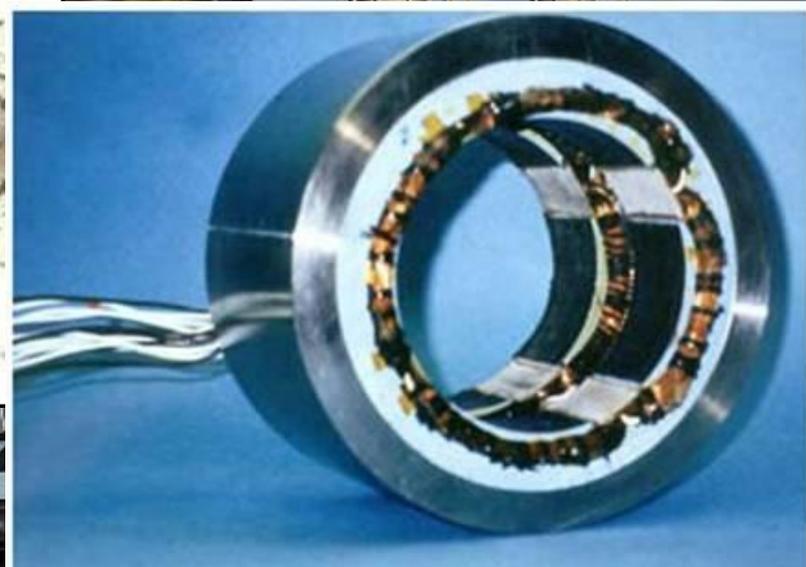
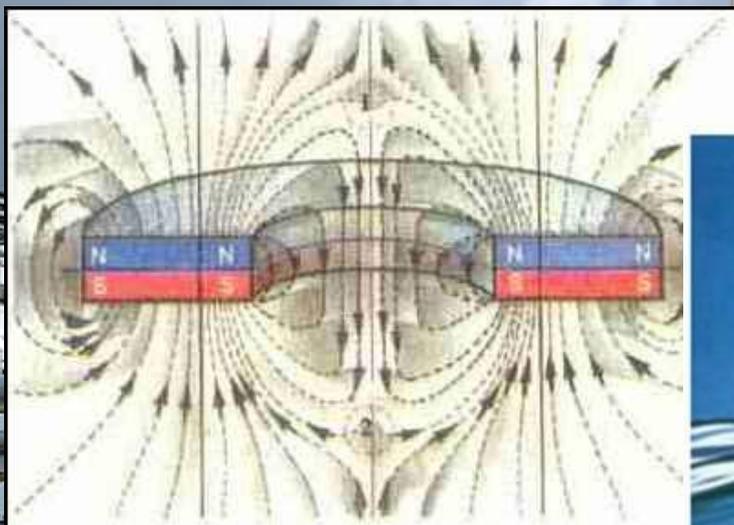


Магнитный подвес ротора центробежного нагнетателя





Общая информация

Комплект магнитного подвеса (КМП) представляет собой комплекс электромеханических устройств (электромагнитные подшипники, блоки датчиков и блоки трансформаторов), устанавливаемый непосредственно на нагнетателе, и электронный блок аппаратуры системы управления магнитными подшипниками (шкаф СУМП), устанавливаемый в отдельном закрытом помещении.





Предназначение КМП

КМП предназначен для удержания ротора нагнетателя в центральном положении в условиях и режимах эксплуатации.

Принцип действия

Подвес ротора и восприятие осевых и радиальных нагрузок обеспечиваются силами магнитного взаимодействия между статорными и роторными узлами магнитных подшипников (МП) без механического контакта между ними.





Преимущество использования КМП

Применение КМП в силу отсутствия у него элементов имеющих потенциально ограниченный ресурс и требующих постоянной замены повышает надежность и гарантированный срок службы нагнетателя.

Установка МП в сочетании с газодинамическими уплотнениями позволяет существенно снизить эксплуатационные расходы и повысить качество перекачиваемого газа.



