

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044165**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.27

(21) Номер заявки
202390106

(22) Дата подачи заявки
2022.11.23

(51) Int. Cl. **F16K 31/06** (2023.01)
F16K 11/044 (2023.01)
A01J 5/007 (2023.01)

(54) **ВАКУУМНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН**

(43) **2023.07.20**

(96) **2022/EA/0061 (BY) 2022.11.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ПОЛИЭФИР АГРО" (BY)**

(56) RU-U1-31626
US-A-5553567
US-A-4250924
US-A-5653422
DE-B3-102014115206
US-B2-10989322
SU-A1-1355823

(72) Изобретатель:
**Ильясевич Геннадий Михайлович,
Иванов Александр Леонидович,
Иванова Евгения Геннадьевна,
Гецман Сергей Александрович (BY)**

(74) Представитель:
Виноградов С.Г., Венско А.Н. (BY)

(57) Изобретение относится к области арматуростроения и может быть использовано в вакуумном машиностроении и при необходимости в дистанционном и автоматизированном управлении вакуумными системами. Особенное применение клапан находит в электромагнитных пульсаторах доильных аппаратов. Вакуумный электромагнитный клапан включает корпус с входным вакуумным рабочим каналом и выходным рабочим каналом и установленный в корпусе электромагнитный привод с притягивающимся внешним якорем, магнитопроводом с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой. Входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки. Плоский якорь расположен в полости корпуса под магнитопроводом с возможностью взаимодействия с противоположными плоскостями уплотнителей входного канала и атмосферного канала. Атмосферный канал расположен вне оси магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки. Магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным своей оси. Магнитопровод устанавливается срезом в направлении входного и атмосферного каналов. Якорь выполнен выступающим за срез на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов. Изобретение направлено на снижение энергопотребления, повышение быстродействия работы клапана, улучшение эксплуатационных качеств клапана, снижение его материалоемкости, снижение трудоемкости для его производства и соответственно снижение себестоимости устройства.

044165
B1

044165
B1

Изобретение относится к области арматуростроения и может быть использовано в вакуумном машиностроении и при необходимости в дистанционном и автоматизированном управлении вакуумными системами. Особенное применение клапан находит в электромагнитных пульсаторах доильных аппаратов.

Известен ближайший аналог (прототип) заявленного изобретения как наиболее близкий ему по совокупности существенных признаков, запатентованный в Российской Федерации как полезная модель - патент № 31626 (РФ). Данный аналог представляет собой вакуумный электромагнитный клапан, содержащий корпус, входной вакуумный, выходной рабочий и атмосферный каналы, при этом вакуумный и атмосферный каналы снабжены уплотнителями, установленный в корпусе электромагнитный привод с притягивающим внешним якорем, включающий в себя цилиндрический магнитопровод с соосной кольцевой канавкой, в которой размещена электромагнитная катушка, при этом атмосферный канал выполнен по оси магнитопровода и катушки, а входной вакуумный канал расположен эксцентрично относительно этой оси, плоский дисковый якорь, расположенный в полости корпуса под магнитопроводом и соосно ему с возможностью взаимодействия противоположными плоскостями с уплотнителями входного и атмосферного каналов.

Задачей изобретения является снижение энергопотребления без увеличения материалоемкости и ухудшения эксплуатационных характеристик.

К причинам, препятствующим решению поставленной ниже задачи при использовании этого клапана, относится невозможность снижения мощности привода за счет увеличения эксцентриситета вакуумного канала без значительного увеличения поперечных габаритов якоря и клапана в целом, а также снижения его быстродействия из-за возрастания массы якоря.

Техническим результатом изобретения является снижение мощности электромагнитной катушки, уменьшение ее габаритов и соответственно габаритов и массы магнитопровода, а также якоря, что позволяет ускорить его перемещение и тем самым увеличить быстродействие клапана.

Поставленная задача достигается тем, что в известном вакуумном электромагнитном клапане, содержащем корпус с входным вакуумным с уплотнителем и выходным рабочим каналами, установленным на нем электромагнитным приводом с притягивающим внешним якорем, включающим в себя магнитопровод с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой, а также атмосферным каналом с уплотнителем, причем входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки, плоским якорем, расположенным в полости корпуса под магнитопроводом, с возможностью взаимодействия с уплотнителями входного и атмосферного каналов. В соответствии с изобретением атмосферный канал расположен вне оси магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки, магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным своей оси, и установленным срезом в направлении входного и атмосферного каналов, якорь выполнен выступающим за срез на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов.

Сущность заявляемого изобретения поясняется чертежами:

фиг. 1 - общий вид вакуумного электромагнитного клапана в продольном разрезе по А-А,

фиг. 2 - поперечный разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по Б-Б,

фиг. 3 - разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по В-В,

фиг. 4 - разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по Г-Г.

Вакуумный электромагнитный клапан состоит из корпуса 1, содержащего каналы: входной вакуумный 2, выходной рабочий 3 и атмосферный 4.

Каналы 2 и 4 снабжены уплотнителями 5 и расположены в корпусе один над другим. В корпусе 1 установлен электромагнитный привод, выполненный по схеме с внешним притягивающим плоским якорем. Электромагнитный привод включает в себя цилиндрический магнитопровод 6 с кольцевой канавкой, в которой установлена электромагнитная катушка 7, и якорь 8, расположенный в полости 9 корпуса 1 под магнитопроводом 6. Магнитопровод 6 имеет плоский срез 10, выполненный параллельно его оси, при этом он установлен в корпусе 1 срезом в направлении вакуумного и атмосферного каналов 2 и 4. Якорь 8 установлен в корпусе 1 под магнитопроводом 6 и выполнен выступающим за срез магнитопровода 6 с возможностью взаимодействия своими противоположными плоскостями с уплотнителями вакуумного и атмосферного каналов 2 и 4.

