

Изобретение относится к насосо- и компрессоростроению и может быть использовано в мембранных насосах и компрессорах.

Известен мембранный компрессор с электромагнитным приводом, содержащий корпус, разделенный на две рабочие камеры гибкой мембраной, к центральной части которой прикреплен шток с двумя постоянными магнитами, взаимодействующими с электромагнитами, расположенными по обе стороны от мембраны [Авт. св. СССР №832117, кл. F 04 B 45/04, 1979].

Общие признаки заявляемого и известного технических решений: корпус, установленная в нем с образованием рабочей камеры мембрана, постоянный магнит, закрепленный на мембране (на штоке мембраны) и магнитный (электромагнитный) привод.

Однако, использование в качестве привода мембраны двух электромагнитов требует применения сложной коммутационной аппаратуры для поочередного включения и отключения электромагнитов, что существенно удорожает производство компрессоров такой конструкции, а частые пусковые токи приводят к большому потреблению энергии.

Известна также мембранная машина (компрессор), содержащая немагнитный корпус, установленную в нем с образованием рабочей камеры мембрану и магнитный привод, взаимодействующий с магнитным диском, закрепленным на мембране. Магнитные полюса диска расположены на его плоских торцах. Привод выполнен в виде пластинчатых постоянных магнитов, расположенных по окружности с чередованием полярностей и установленный с возможностью вращения вокруг оси, перпендикулярной или параллельной оси диска. В корпусе между пластинами и диском установлен не магнитный экран [Авт. св. СССР № 1178940 кл. F 04 B 45/04, 1984, прототип].

Общие признаки предлагаемой машины и прототипа: немагнитный корпус, установленная в нем с образованием рабочей камеры мембрана и магнитный привод в виде пластинчатого постоянного магнита, взаимодействующего с магнитным диском, закрепленным на мембране.

Недостатком прототипа является низкая эффективность работы, что обусловлено неудачным расположением полюсов магнитного диска, а также приводных магнитов по отношению к диску; во-первых, каждая из приводных магнитных пластин взаимодействует только с одним магнитным полюсом диска, что не позволяет получить достаточно большую амплитуду колебаний мембраны; во-вторых, торцовое расположение полюсов магнитного диска не позволяет получить постоянный магнит с достаточной намагничивающей силой из-за близкого расположения полюсов друг к другу, а утолщение диска приведет к повышению инерционности мембраны и уменьшению амплитуды ее колебаний при взаимодействии с приводом; в-третьих, несоосное расположение магнитного диска и оси вращения магнитных пластин не обеспечивает непрерывное взаимодействие привода с диском, поскольку приводные магнитные пластины лишь кратковременно циклически приближаются к зоне взаимодействия с магнитным полем диска.

Несоосное расположение оси вращения магнитных пластин и магнитного диска вызывает асимметрию нагрузки на приводной вал, его изгиб и биения.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать магнитный привод мембранной машины таким образом, чтобы приводной постоянный магнит и магнитный диск мембраны непрерывно взаимодействовали друг с другом обоими магнитными полюсами, и тем самым повысить эффективность работы машины путем увеличения силы взаимодействия пластинчатого магнита с магнитным диском, а значит, амплитуды колебаний мембраны.

Для этого в мембранной машине, содержащей немагнитный корпус, установленную в нем с образованием рабочей камеры мембрану и магнитный привод в виде пластинчатого постоянного магнита, взаимодействующего с магнитным диском, закрепленным на мембране, согласно изобретению магнитный диск имеет диаметрально расположенные полюса, а пластинчатый постоянный магнит установлен с возможностью вращения вокруг оси, соосной с диском.

Тонкий намагниченный диск с диаметрально расположенными полюсами имеет при прочих равных условиях гораздо большую намагничивающую силу, чем аналогичный диск с торцовым расположением полюсов, поскольку у последнего значительная часть магнитных силовых линий замыкается по воздуху с одного полюса на близко расположенный другой.

Кроме того, благодаря тому, что магнитный диск имеет диаметрально расположенные полюса, а пластинчатый постоянный магнит установлен с возможностью вращения вокруг оси, соосной с диском, достигается возможность взаимодействия магнитных пластины и диска одновременно обоими полюсами, что позволяет увеличить силу магнитного взаимодействия в два раза по сравнению с прототипом.

При вращении привода диск удаляется от магнитной пластины лишь на величину хода мембраны, всегда оставаясь в зоне взаимодействия с ней, что обеспечивает плавность хода мембраны и сглаживание пульсации рабочего тела.

На чертеже схематично представлена мембранная машина, разрез.

Мембранная машина состоит из немагнитного корпуса 1, установленной в нем с образованием рабочей камеры 2 упругой мембраны 3 и магнитного привода в виде пластинчатого постоянного магнита 4, взаимодействующего с закрепленным на мембране 3 магнитным диском 5, имеющим диаметрально расположенные полюса. Постоянный магнит 4 установлен на валу электродвигателя 6 с возможностью вращения вокруг оси, соосной с диском 5.

Мембранная машина работает следующим образом.

При включении двигателя 6 пластинчатый постоянный магнит 4 вращается, и его полюса поочередно оказываются против одноименных или разноименных полюсов магнитного диска 5. При этом диск 5 стремится вращаться вслед за магнитом 4 и одновременно перемещаться в осевом направлении. Однако, упругая мембрана 3, имея большую жесткость на скручивание и незначительную - на осевую деформацию, перемещается вместе с диском 4 только в осевом направлении. При совпадении полярностей диска 5 и пластины 4 диск вместе с мембраной 3 отталкивается от магнита 4, и в камере 2 происходят процессы расширения и всасывания. При дальнейшем повороте пластины 4 сила взаимодействия магнитных полей

пластины и диска постепенно ослабевает, и мембрана 3 под действием своей упругой силы начинает перемещаться к своему нейтральному положению, а в рабочей камере 2 происходят процессы сжатия и нагревания. Когда полюса магнита 4 окажутся напротив средней, нейтральной, части магнитного диска 5, последний начинает притягиваться к пластине 4 как всякое ферромагнитное тело притягивается к магниту. При дальнейшем повороте магнита 4 его полюса начинают взаимодействовать с одновременными полюсами диска 5, еще сильнее притягивая его к торцевой стенке корпуса 1. Максимальное перемещение мембраны достигается при взаимном расположении магнита и диска, изображенном на чертеже. При последующем повороте магнита 4 мембрана под действием упругой силы начинает плавно удаляться от торцевой стенки корпуса 1, и в камере 2 начинаются процессы расширения и всасывания. После прохождения полюсов магнита 4 нейтральной линии диска 5 мембрана 3 под действием полей одноименных полюсов магнитов 4 и 5 еще больше отодвигается от торцевой стенки корпуса. Максимальное удаление мембраны от стенки корпуса достигается при противоположном расположении одноименных полюсов магнитов 4 и 5. При дальнейшем вращении пластины 4 процесс повторяется по описанной схеме.

Постоянные магниты 4 и 5 взаимодействуют друг с другом одновременно обоими полюсами, что позволяет в два раза увеличить амплитуду колебаний мембраны и производительность машины, исключить изгиб и биения приводного вала.

Непрерывное плавное взаимодействие магнитных полей постоянных магнитов обеспечивает плавность подачи машины.

Конструкция мембранной машины исключает применение немагнитного экрана и дополнительных постоянных магнитов.

