательно работаем над комплектованием склада запасных частей и расходных материалов. Пожалуй, таким объемом складских запасов не могут похвастаться не только представители иностранных компаний, но даже российские производители. История компрессоров FIAC на отечественном рынке продолжается более 15 лет. За это время завод-изготовитель уже несколько раз менял модельный ряд оборудования. Те, кто давно работает с нами, наверняка помнят первые винтовые компрессоры серий ТК и ТКi, с которыми FIAC пришел в Россию. Эти серии сняты с производства около 10 лет назад. Однако многие компрессоры из поставок более чем десятилетней давности продолжают успешно работать до настоящего времени. Поэтому ассортимент запасных частей и расходных материалов для них по-прежнему хранится на нашем складе.

С другой стороны, надо понимать, что мало иметь в наличии необходимый комплект запасных частей. Не менее важно обеспечить его доставку до клиента, максимально оперативно и с минимальными затратами. Знаете поговорку «за морем телушка полушка да рубль перевоз»? Очень часто получается, что стоимость запчастей оказывается значительно ниже, чем транспортные расходы. Для того, чтобы уменьшить эти затраты, мы разработали специальную программу по комплектованию сборных грузов и их доставке до складов транспортных компаний.

Еще одно направление нашей деятельности, связанное с повышением оперативности и качества предоставляемых услуг, заключается в постоянном росте технической оснащенности сервисного центра. Я уже говорил об услуге «срочный ремонт». Для того чтобы ее реализовать мы приобрели грузовой автомобиль с мульти-лифтом.

Увеличение объемов продаж рефрижераторных осушителей потребовало приобретения оборудования для их диагностики и ремонта. Сегодня мы оперативно осуществляем диагностику рефрижераторных осушителей, в случае обнаружения утечек — завариваем проблемные места, а затем при помощи специальной станции заправляем в осушитель новый фреон.

Для ремонта поршневых компрессоров мы собрали специальный испытательный стенд. Представьте себе

ситуацию: возникли проблемы с поршневой группой у компрессора на 500 л ресивере. Доставить его в сервис — это целая проблема, особенно, если клиент находится не в Москве, а где-то в регионе. В таком случае проще отправить в сервис компрессорную группу, которую мыотремонтируем, а потом проверим на стенде.

Вообще, процесс повышения технической оснащенности сервисного центра должен идти непрерывно. Какие-то мероприятия мы проводим планоно, а где-то свои коррективы, на которые мы просто обязаны оперативно реагировать, вносит жизнь.

И, наконец, третье, что позволяет уменьшить сроки проведения ремонта — это разветвленная сеть региональных дилеров, располагающих своими сервисными службами. Мы работаем в тесном контакте с регионами, где имеются собственные склады запасных частей, регулярно пополняемые из наших запасов. Обучение наших партнеров — тоже одно из приоритетных направлений деятельности сервисного центра. Специалисты региональных сервисных служб регулярно проходят у нас стажировку. Мы стремимся выстроить такую систему, которая позволяла бы оперативно и качественно провести ремонт компрессорного оборудования, где бы оно ни было установлено.

Вячеслав Сергеевич, но ведь наверняка бывают ситуации, когда сервисный центр не выдерживает согласованные сроки проведения ремонта?

Да, к сожалению, бывают. Это, пожалуй, одна из самых острых проблем, из тех, с которыми нам приходится сталкиваться. Особенно, когда речь идет о новых компрессорах, находящихся на гарантии. Поэтому, чтобы свести к минимуму подобные ситуации, мы сейчас начали создавать своего рода «неприкосновенный запас» запчастей именно для решения гарантийных случаев.

Понимаете, иметь на складе абсолютно полный ассортимент запчастей ко всему поставляемому оборудованию в принципе невозможно. И когда из строя выходит деталь, которая никогда раньше не ломалась, про которую мы никогда и не думали, что она может выйти из строя — это становится серьезной проблемой.

И что вы делаете в этом случае?