Работа клапана заключается в следующем. При подаче напряжения на катушку электромагнитного привода якорь 8 притягивается к магнитопроводу 6 и тем самым открывает вакуумный канал 2 и закрывает атмосферный 4. При этом сам якорь является рычагом второго рода с осью вращения в крайней точке опоры его на уплотнителе вакуумного канала и плечами, определяемыми векторами действия вакуумных и магнитных сил. Так как якорь выполнен выступающим за пределы магнитопровода, то плечо действия магнитных сил будет больше по сравнению с прототипом, а наличие среза магнитопровода позволяет еще больше увеличить это плечо за счет смещения вектора действия магнитных сил от оси магнитопровода в сторону, противоположную срезу. Все это позволяет увеличить быстродействие клапана в фазе включения и уменьшить необходимую магнитодвижущую силу (МДС). При отключении напряжения от катушки возврат якоря в исходное положение происходит быстрее в сравнении с прототипом за счет расположения атмосферного канала вне магнитопровода, а также уменьшения постоянной времени элек-

тромагнитного привода в результате снижения необходимой МДС.

Пример осуществления изобретения подтверждает выводы о снижении мощности электропривода и уменьшении габаритов устройства (табл. 1), а также повышении быстродействия (табл. 2). Были проведены измерения в отношении устройства по прототипу и соответствующие измерения в отношении устройства по изобретению.

Таблица 1

№ пп	Наименование параметра	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана по прототипу	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана в соответствии с изобретением	
1	Габаритные размеры, мм	Ф56x85		
	· Длина			50
	· Ширина			45
	· Высота	75		
2	Вес, кг	0,45	0,25	
3	Напряжение питания, В	24	24	
4	Сила тока, мА	210	127	
5	Потребляемая мощность, Вт	5,04	3,05	

Пульсограммы.

Сравнение характеристик.

Условия проведения испытаний:

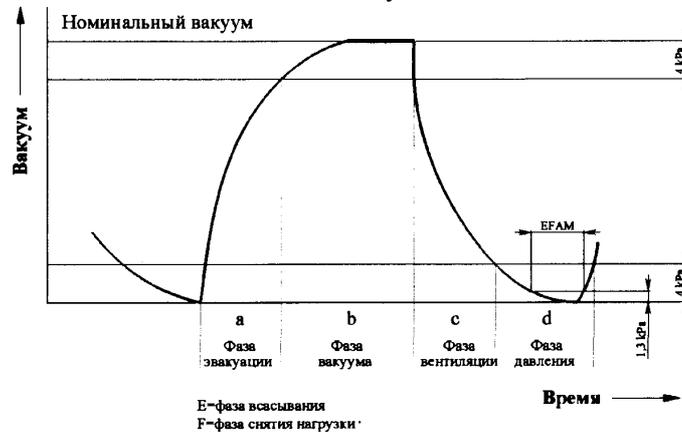
1. Подвесная часть доильного аппарата - модель Classic 300 без клапана.
2. Длина шланга - 2000 мм.
3. Давление - 46 ± 1 кПа.

Таблица 2

Фаза, мс	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана по прототипу		Характеристики вакуумного электромагнитного клапана в соответствии с изобретением	
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2
A	168	164	168	164
B	479	480	459	459
C	128	125	123	120
D	221	225	232	233
A+B	647	644	627	623

Заключение: оба клапана обеспечивают стабильные характеристики пульсации, разброс характеристик минимальный.

Схема цикла пульсации



Фаза А составляет 100-140 мс.

Фаза В составляет 450-500 мс.

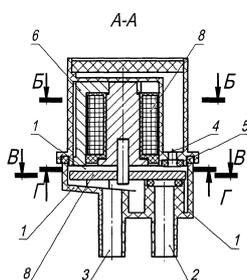
Фаза D составляет 220-280 мс.

A+B=600-700 мс.

Снятие пульсограммы производится при давлении 45-50 кПа. Длина шланга от бачка к коллектору доильного аппарата составляет 2000 мм.

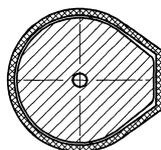
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вакуумный электромагнитный клапан, включающий корпус с входным вакуумным рабочим каналом и выходным рабочим каналом и установленный в корпусе электромагнитный привод с притягиваемым внешним якорем, магнитопроводом с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой, при этом входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки, атмосферный канал и плоский якорь, расположен в полости корпуса под магнитопроводом с возможностью взаимодействия с противоположными плоскостями уплотнителей входного канала и атмосферного канала, отличающийся тем, что атмосферный канал расположен вне магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки, магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным его оси, и установлен срезом в направлении входного и атмосферного каналов, а якорь выполнен выступающим за магнитопровод со стороны среза на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов.



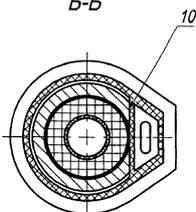
Фиг. 1

B-B



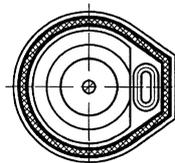
Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3

Г-Г



Фиг. 4

