

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ И ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

ВОЛКОВ В.В., концерн "Белгоспищепром"

Компрессоры потребляют огромное количество энергии, могут представлять определенную экологическую опасность, отказы в работе компрессоров приводят к большим убыткам из-за остановки обслуживаемых производств. Эффективная работа компрессорного оборудования в равной степени зависит от уровня прикладной теории, совершенства методов и процесса проектирования, уровня технологии и качества изготовления, качества монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта.

В системе предприятий концерна "Белгоспищепром" применяются воздушные, углекислотные, а также хладоновые и аммиачные компрессорные агрегаты, последние в составе холодильных установок.

Сложности и трудности в эксплуатации вышеуказанного оборудования заключаются в том, что износ основного парка составляет порядка 90% и, следовательно, требуется особо тщательное внимание к нему со стороны обслуживающего персонала. Как показывает опыт и анализ для производства ремонтных работ требуется дорогостоящие запасные части. Из-за дефицита финансовых средств некоторые детали изготавливаются в мастерских предприятий, не всегда соответствующих требованиям качества. В данной обстановке напрашивается вывод своевременного и качественного диагностирования, но стоимость этих услуг еще достаточно велика.

Выход из сложившейся ситуации - это соблюдение сроков постановки на ремонт и соблюдение регламента планово-предупредительных ремонтов.

Качество и безопасность эксплуатации можно частично, а в некоторых случаях полностью компенсировать автоматизацией, требуются лишь надежные приборы автоматики.

В пищевой промышленности в основном применяются поршневые воздушные компрессорные установки, производительностью до 20 м³/мин и давлением до 0,9 МПа. Они используются для обеспечения сжатым воздухом

пневмоинструмента, пневмосистем технологических линий, а также для передувки сыпучих продуктов.

Одной из проблем, возникающей при эксплуатации данного оборудования, является работа электродвигателей. Это связано с тем что, не во всех конструкциях компрессоров предусмотрены байпасные линии. Для облегчения пуска, необходимо, на нагнетательной линии компрессора предусмотреть байпасный трубопровод с соленоидным клапаном, который открывается на заданное время при помощи реле времени.

Основными факторами, вызывающими износ воздушных компрессорных установок, является динамические нагрузки, высокие температуры, трение, коррозия и др.

Углекислотный трехступенчатый компрессор 2УП, применяемый в установке для сжижения углекислоты удобен при проведении ремонта, имеет хороший доступ ко всем рабочим частям. Выносной масляный холодильник доступен к разборке и ремонту. Цилиндр 3-ей ступени гильзованный, что позволяет в случае износа гильзы произвести ее замену. Смазка цилиндров осуществляется при помощи четырехплунжерного лубрикатора. На цилиндрах 1-2-3 ступеней установлены обратные клапаны для подачи смазки, но они не надежны, т.к. отсутствует регулировка пружины, поэтому приходится передельвать клапана, либо переходить на форсунки. Водяная рубашка охлаждения 3-ей ступени в компрессорах 2УП 1979г. выпуска - стальная, а у компрессоров 1986г. - чугунная, и она быстрее выходит из строя. В компрессорах 2УП выпуска 1986г. вместо кольцевых клапанов на 1-ой ступени установлены клапаны типа "ПИК", которые в эксплуатации на углекислоте ненадежны, т.к. их прямоточная конструкция, не обеспечивает полное закрытие клапана, поэтому происходит перепуск углекислоты с 3-ей на 1-ую ступень. Это приводит к замерзанию охлаждающей воды, и возможному разрыву рубашки охлаждения. Теплообменники и

конденсаторы выпуска 1979г. разборные, что позволяет регулярно свободно производить очистку от накипи, масляных отложений механическим способом, а выпуска 1986г. - цельносварные, (возможна только дорогая химическая очистка). Выпускаемые в последнее время углекислотные компрессоры на базе компрессора 2,5ВМ-14/9, неудобны в эксплуатации. В них уменьшен картер, и при замене вкладышей, либо шатунного болта приходится производить полную его разборку, либо сдвигать гильзу крейцкопфа. Промежуточный холодильник громоздкий и при ремонте необходим грузоподъемный механизм, гильзы 1-ой ступени пропускают воду. Теплообменники оребренные - быстро заиливаются, что ухудшает теплообмен. Отсутствие масляного холодильника - приводит к перегреву масла.

Основные проблемы в эксплуатации хладоновых компрессорных установках связаны с переводом оборудования на работу с озонобезопасными хладагентами, а также с проблемами механического плана характерными для всех остальных компрессоров.

Согласно Монреальскому протоколу (сентябрь 1987г.) хладагенты R12 и R502 запрещены к использованию через 10 лет, а R22 к 2015 году со снижением производства с 2004 года.

Для существующих установок, работающих на R12 и R502 могут быть использованы переходные хладагенты R22 и смеси FX56, DP40, FX10, HP80, и др. позволяющие переоборудовать эти установки с минимальными доработками.

