



Комитет по делам
изобретений и открытий
при Совете Министров
СССР

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

275286

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 03.I.1969 (№ 1295680/24-6)

с присоединением заявки № —

Приоритет —

Опубликовано 03.VII.1970. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 22.X.1970

Кл. 27b, 15/01
47e, 10

МПК F 04b 39/00
F 01m 11/00

УДК 621.512.2.89
(088.8)

Авторы
изобретения

Е. Г. Коновалов и М. Д. Тявловский

Заявитель

Минский радиотехнический институт

МАШИНА ОБЪЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ

1

Изобретение относится к области компрессорного машиностроения, в частности к поршневым компрессорам без смазки.

Известны компрессоры без смазки, содержащие цилиндр и установленный в нем поршень с уплотнительными и опорными устройствами.

В этих компрессорах возможно увеличение коэффициента трения из-за сухого скольжения пары цилиндр—поршень и как следствие—интенсивный износ трущихся поверхностей.

Описываемая машина объемного действия отличается от известных тем, что поршень жестко соединен с магнестрикционным преобразователем для подачи ультразвуковых колебаний на поршень, а также тем, что отношения длин цилиндрического и переходного элементов поршня к длине акустической волны соответственно равны $1/2$ и $1/4$.

Такое выполнение машины позволяет уменьшить коэффициент трения пары цилиндр—поршень.

На фиг. 1 изображена описываемая машина объемного действия; на фиг. 2 дано изменение амплитуды объемного смещения по длине акустической волны; на фиг. 3 представлена векторная диаграмма в координатах y, z .

Известно, что изменение амплитуды объемного смещения по длине акустической волны происходит по закону косинусоиды. Тогда в любой точке по длине волны (см. фиг. 2) ам-

2

плитуда объемного смещения A , включая свое нулевое значение, может быть разложена на три составляющие A_x, A_y и A_z , которые имеют максимум в начале длины волны, а затем синхронно уменьшаются и приходят к нулевому значению на расстоянии, равном $\lambda/4$, где λ — длина акустической волны.

Составляющие амплитуды смещения могут быть заменены соответствующими усилиями P_x, P_y и P_z .

Рассмотрим действие каждого из этих усилий на некоторую материальную точку M . Усилие P_z стремится поднять точку, однако в связи с наличием силы P_x материальная точка M , поднятая силой P_z , перемещается вдоль акустической волны в направлении к точке B , где амплитуда смещения и все ее составляющие равны нулю. Описанное перемещение точки M было бы прямолинейным, если бы отсутствовала составляющая P_y , действие которой на материальную точку M сводится к вращению последней вокруг направления акустической волны.

Если векторную диаграмму представить в координатах y, z (см. фиг. 3), то нетрудно убедиться в том, что как составляющая P_z , так и составляющая P_y , независимо от мгновенного положения точки M относительно начала координат всегда стремится удалить от этого начала точку M . При этом равнодействующая R

этих сил всегда радиально направленная и поэтому препятствует непосредственному контакту трущихся поверхностей пары цилиндр—поршень, т. е. в любой момент времени одна контактирующая поверхность стремится оттолкнуть на величину амплитуды смещения другую контактирующую с ней поверхность. Таким образом, сухие трущиеся поверхности оказываются как бы обильно смазанными, и коэффициент трения скольжения между ними падает.

Накладываемые ультразвуковые колебания могут быть продольные, поперечные или крутильные.

При использовании крутильных или поперечных ультразвуковых колебаний следует ожидать усиления эффекта акустической смазки, так как при этих колебаниях составляющая P_x отсутствует, а следовательно, больше акустической энергии используется на создание эффекта смазки (составляющие P_y и P_z).

Описываемая машина объемного действия, например компрессор без смазки, состоит из цилиндра 1 и установленного в нем поршня 2 с цилиндрическим 3 и переходным 4 элементами, крестковфа 5 и шатуна 6. Поршень 2 жестко, например посредством резьбового соединения, крепится к магнитострикционному преобразователю 7, соединенному с крестковфом 5.

Цилиндр 1 может выполняться либо ступенчатым, либо постоянного сечения, если размеры крестковфа и поршня равны между собой.

На графике изменения амплитуды смещения по длине акустической волны (см. фиг. 1) по-

эзиями 8 и 9 обозначены кривые изменения амплитуды неотраженной и отраженной волн.