Состав КМП

- один осевой (ОМП) и два радиальных (РМП) электромагнитных подшипника, осуществляющих центрирование ротора нагнетателя;
- блоки радиальных и радиально-осевых вихретоковых датчиков положения ротора;
- блоки трансформаторов;
- блок управления КМП, регулирующий токи в обмотках подшипников по сигналам вихретоковых датчиков;
- жгуты, соединяющие блоки датчиков с блоками трансформаторов;
- жгут, соединяющий блоки трансформаторов с блоком управления МП:





Питание КМП

Основное питание КМП осуществляется от сети трехфазного переменного тока, с напряжением 380 ± 38 В и частотой $50 \pm 0,5$ Гц. Мощность, потребляемая от основной сети, не более, 5 кВт. При внезапном исчезновении напряжения питания основной сети осуществляется автоматическое переключение на питание от резервной сети постоянного тока с напряжением 220 В. Мощность, потребляемая от резервной сети (в течение времени не более 15 мин), не более, 2 кВт. При восстановлении напряжения питания основной сети в течение 5 мин осуществляется автоматическое переключение на питание от основной сети. Если напряжение питания основной сети в течение 5 мин не восстановилось, система автоматического управления газоперекачивающего агрегата (САУ ГПА) должна подать команду на останов ГПА.





Конструкция магнитных подшипников

Магнитные подшипники состоят из вращающихся (роторных) и неподвижных (статорных) элементов. Вращающиеся части МП собраны на одном валу, а неподвижные части размещены в корпусе нагнетателя.

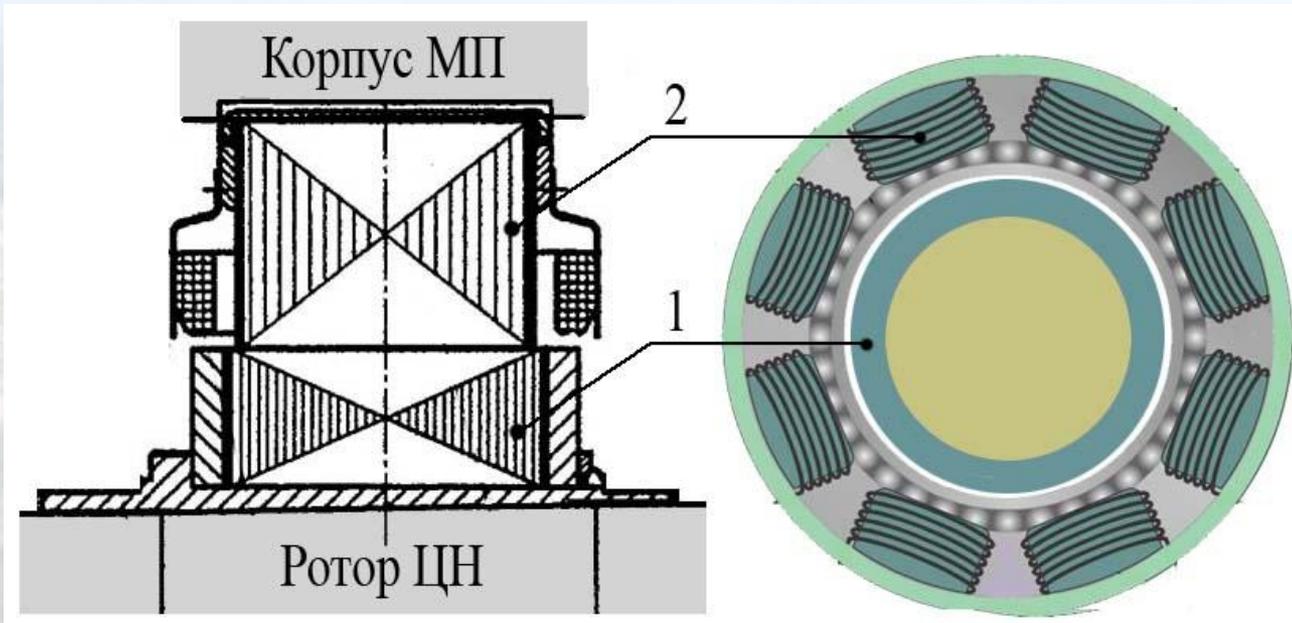
По назначению МП делятся на осевые и радиальные





