

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕМБРАННА МАШИНА

(21) 2000095277

(22) 14.09.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Садлаєв Олег Османович

(73) ІНСТИТУТ ВІНОГРАДУ І ВИНА "МАГАРАЧ"
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

(57) Мембранна машина, яка містить немагнітний корпус, установлену в ньому з утворенням робочої камери мембрану із закріпленням на ній магнітним диском, що має діаметрально розташовані магнітні полюси і взаємодіє з магнітним приводом у вигляді пластинчастого постійного магніту, установленного з можливістю обертання

навколо осі, співвісної з диском, усмоктувальний і нагнітальний клапани, що включають запорові органи, встановлені на сідлах, зміщених одне відносно одного у напрямку обертання привода на 180 градусів, яка відрізняється тим, що клапани розташовані у клапанних коробках, стінки яких повернені до осі обертання привода, виконані з немагнітного матеріалу, а решта – із магнітного, при цьому запорові органи клапанів виконані у вигляді консольно закріплених пластин із пружного матеріалу, обладнаних постійними магнітами, магнітні осі яких розташовані на одній прямій, паралельній магнітній осі диска, у площині обертання магнітної осі привода.

Винахід відноситься до насосо- та компресоробудування, а саме до мембранних машин з магнітним приводом.

Відомий мембранний компресор з електромагнітним приводом, який містить корпус, поділений на дві робочі камери гнучкою мембраною, до центральної частини якої прикріплений шток із двома постійними магнітами, що взаємодіють з електромагнітами, розміщеними по обидва боки від мембрани (А.с. СРСР № 832117, F04B 45/04, 1979).

Спільні ознаки технічного рішення, що заявляється, і відомого: корпус, установлена в ньому з утворенням робочої камери мембрана, постійний магніт, закріплений на мембрані (на штоці мембрани) і магнітний (електромагнітний) привод.

Однак, використання як привода мембрани двох електромагнітів потребує застосування складної комутаційної апаратури для включення і відключення електромагнітів по черзі, що суттєво здорожує виробництво компресорів такої конструкції, а часті пускові токи приводять до значного споживання енергії.

Відома також мембранна машина (компресор), яка містить немагнітний корпус, установлену в ньому з утворенням робочої камери мембрану і магнітний привод, що взаємодіє з магнітним диском, закріпленим на мембрані. Магнітні полюси диска розташовані на його плоских торцях. Привод виконаний у вигляді пластинчастих постійних магнітів, розміщених по колу з чергуванням полярнос-

тей і установлених з можливістю обертання навколо осі, перпендикулярної або паралельної осі диска. В корпусі між пластинами та диском установлені немагнітний екран (А.с. СРСР № 1178940, F04B 45/04, 1984).

Спільні ознаки пропонованої та відомої машини: немагнітний корпус, установлена в ньому з утворенням робочої камери мембрана і магнітний привод у вигляді пластинчастого постійного магніту, що взаємодіє з магнітним диском, закріпленим на мембрані.

Недоліком відомої машини є низька ефективність роботи, що обумовлено невдалим розташуванням полюсів магнітного диска, а також приводних магнітів відносно диска: по-перше, кожна з приводних магнітних пластин взаємодіє тільки з одним магнітним полюсом диска, що не дозволяє одержати досить велику амплітуду коливань мембрани; по-друге, торцеве розташування полюсів магнітного диска не дозволяє одержати постійний магніт з достатньою магнітною силою через близьке розміщення полюсів один до одного, а створення диска приводить до підвищення інерційності мембрани та зменшення амплітуди її коливань за взаємодії з приводом; по-третє, неспіввісне розташування магнітного диска та осі обертання магнітних пластин не забезпечує неперервної взаємодії привода з диском, оскільки приводні магнітні пластини лише короткочасно циклічно наближаються до зони взаємодії з магнітним полем диска.

Неспівмісне розташування осі обертання магнітних пластин і магнітного диска викликає асиметрію навантаження на приводний вал, його згин і биття.

З відомих пристроїв найбільш близьким за технічною сутністю до запропонованого є мембранна машина, яка містить немагнітний корпус, установлену в ньому з утворенням робочої камери мембрану із закріпленням на ній магнітним диском, що має діаметрально розташовані магнітні полюси і взаємодіє з магнітним приводом у вигляді пластинчастого постійного магніту, установленного з можливістю обертання навколо осі, співвісної з диском, усмоктувальний і нагнітальний клапани, що включають запорні органи, установлені над сідлами, зміщеними одне відносно одного у напрямку обертання приводу на 180 градусів (пат. України № 26663 А, F04B 45/04, 1996).