Существующие установки работающие на R12 и R502 не допускают применения хладагена R134a по ряду причин, наиболее существенная из которых - это качество масла. Используемые до настоящего времени с хладагентами R12, R502, R22 масла совершенно несовместимы с хладагентами R134a. Поэтому компрессоры, предназначенные для работы с новыми хладагентами, заправляются специальным маслом,

называемым "эфирное масло". Эфирные масла чрезвычайно гигроскопичны. Предельное время их пребывания на воздухе 15 минут. Поэтому количество воды, которое попадает в контур одновременно с маслом, может оказаться очень большим. Кроме того смесь эфир + R134a + вода может образовывать крайне агрессивную и опасную фторводо-

родную кислоту. Эфирные масла не допускают смешивания. Максимально допустимое содержание минерального масла в эфирном не должно превышать 1%.

Как показывает опыт и проведенный анализ, подавляющее количество неисправностей аммиачных компрессорных установок, происходит в следствие нарушения обслуживающим пер-

соналом правил безопасной эксплуатации. Характерные из них - это неправильные пуски. Перед запуском необходимо сдренировать всасывающую и нагнетательную магистраль от возможного скопившегося жидкого аммиака; предупредить "влажный ход" компрессора - переполнение отделителя жидкости; неисправности приборов автоматики.

ПО СЛЕДАМ СЕМИНАРА

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

В процессе эксплуатации воздушных компрессорных установок ЧМ10-100/8, К-250-61-2 и других многоступенчатых агрегатов выявлены наиболее уязвимые их стороны.

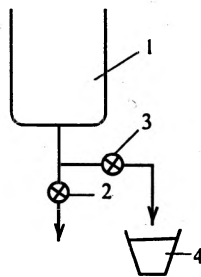
Наиболее проблемным является предотвращение попадания воды в цилиндры компрессора или турбины из системы охлаждения. Из-за износа и коррозии трубных пучков (вода не сжимаема), может при пуске агрегата произойти гидравлический удар и агрегат полностью будет выведен из строя. Рекомендуется на поршневых компрессорах после каждого промежуточного и концевого холодильника врезать контрольный вентиль между холодильником и основным промежуточным вентилем (рис. 1). После остановки компрессора основной вентиль закрыть, а дополнительный открыть и по нему контролировать постоянно отсутствие течи холодильника. После снятия головки цилиндров или крышек водяной полости в местах подачи смазки на цилиндры необходимо после сборки компрессора вскрывать несколько клапанов и после подачи воды на компрессор контролировать отсутствие ее в цилиндрах.

На турбокомпрессорах рекомендуется от каждого компрессора полностью отсоединять продувку от коллектора с выводом в машинный зал в удобное место, т.к. в сжатом воздухе отсутствует масловоздушная смесь, что позволяет контролировать постоянно и при работе агрегата влаж-



КОЛБ Н.В., начальник цеха
ОАО "Доломит"

ность воздуха, т.к. это очень важно для предотвращения коррозии рабочих колес. Это позволяет сохранить агрегат в случае течи холодильника при гидроударах на насосной станции и др. причинах: старения пучков, износ их в результате больших скоростей сжатого воздуха, недостатков конструкции.



1 - влагоотделитель промежуточного или концевого холодильника; 2 - основной вентиль продувки холодильника; 3 - контрольный вентиль; 4 - ведро или ванночка

Рис. 1.

При попадании воды в турбину происходит вывод из строя всех лабиринтных уплотнителей, возможен прогиб вала ротора турбины. Все турбинные пучки необходимо после ремонта опрессовывать на пробное давление в трубной части.

На промежуточных холодильниках поршневых компрессоров ЧМ10-100/8 и др. можно найти и устранить возникшую течь без выемки трубного пучка установить фланцы, отглушить заглушками Ø≠2 мм корпус холодильника от цилиндров и подать в корпус холодильника сжатый воздух с давлением не более 2,5 атм через дополнительный вентиль. При помощи зажженной свечи обследовать каждую трубку. Отклонение пламени покажет какие трубки или их вальцовка пропускают воду. Их необходимо заглушить с двух сторон конусными заглушками.

При непрерывном производстве на турбокомпрессорах часто забиваются грязью трубные пучки масляных холодильников из-за малого сечения трубок, что требует остановки агрегата из-за увеличения температуры масла и подшипников. Применение схемы с установкой грязевика и отмывкой его через обратную подачу достигается отмывка холодильника на ходу компрессора без очистки. Дополнительно можно подать сжатый воздух в пробковый кран для слива воды из холодильника в целях рыхления грязи.

Операцию можно повторить 2-3 раза. В случае сильного загрязнения подать сжатый воздух через шланг и вентиль 8 рис. 2.

Одной из причин вывода турбокомпрессора из строя, о которой мало кто и догадывается (по опросу специалистов на семинаре) может быть изменение враще-