Я не могу однозначно ответить на этот вопрос, потому что каждый случай индивидуален. Расскажу Вам такую историю. Как-то, во время отправки компрессоров в один из российских регионов,

транспортная компания повредила несколько компрессоров. С подобными ситуациями нам приходится периодически сталкиваться, но этот случай стал особенным: помимо всего прочего на некоторых компрессорах повредили шкивы. Шкив – такая деталь, которая при нормальной работе компрессора никогда не ломается, там и ломаться, в общем, нечему. Поэтому, нужных шкивов на нашем складе не оказалось. Связались с заводом-изготовителем и выяснили, что срок их поставки займет около месяца. Для клиента этот срок был совершенно неприемлемым, так как ему компрессоры были нужны уже через неделю. В сложившейся ситуации пришлось решать вопрос своими силами: подготовили рабочие чертежи, нашли необходимый материал и токаря, который выточил нам новые шкивы, после чего отремонтировали неисправные компрессоры. В недельный срок мы, правда, немного не уложились, но проблему решили. А клиент, видя наше искреннее желание помочь ему, отнесся к этой небольшой задержке с пониманием.

Кстати, замечу, что данный случай не был гарантийным, так как шкивы были сломаны во время перевозки. Здесь речь шла, скорее, о способности нашего центра оперативно решать возникающие проблемы. Думаю, что мы с этим справились.

Владимир Николаевич, расскажите, пожалуйста, о работе сервисного центра по монтажу пневматических магистралей. Насколько эта услуга востребована?

Да, это очень востребованная услуга. Уже много лет монтаж пневматических магистралей является одним из приоритетных направлений нашей деятельности. В сервисном центре действует даже отдельное монтажное подразделение, имеющее специальное оборудование и высококвалифицированный технический персонал.

Наша стратегия при монтаже пневматических магистралей точно такая же, как и при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования: гибкость и максимальная ориентация на потребности клиента.

Кто-то хочет монтаж «под ключ» - пожалуйста. У нас имеется большое количество разработанных и реализованных типовых технических решений, и остается только предложить клиенту наиболее подходящий именно для него вариант. Если же требуется решение какой-нибудь специфической задачи, то наши специалисты всегда готовы оперативно выехать к клиенту и подготовить проект с учетом этой специфики.

Довольно часто на предприятиях имеется собственная техническая служба, которой вполне по силам осуществить монтаж самостоятельно. В этом случае, мы проводим шеф-монтаж: оказываем поддержку при подготовке проекта, подборе необходимых комплектующих материалов для монтажа, и проверяем потом правильность сборки.

Часто к нам обращаются с просьбой оказать содействие в проведении пневмоаудита на уже имеющихся системах обеспечения сжатым воздухом. Мы решаем и эти задачи. Кстати, развитие методов проведения на предприятиях комплексного пневмоаудита является одним из перспективных направлений нашей деятельности на ближайшие годы.

Вопрос ко всем участникам «круглого стола»: а какие еще перспективные направления развития технической поддержки клиентов Вы планируете реализовать в ближайшее время?

А.К.: Главное направление нашей работы – это расширение сервисной сети, мы активно работаем с регионами, но все равно этого пока недостаточно. Объем продаж компании постоянно растет, компрессоры FIAC появляются в самых отдаленных точках России, и мы хотим обеспечить их квалифицированным сервисным обслуживанием.

В.М.: Для совершенствования работы сервисных служб нами дополнительно готовятся методические материалы, которые помогут механикам на местах решать возникающие вопросы по проведению техобслуживания и устранению возможных неполадок. Надеюсь, что первые результаты этой работы наши партнеры увидят уже в самое ближайшее время.

В.Е.: Я думаю, что наша задача заключается не только в обучении наших дилеров, но и в постоянном повышении собственной квалификации. Ведь чем лучше мы сами будем знать материальную часть, тем эффективнее мы сможем поддерживать наших дилеров в регионах. В 2015 году мы ожидаем расширение модельного ряда серии NEW SILVER, ждем начала поставок генераторов азота, специальных установок для мобильных шиномонтажных мастерских. Нам предстоит сначала освоить эти новинки самим, а потом поделиться всей необходимой информацией и с нашими партнерами.