Машина, що заявляється, має всі ознаки відомої.

Недоліком цієї та інших описаних вище відомих мембранних машин є невисокий об'ємний ККД, що обумовлено більшою інерційністю клапанів, які за більшої частоти обертання приводу не встигають своєчасно закриватися, у результаті чого частина середовища, яке подається із зони нагнітання повертається до зони усмоктування машини.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалити механізм керування клапанами шляхом їх примусового відкриття і закриття у моменти закінчення процесів усмоктування і нагнітання, що дозволить підвищити об'ємний ККД машини.

Для цього у мембранній машині, яка містить немагнітний корпус, установлену в ньому з утворенням робочої камери мембрану із закріпленням на ній магнітним диском, що має діаметрально розташовані магнітні полюси і взаємодіє з магнітним приводом у вигляді пластинчастого постійного магніту, установленного з можливістю обертання навколо осі, співвісної з диском, усмоктувальний і нагнітальний клапани, що включають запорні органи, установлені на сідлах, зміщених одне відносно одного у напрямку обертання приводу на 180 градусів, згідно з винаходом, клапани розташовані у клапанних коробках, стінки яких, повернені до осі обертання приводу, виконані з немагнітного матеріалу, а решта – із магнітного, при цьому запорні органи клапанів виконані у вигляді консольно закріплених пластин із пружного матеріалу, обладнаних постійними магнітами, магнітні осі яких розташовані на одній прямій, паралельній магнітній осі диска, у площині обертання магнітної осі приводу.

Така конструкція машини дозволяє підвищити її об'ємний ККД за рахунок підвищення швидкодії клапанів шляхом їх примусової комутації через взаємодію обертного магнітного поля приводу з постійними магнітами, установленими на запорних органах клапанів.

Завдяки тому, що магнітні осі постійних магнітів клапанів і приводу розташовані в одній площині, досягається максимальна сила взаємодії їх магнітних полів на найкоротшій відстані крізь немагнітні стінки клапанних коробок, що дозволяє використовувати мініатюрні постійні магніти без помітного підвищення інерційності клапанів.

Розташування магнітних осей постійних магнітів паралельно магнітній осі диска забезпечує синхронність комутації клапанів з моментами закінчення тактів усмоктування і нагнітання машини, завдяки чому виключається перетікання робочого середовища із зони нагнітання машини до зони усмоктування і тим самим підвищується об'ємний ККД машини.

Виконання бокових стінок клапанних коробок із магнітного матеріалу виключає вплив сторонніх магнітних полів на роботу клапанів і попереджає невчасну комутацію клапанів магнітним полем приводу: комутація здійснюється тільки у моменти проходження полюсів приводного магніту поблизу немагнітних стінок клапанних коробок, а у всіх інших положеннях цих полюсів бокові стінки коробок є магнітним шунтом, який перешкоджає взаємодії магнітних полів приводу і постійних магнітів клапанів.

На кресленні схематично зображена запропонована мембранна машина.

Машина складається з немагнітного корпусу 1, установленого в ньому з утворенням робочої камери 2 пружної мембрани 3 із закріпленням на ній магнітним диском 4, що має діаметрально розташовані магнітні полюси і взаємодіє з магнітним приводом у вигляді з'єднаного з приводним механізмом 5 пластинчастого постійного магніту 6, установленного з можливістю обертання навколо осі, співвісної з диском 4, усмоктувального 7 і нагнітального 8 клапанів, що включають запорні органи у вигляді пластин 9 із пружного матеріалу, консольно закріплених на сідлах 10, зміщених одне відносно одного у напрямку обертання приводного магніту 6 на 180 градусів.