Устройство КМП Конструкция магнитных

Радиальный (опорный) магнитный подшипник (РМП)



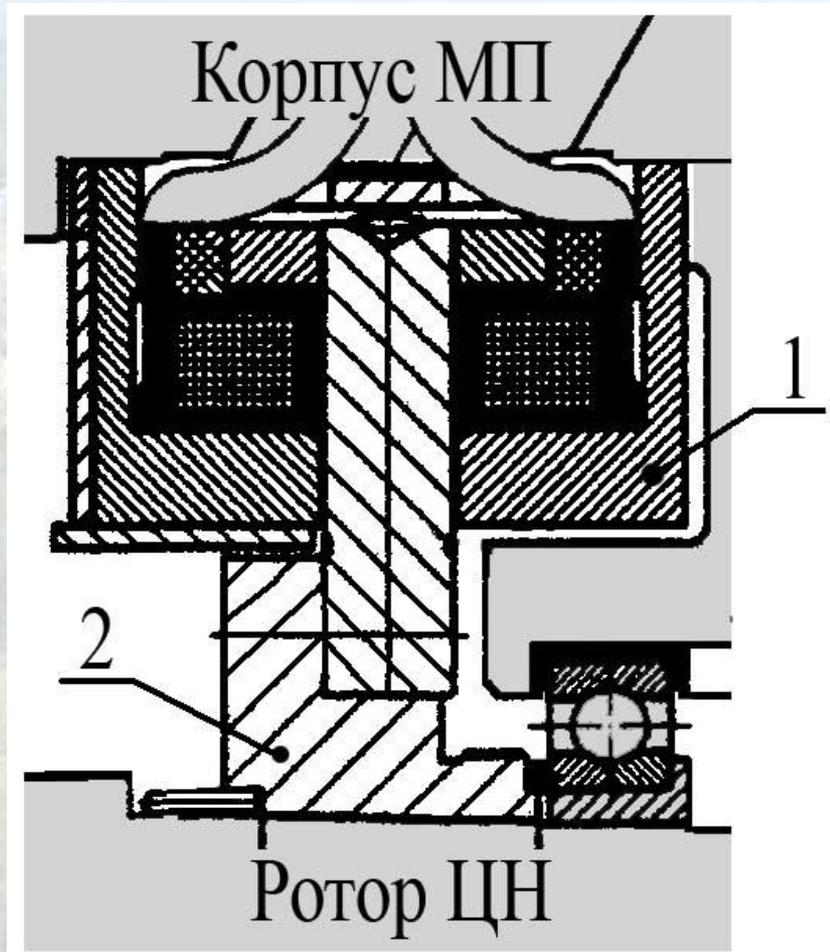
1 – Статорная часть – электромагнит, состоящий из 8-полюсного пакета листов электротехнической стали с установленными на каждом полюсе катушками возбуждения

2 - Роторная часть - втулка с закрепленным на ней шихтованным пакетом листов электротехнической стали. Втулка насажена на вал по конусной посадке с натягом.



Устройство КМП Конструкция магнитных

Осевой (упорный) магнитный подшипник (ОМП)



1 – Статорная часть – два электромагнита торцевого типа, установленных в виде стального цилиндра, в котором уложена кольцевая обмотка возбуждения

