

В реальных условиях теоретические кривые охлаждения реализуются не полностью. Из-за того, что детали имеют сложную форму, на разных участках поверхности мартенситное превращение может протекать не одновременно. Нестабильный, неконтролируемый процесс охлаждения может привести к образованию коробления. Точное управление параметрами охлаждения позволит избежать данного эффекта.

В отличие от обычной технологии закалки в масле, при вакуумной закалке поверхность деталей защищена от окисления и декарбюризации. Транспортировка садки перед погружением в масло осуществляется либо в вакууме, либо в защитной атмосфере, что обеспечивает повышенное качество обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов, Е. С. Вакуумная техника: справочник / Е.С. Фролов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1992. – 360 с.

2. Металлообработка и станкостроение [Электронный ресурс]: мир станкостроения и технологий – промышленный журнал для профессионалов и руководителей. Режим доступа – <http://www.metstank.ru>. – Дата доступа: 02.04.2018.

УДК 621.515.4

Янчик А. Д.

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.

Изначально самым оптимальным режимом работы любой компрессорной установки является ее номинальный расчетный режим. Но объем вырабатываемого компрессором на номинальном режиме сжатого воздуха не всегда является точно соответствующим объему забора воздуха потребителями. Как

правило, даже в течение одной рабочей смены уровень потребления воздуха может значительно колебаться. Поэтому производительность компрессора необходимо регулировать в соответствии с этими изменениями.

Способы регулирования производительности винтового компрессора такие же как и всех объемных компрессоров: изменение скорости вращения электродвигателя и перепускание сжатого хладагента во всасывающую линию через байпасе, но реализуются эти способы по другому. Винтовой компрессор имеет в своей конструкции устройства для регулирования производительности: вспомогательную байпасную линию между главным всасывающим и нагнетательным патрубком, золотниковые клапаны регулирования производительности и клапан регулирования геометрической степени сжатия. В каждой области сжатия по обе стороны главного винта помещены золотниковые клапаны, которые свободно перемещаются вдоль оси компрессора, сокращая эффективную рабочую длину винта. Клапаны размещены так, чтобы нагнетательное окно совпало с концом золотникового клапана. При работе компрессора с неполной производительностью между неподвижным корпусом и кромкой золотника образуется щель, через которую часть рабочего вещества выталкивается в камеру всасывания. При этом замедляется начало сжатия, уменьшается заполненный объем полостей и производительность компрессора, снижается также геометрическая степень сжатия. Геометрическая степень сжатия винтового компрессора – отношение полезного фактически используемого объема полостей винта в момент начала сжатия к объему полостей в момент соединения их с окном нагнетания.

Геометрическая степень сжатия является константой для винтовых компрессоров, так как определяется геометрическими параметрами винта, размерами всасывающего и нагнетательного окна. Отношение давления

нагнетания (конденсации) и всасывания (испарения) является функцией геометрической степени сжатия:

$$P_{\text{наг}}/P_{\text{вс}}=(V_{\text{п}}/V_{\text{пс}})^m \quad (1)$$

где m - средний показатель условной политропы сжатия, для хладонов $m = 1,11+1,15$. Для максимальной эффективности работы винтового компрессора необходимо, чтобы давление в полостях в процессе сжатия было равно давлению в нагнетательной линии (конденсации) в момент, когда открывается окно нагнетания. При срабатывании золотникового клапана регулирования производительности уменьшается геометрическая степень сжатия, давление внутреннего сжатия в полостях меньше, чем давление нагнетания, что приводит к неэффективной работе компрессора при частичной нагрузке. Таким образом одновинтовой компрессор должен быть оборудован устройством изменения геометрической степени сжатия при его работе с неполной нагрузкой. Таким устройством служит золотниковый клапан, который изменяет размеры нагнетательного окна и действует отдельно и независимо от золотниковых клапанов регулирования производительности.

При смещении в сторону секции всасывания золотник совместно с корпусом компрессора образует рабочую полость, в которой происходит сжатие пара. Перемещаясь в сторону секции нагнетания, золотник открывает доступ пара из рабочих полостей в полость всасывания. Этим достигается сокращение рабочей длины винтовых роторов и, следовательно, уменьшение холодопроизводительности компрессора.

В случае нахождения золотника в крайнем левом положении (рис. 1) образующая золотника (форма профиля золотника) повторяет форму расточки роторов. При этом холодопроизводительность компрессора максимальна.

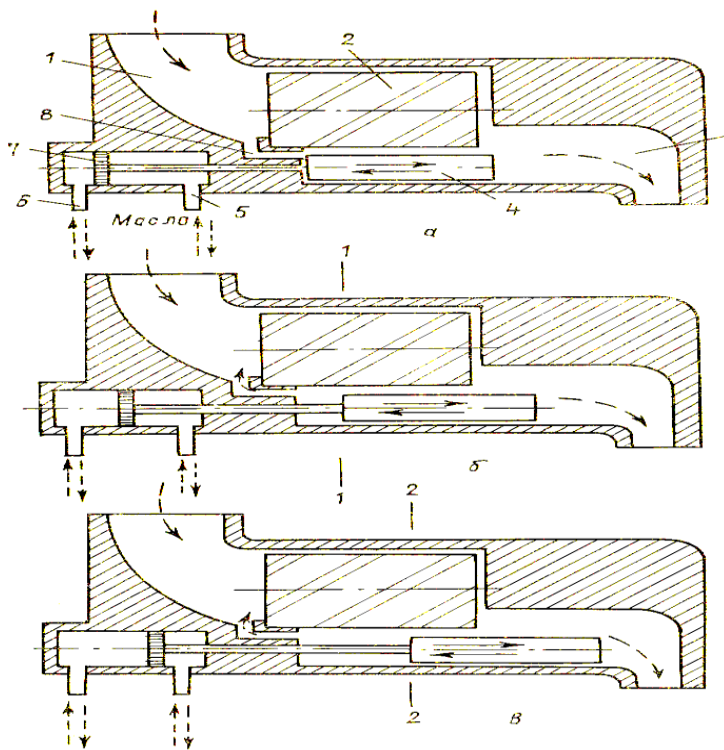


Рисунок 1 – Золотник

1 – всасывающий патрубок, 2 – ротор, 3 – нагнетательный патрубок, 4 – золотник, 5,6 – патрубок входа и выхода масла в цилиндр перестановочного устройства, 7 – поршень перестановочного устройства, 8 – отверстие для прохода пара из парной полости в полость всасывания

При перемещении золотника вправо, в сторону секции нагнетания, освобождается пространство под винтовыми профилями роторов; это пространство соединяется с полостью всасывания компрессора (рис.1). Это приводит к уменьшению холодопроизводительности компрессора.

На участке, где отсутствует золотник (до сечения 1–1), зубья роторов частично входят во впадины парных роторов, и

объем винтовых впадин уменьшается. Так как полости сжатия из-за отсутствия золотника соединены со всасывающей полостью, часть пара из парной полости уходит на всасывание компрессора.

Сжатие пара компрессором начинается только после сечения 1–1. При дальнейшем перемещении золотника вправо, в сторону секции нагнетания, происходит соответствующее уменьшение холодопроизводительности компрессора. При достижении золотником сечения 2–2 пар будет занимать только незначительную часть объема парной полости. Холодопроизводительность компрессора при этом минимальная.