

**СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УХУДШЕНИЯ
ХАРАКТЕРИСТИК ВРАЩАТЕЛЬНЫХ
МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ ПРИ ОТКАЧКЕ
КОНДЕНСИРУЕМЫХ ПАРОВ**

БНТУ, Минск

Научный руководитель Суша Ю.И.

Для получения более высокого вакуума применяют вращательные масляные насосы, у которых весь внутренний объем насоса залит маслом. Масло создает хорошее уплотнение и уменьшает влияние мертвого пространства, так как последнее также заполняется маслом.

Качество работы насоса зависит главным образом от масла, которое должно быть устойчивым к окислению откачиваемыми газами, должно иметь низкую упругость пара, не иметь никаких загрязнений. Скорость откачки вращательных масляных насосов изменяется от 0,6 до 1300 м³/ч. Предельное давление может достигать 10⁻⁵ мм рт. ст. при наличии двухступенчатого насоса. Вращательные масляные насосы применяют как самостоятельно, так и в качестве форвакуумных.

Применение вращательных масляных насосов для таких процессов, как вакуумная сушка, дистилляция и многие другие, сильно затруднено в связи с необходимостью откачки конденсируемых паров. Конденсат, образующийся при сжатии откачиваемого пара, осаждается в камере насоса, попадает в масло и резко ухудшает его свойства.

Попадая вместе с маслом в рабочую камеру, конденсат, обладающий высокой упругостью пара, испаряется и резко увеличивает величину остаточного давления, достигаемого насосом. Наиболее часто приходится откачивать водяные пары; вода же, попадая в масло, образует эмульсию, растворяет и активирует кислоты, содержащиеся в масле.

Взаимодействуя с железом, вода образует гидрат окиси железа, который с кислотами образует нерастворимые железные мыла –

сильные катализаторы процесса окисления масла. Все это приводит к увеличению остаточного давления, осмолению масла и выходу насоса из строя.

Следует отметить, что накопление конденсата в некоторых случаях происходит настолько быстро, что замена масла становится необходимой через каждые 6–8 ч работы. При этом для восстановления первоначальных характеристик насоса нередко приходится несколько раз подряд промыть рабочую камеру маслом.

Для предотвращения ухудшения характеристик вращательных масляных насосов при откачке конденсируемых паров имеются два способа: 1) удаление конденсата из насоса; 2) предотвращение конденсации паров в насосе.

Удаление конденсата из насоса может производиться вместе с маслом или же конденсат отделяется от масла непосредственно в насосе.

В первом случае из объема над выхлопным клапаном непрерывно удаляют некоторое количество загрязненного конденсатом масла, а взамен со стороны всасывания добавляют свежее масло в таком же количестве. Недостатком этого метода является то, что воздух, содержащийся в непрерывно подаваемом свежем масле, увеличивает остаточное давление насоса.

Во втором случае конденсат испаряется при нагреве масла, находящегося над выхлопным клапаном. Причем отделение конденсата значительно ускоряется при продувке нагретого масла воздухом. Рабочая температура масла составляет 80 °С.

Наиболее выгодным и удобным способом предотвращения конденсации паров является напуск определенного количества неконденсируемого балластного газа в камеру насоса уже имеющейся там смеси после отделения ее от откачиваемого объема. Минимально необходимое при этом количество балластного газа определяется из условия, чтобы к моменту выхлопа парциальное давление конденсируемых паров не достигло давления их насыщения при температуре насоса. В качестве балластного газа используется обычно атмосферный воздух. Его собственная влажность обычно невелика и практически не сказывается на характеристиках газобалластных насосов. Весьма важно, чтобы при напуске балластного газа не происходило значительного

увеличения остаточного давления, достигаемого насосом. Поэтому напуск балластного газа в камеру насоса осуществляется через отверстие в крышке камеры. Величина отверстия в крышке камеры должна быть достаточно большой, чтобы иметь возможность напуска, необходимого для полного предотвращения конденсации количества балластного газа.

При работе газобалластного насоса обычно встречается необходимость дозировки балластного газа, поэтому напуск балластного газа производится через вентиль-дозатор. Газобалластные насосы изготавливаются на базе существующих конструкций, поскольку установка газобалластного устройства требует весьма незначительных изменений отдельных деталей, в основном крышек.

УДК 621.515

Янчик А.Д., Ралло Ф.Н.

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ТУРБОКОМПЕРССОРА ГЛУБОКИМ ДРОССЕЛИРОВАНИЕМ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Бабук В.В.

На крупных предприятиях с большим потреблением сжатого воздуха его производство осуществляется при помощи центробежных компрессоров, в том числе типов К-250 различных модификаций. Эти компрессоры известны в течение многих лет и отличаются достаточной простотой и надежностью, а эффективность их эксплуатации последовательно повышалась за счет неоднократных модернизаций. В то же время, учитывая, что доля компрессорных станций в балансе энергопотребления предприятий достигает 20–30%, а в эксплуатации находится несколько тысяч компрессоров данных типов, представляется целесообразным широкое внедрение некоторых уже разработанных технических решений, позволяющих существенно снизить непроизводительные затраты при производстве сжатого воздуха и получить значительный экономический эффект.