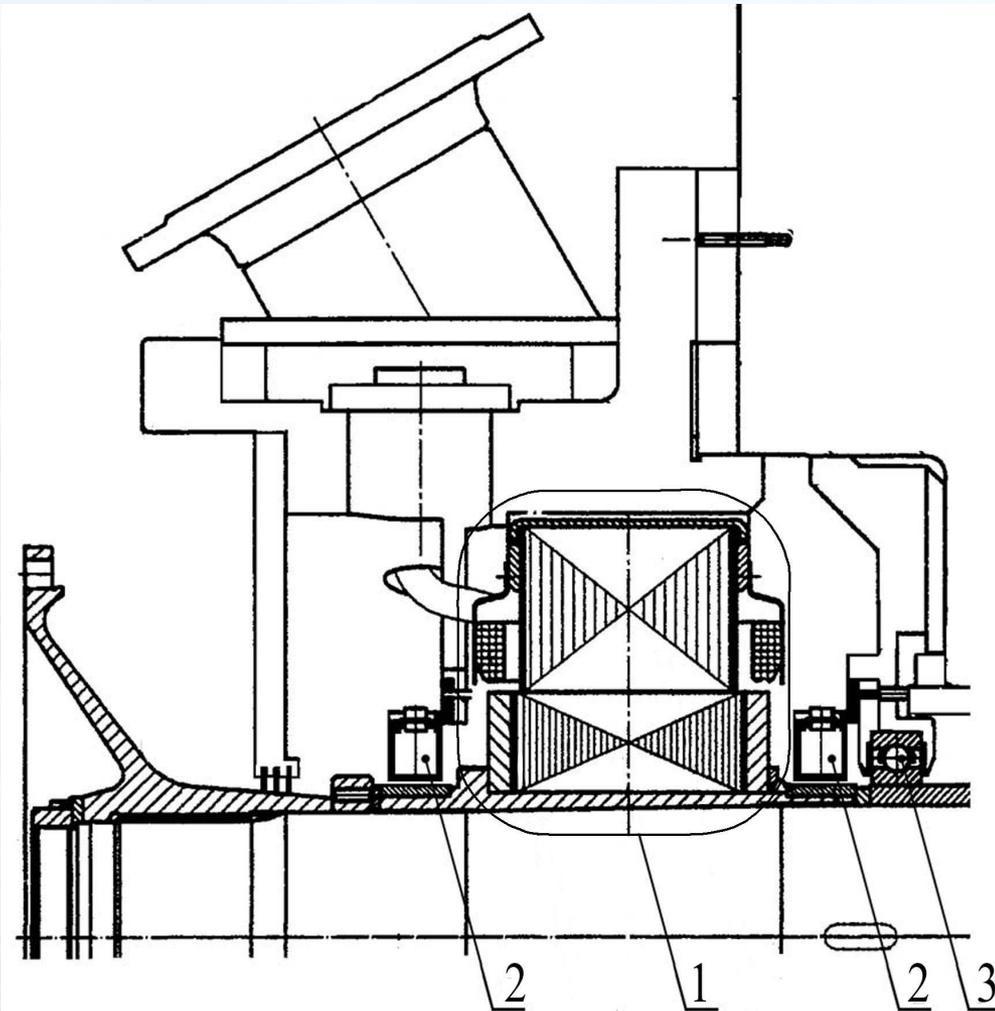
2 - Роторная часть – втулка с закрепленным на ней диском из углеродистой стали. Втулка насажена на вал по конусной посадке с натягом.