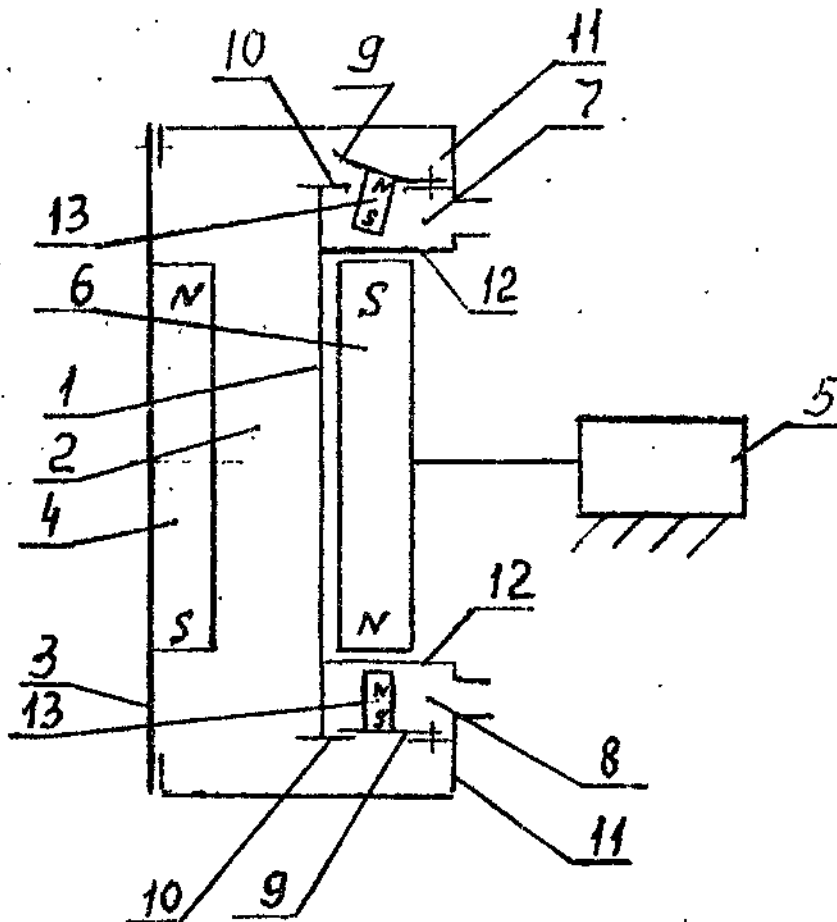
Клапани 7, 8 розташовані у клапанних коробках 11, стінки 12 яких, повернені до осі обертання приводу, виконані з немагнітного матеріалу, а решта – із магнітного. На пластинах 9 закріплені мініатюрні стержневі постійні магніти 13. Їхні магнітні осі розташовані на одній прямій, паралельній магнітній осі диска 4, у площині обертання магнітної осі приводного магніту 6.

Мембранна машина працює таким чином.

За обертання приводного механізму 5 полюси постійного магніту 6 по черзі опиняються напроти однойменних або різнойменних полюсів магнітного диска 4. При цьому диск 4 намагається обертатися услід за магнітом 6 і водночас переміщатися в осьовому напрямку. Однак пружна мембрана 3, яка має велику жорсткість на скручування і незначну – на осьову деформацію, переміщається разом з диском 4 тільки в осьовому напрямку. За збігу полярностей диска 4 і пластини 6 диск разом з мембраною 3 відштовхується від пластини на максимальну відстань, завершуючи процес усмоктування. У цей момент полярність пластини 6 протилежна полярності магнітів 13, які притягуються до пластини, примусово закриваючи усмоктувальний клапан 7 і відкриваючи клапан 8. При подальшому повертанні пластини 6 сила взаємодії магнітних полів пластини і диска поступово слабшає, і мембрана 3 під дією своєї пружної сили починає переміщатися до свого нейтрального положення, а в робочій камері 2 відбуваються процеси стиснення й нагнітання. Коли полюси магніту 6 опиняться напроти серед-

ньої, нейтральної, частини магнітного диска 4, останній починає притягуватися до пластини 6, як усяке феромагнітне тіло притягується до магніту. При подальшому повертанні магніту 6 його полюси починають взаємодіяти з однойменними полюсами диска 4, ще сильніше притягуючи його до торцевої стінки корпусу 1. Максимальне переміщення мембрани 3 досягається при взаємному розташуванні магніту 6 і диска 4, зображеному на кресленні. В цьому положенні закінчується так нагнітання машини, і магнітні полюси пластини 6, взаємодіючи крізь немагнітні стінки 12 клапанних коробок 11 з однойменними полюсами магнітів 13, примусово закривають клапан 8 і відкривають клапан 7, запобігаючи перетоку робочого середовища із зони нагнітання машини в робочу камеру 2 на

початку наступного такту усмоктування, який виникає внаслідок слабшання сили взаємодії магнітних полів диска 4 і пластини 6 при подальшому її повертанні, що викликає переміщення мембрани 3 під дією пружної сили до її нейтрального положення. Коли полюси пластини 6 опиняться напроти середньої, нейтральної, частини магнітного диска 4 (тобто коли їхні магнітні осі стануть перпендикулярно одна одній), подальше повертання пластини викликає взаємодію її магнітних полюсів з однойменними полюсами диска 4, що приводить до ще більшого переміщення мембрани 3 уліво (на кресленні). Після суміщення однойменних полюсів один з одним процес усмоктування завершується, і процес повторюється за описаною схемою.



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