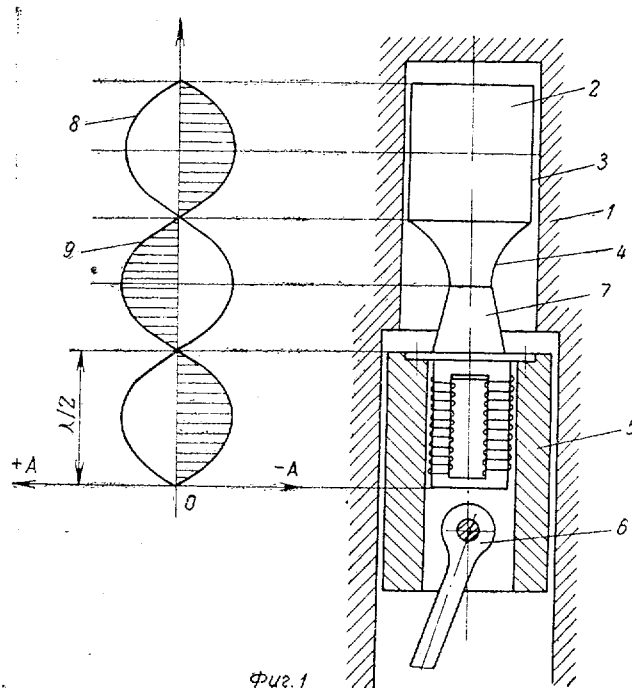
В описываемом компрессоре отношения длин цилиндрического 3 и переходного 4 элементов поршня 2 к длине акустической волны λ соответственно равны $1/2$ и $1/4$.

Компрессор, основанный на использовании эффекта акустической смазки, работает следующим образом. Вначале на активный элемент трущейся пары, т. е. на поршень 2, при помощи жестко соединенного с ним магнитострикционного преобразователя 7 подается ультразвуковая энергия, под действием которой поршень оказывается как бы обильно смазанным энергетической смазкой. После этого посредством шатуна 6 через крестковф 5 поршню 2 сообщается возвратно-поступательное движение.

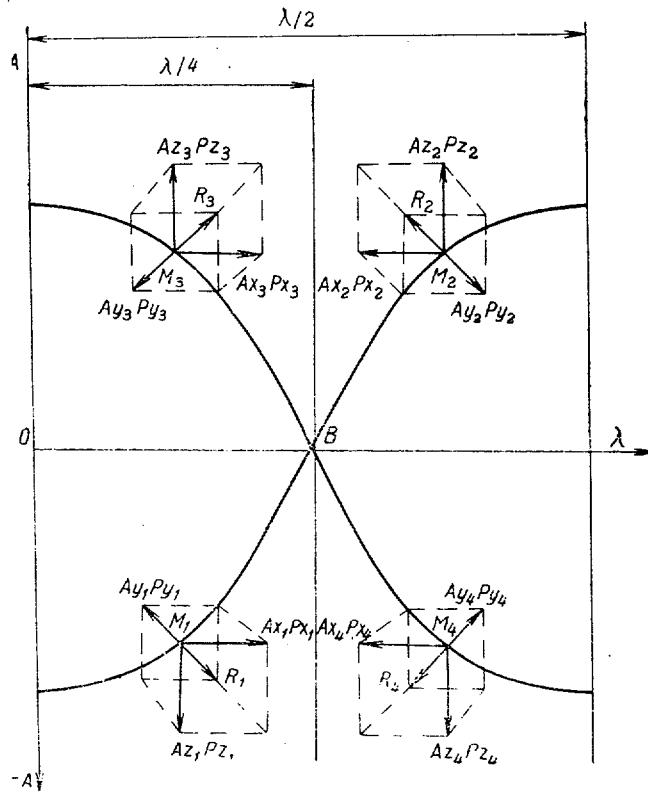
Предмет изобретения

1. Машина объемного действия, например крестковфный компрессор без смазки, содержащая цилиндр и установленный в нем поршень с цилиндрическим и переходным элементами, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения коэффициента трения, поршень жестко соединен с магнитострикционным преобразователем для подачи ультразвуковых колебаний на поршень.

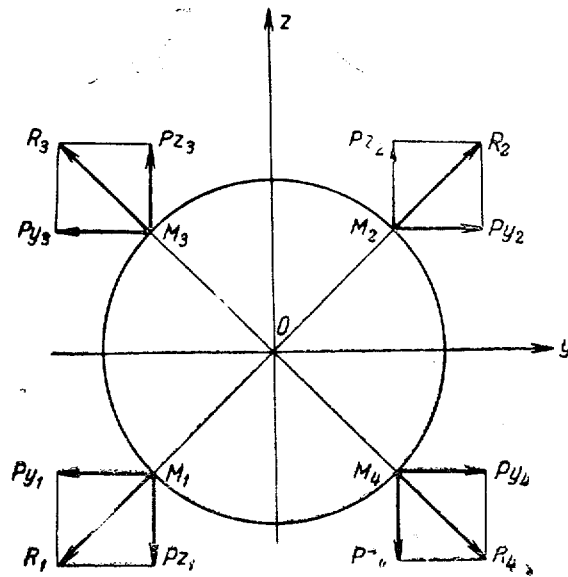
2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что отношения длин цилиндрического и переходного элементов поршня к длине акустической волны соответственно равны $1/2$ и $1/4$.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель В. Савицкий

Редактор В. Фельдман Техред А. А. Камышникова Корректор Л. Б. Бадылама

Заказ 2888/18 Тираж 480 Подписное
 ЦНИИПИ Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР
 Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2