Устройство КМП

Состав магнитных опор нагнетателя

Магнитная опора со стороны привода ЦН



1 - радиальный магнитный подшипник

2 - блок радиальных вихретоковых датчиков положения ротора

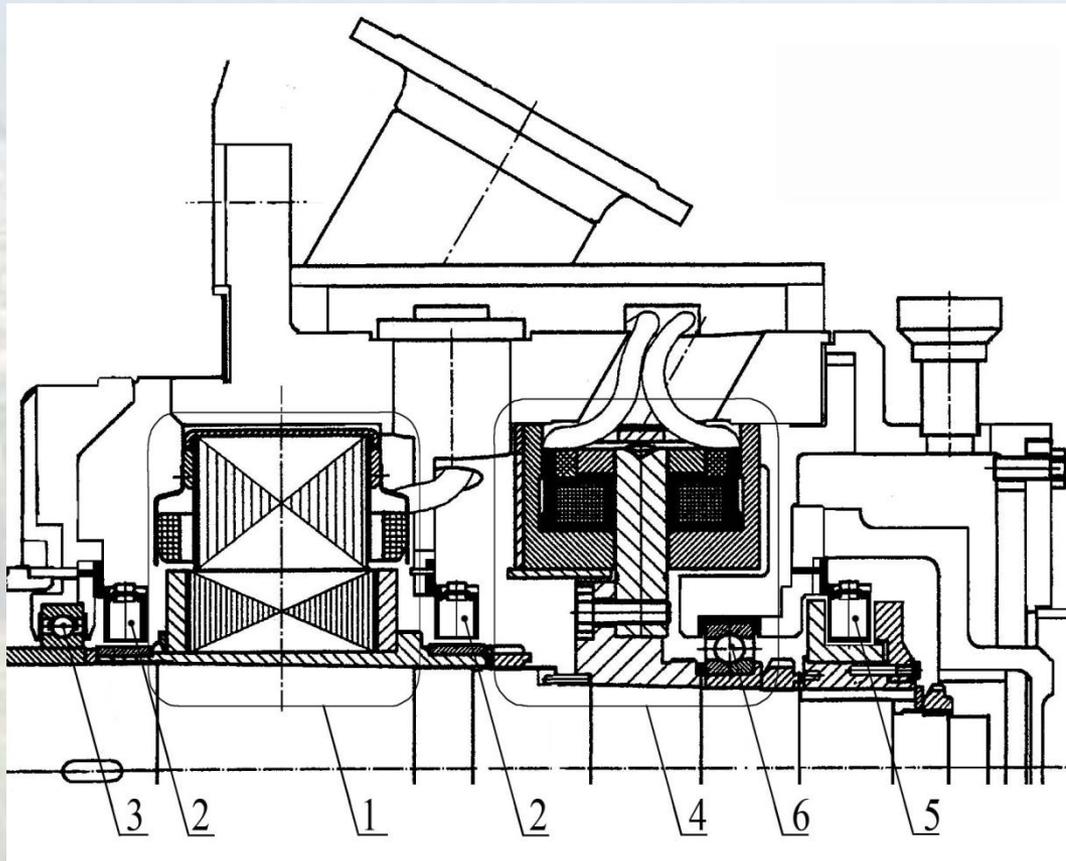
3 - страховочный радиальный шарикоподшипник



Устройство КМП

Состав магнитных опор нагнетателя

Магнитная опора со свободной стороны ЦН



- 1 - радиальный магнитный подшипник
- 2 - блок радиальных датчиков положения ротора
- 3 - страховочный опорный шарикоподшипник
- 4 - осевой магнитный подшипник
- 5 - блок радиально-осевых датчиков положения ротора
- 6 - страховочный опорно-упорный шарикоподшипник



Принцип работы СУМП

1. Датчики положения ротора вырабатывают сигнал, пропорциональный отклонению ротора от центрального положения.
2. Этот сигнал преобразуется в сигнал постоянного тока, амплитуда которого пропорциональна смещению ротора, а знак сигнала изменяется в зависимости от направления смещения.
3. Сигнал измерения обрабатывается регулятором, который формирует сигнал управления
4. Усилители мощности (питаемые от внешнего источника электроэнергии), нагруженные на обмотки электромагнитов соответствующего направления преобразует этот сигнал в управляющий ток.
5. При протекании токов в обмотках электромагниты создают усилия, препятствующие отклонению ротора и возвращающие его в центральное положение.



Контроль, защита, охлаждение МП

Для выбега ротора НЦ в аварийном режиме установлены страховочные шарикоподшипники: со стороны привода – радиальный, со стороны свободного конца - радиально-упорный и радиальный. Радиальные шарикоподшипники воспринимают вес ротора после остановки нагнетателя и отключения СУМП согласно алгоритму.

Совместно с датчиками положения вала работа магнитного подвеса контролируется термопреобразователями, определяющими температуру электромагнитов и страховочных подшипников.

Охлаждение и взрывозащита магнитных опор обеспечивается за счет избыточного давления воздуха, подводимого к нагнетателю и поступающего внутрь корпусов МП через патрубки вентиляции.

Корпуса и другие элементы конструкции в зоне размещения МП изготовлены из нержавеющей стали, препятствующей ненаправленному распространению магнитных потоков.