Редакция информационного бюллетеня «Компрессоры и Пневматика» благодарит всех участников «круглого стола» за ответы на вопросы и желает успехов в работе.

Шутки на ветер

Приходит женщина в дорогой бутик. Ее на входе встречает молодой продавец, весь такой ухоженный:

- Здравствуйте! Я рад приветствовать вас в нашем магазине. У нас Вы можете купить практически все — от дамской сумочки до меховой шубы. В нашем магазине представлена продукция от ведущих производителей и модельеров. В нашем магазине продаются только эксклюзивные модели.

- Но у меня нет денег.

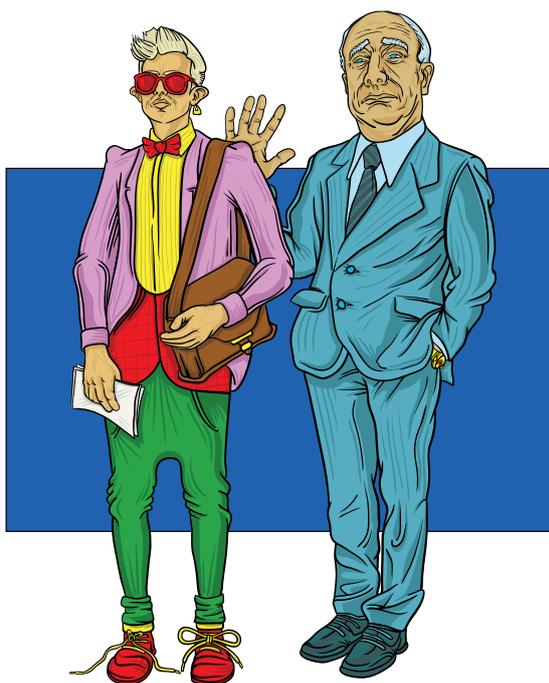
- А чего ты тогда сюда приперлась дура? Пошла вон отсюда! Иди, проси милостыню и одежду покупай себе на развалах!

- Но у меня есть кредитная карточка.

- И снова здравствуйте!

Директор прощается с работником, переходящим на другую работу:

- Очень жаль, я привык к вам. Вы мне были как родной сын: такой же безответственный, ленивый, неорганизованный.



Сегодня шеф собрал нас всех вместе и позвонил каждому со своего мобильного.... Прослушал мелодии, которые мы установили на его вызов... Премии не будет.

Автомеханик из автосервиса, забрав сына из детского садика, идет домой.

Маленький сын спрашивает у него:

- Пап, а почему солнышко утром всходит, а вечером заходит?

- Сынок, работает и хрен с ним.

Директор вызывает к себе своего сотрудника и говорит ему:

- У меня для вас две новости: хорошая и плохая. Хорошая — я вам увеличиваю зарплату вдвое. Плохая — я вас увольняю. Знайте теперь, какое хорошее место вы потеряли.

Собеседование:

- Назовите свои сильные стороны?

- Настойчивость.

- Хорошо, мы свяжемся с Вами.

- Я подожду здесь!

Менеджер продажам говорит клиенту: Мы уже 30 лет на рынке!

Клиент отвечает: И что мне вам теперь пенсию платить?

**Работай фабрика!
Работай завод!**

Компрессор ФИАК

Не доставит хлопот!

Выбор вслепую - ребячество!

ФИАК - надёжность и качество!



FIAC — БРЕНД ГОДА

В 2014 году Компания FIAC в третий раз подряд стала обладателем премии «ЗОЛОТОЙ КЛЮЧ» в номинации «Компрессорное оборудование». Премия является международной независимой профессиональной наградой на рынке поставок и брендов автосервисного оборудования в России.