

3. Руководство по техническому обслуживанию Ingersoll Rand R-series/Ingersoll Rand Company, 2018 – 16 с.

4. «Nirvana. Маслонаполненные компрессоры с частотным приводом»/ Ingersoll Rand / Ingersoll Rand Company, 2008 – 16 с.

УДК 621.514.54

Увеличение ресурса работы и ремонтпригодности винтовых компрессоров с применением автоматической опоры скольжения

Телюк И. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

Рассматривается возможность увеличения ресурса работы и ремонтпригодности винтовых воздушных компрессоров. Показано возможное решение на примере применения опоры скольжения с автоматическим регулированием.

Более высокая, относительно поршневых, стоимость винтовых компрессоров и, в особенности, их винтовых блоков делает важной задачей повышение ресурса работы компрессора между ремонтами и повышение его ремонтпригодности как при плановых ремонтах, так и при авариях.

Критическими узлами винтового компрессора являются электродвигатель и винтовой блок, лимитирующими деталями данных узлов выступают подшипники.

Для повышения ресурса работы электродвигателя в современных компрессорных установках применяется так называемый «прямой привод», в котором вал ведущего ротора напрямую соединен с ротором двигателя, таким образом электродвигатель больше не нуждается в подшипниках, являющихся для него лимитирующими элементами, также это позволяет избавиться от муфты между двигателем и винтовым блоком, что тоже благоприятно сказывается на ресурсе работы оборудования.

Ресурс винтового блока составляет в среднем 30000–40000 часов, его лимитирующим элементом выступают подшипники, требующие регулярного осмотра и периодической замены, для повышения ресурса данного узла автором данной статьи предлагаются следующие решения:

1. Замена подшипников качения подшипниками скольжения, данное решение возможно для компрессоров, частота вращения ротора которых больше 800 оборотов в минуту, являющейся необходимой для создания масляного клина – слоя смазывающей жидкости, поднимающей вал относительно вкладыша подшипника, тем самым исключая трение скольжения между этими поверхностями (см. рисунок 1).

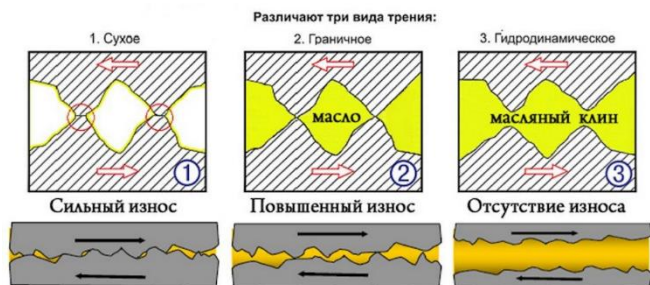


Рис. 1 – Виды трения, масляный клин

2. Использование подшипников скольжения с автоматическим регулированием. Данные подшипники повышают точность зазора между валом ротора и элементами подшипника, позволяют осуществлять его автоматическую регулировку, тем самым исключая потребность в периодическом осмотре подшипникового узла и его ручном регулировании, также облегчают выставление монтажного зазора, повышая ремонтпригодность. Схема данного подшипника представлена на рисунке 2.

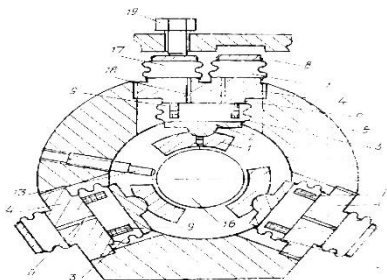


Рис. 2 – Опора скольжения с автоматическим регулированием

Подшипники скольжения данного типа состоят из корпуса 5, в котором радиально-симметрично расположены самоустанавливающиеся вкладыши 1, опирающиеся на упругие элементы, представляющие из себя сильфоны 3, соединенные каналом 6, заполненные магнитореологической жидкостью, рядом с которыми установлены электромагниты 9. Для точного регулирования зазора на верхней опоре установлен дополнительный сильфон 17 соединенный с сильфоном 3 и снабженный регулировочным элементом в виде винта 19. Для контроля зазора в корпус установлен бесконтактный индуктивный датчик 13, подключенный через преобразователь и усилитель к контроллеру.

Автоматическое регулирование осуществляется следующим образом: индукционный датчик 13 отслеживает ширину зазора между валом 16 и вкладышами подшипника 1, при изменении положения вала сигнал датчика через усилитель и преобразователь поступает на контроллер, который задает величину силы тока на обмотках электромагнитов 9, тем самым увеличивая или уменьшая величину напряженности магнитного поля, что приводит к увеличению или уменьшению вязкости магнитореологической жидкости, тем самым повышая или понижая жесткость сильфонов.

Список использованных источников

1. Руководство по эксплуатации Ingersoll Rand R-Series /Ingersoll Rand Company, 2018 – 78 с.
2. Руководство по техническому обслуживанию Ingersoll Rand R-series /Ingersoll Rand Company, 2018 – 16 с.

3. Nirvana. Маслонаполненные компрессоры с частотным приводом / Ingersoll Rand Company, 2008 – 16 с.

4. Опора скольжения с автоматическим регулированием: SU1270434 / Смиловенко Ольга Олеговна, Скорынин Юрий Васильевич (СССР) – 1986.11.15.

УДК 672.793.74

Химико-термическая обработка аустенитных сталей

Хилюк И. М., студент

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: докт. техн. наук, профессор Иващенко С. А.

Аннотация:

Настоящая статья посвящена исследованиям, в которых рассмотрены методы улучшения качества и свойства азотированного слоя в деталях из нержавеющей стали со специальными свойствами при химико-термической обработке (ХТО) с целью расширения области их применения.

Расширение области применения деталей со специальными свойствами возможно повышением их поверхностной твердости путем химико-термической обработки (ХТО). Однако пассивирующая пленка на поверхности деталей из нержавеющей стали препятствует диффузии легирующих элементов при ХТО, что приводит к нестабильности свойств поверхностного слоя. Незначительную глубину азотированного слоя на легированных сталях А. А. Юргенсон объясняет тем, что часть диффундирующего азота переходит из феррита в нитридную фазу, образование которой является механическим препятствием на пути диффундирующих атомов азота [3]. Наличие упрочненного слоя небольшой толщины на относительно мягкой матрице ограничивает применение аустенитных сталей для изготовления деталей машин, работающих в условиях воздействия высоких удельных контактных нагрузок и скоростей скольжения.

Азотированный слой на нержавеющей сталях имеет высокие твердость и хрупкость, небольшую глубину (около 0,2 мм) и плохую