

Винахід належить до галузі машинобудування, зокрема, до машинних агрегатів, і може бути використаний як уніфікований взаємозамінний силовий елемент машин для перекачування повітря і рідин під низьким і високим тиском, а також як пневмо-, або гідродвигун.

Відомі подібні пристрої - роторні машини, робочим органом яких є ротор, у тому числі роторні насоси, у яких повітря або рідина (робоче середовище) переміщуються в результаті періодичної зміни об'єму камери, в якій вони знаходяться і яка поперемінно сполучається з входом і виходом. Відомі роторні насоси з обертним та зворотно-поступальним рухом робочих органів, які складаються із корпусу, виконаного у формі циліндра, всередині якого розміщено ротор з пазами, у яких розміщено витіснювач робочого середовища (лопатка або пластина), які притискаються до стінок корпусу відцентровою силою, пружинами або тиском рідини чи повітря (Политехнический словарь. - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - С.384, 460). Роторні машини можуть застосовуватись як ротаційні компресори, у тому числі для створення вакууму (Полянов В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. - М.: Стройиздат, 1990. - С.278 - 280). Ротаційний пластинчатий компресор складається із ротора, який ексцентрично встановлено всередину корпусу. В роторі виконано пази, у які вільно вставлено пластини (лопатки). Ротаційні компресори, які працюють на наддуві повітря, не можуть одним ступенем накачати більш ніж 5 кг/см^2 , а двома ступенями - максимум 15 кг/см^2 внаслідок того, що процент загального об'єму камери до камери стиснення порівняно невисокий.

Найбільш близьким до винаходу (прототипом) є пластинчатий насос, який складається із корпусу, внутрішня поверхня якого має циліндричну форму, в корпусі ексцентрично розміщено ротор, який являє собою циліндр з прорізами (пазами), у які вставлено пластини (лопатки). Регулювання робочого об'єму і реверс подачі здійснюється зміною знаку ексцентриситету (Полянов В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. - М.: Стройиздат, 1990. - С.270 - 272).

Одним із недоліків прототипу є те, що як насоси, так і пристрої можуть працювати тільки на дуже великих обертах, інакше при підвищенні обертів лопатки не будуть висовуватися з пазів на таку ж відстань, як при роботі на малих обертах. Це відбувається внаслідок того, що на малих обертах не створюється достатньої відцентрової сили для щільного притиснення лопаток до корпусу (циліндра) насоса і внаслідок цього в камері не створюється необхідний вакуум. Якщо насос використовується для перекачування рідини, то внаслідок вищезазначеного недоліку його продуктивність знижується.

Крім того, при попаданні бруду і пилу всередину насоса лопатки застопорюються в пазах і тоді насос перестає працювати. Така ситуація призводить до необхідності розбирання і чищення агрегату.

Ще одним недоліком відомого пристрою є відносно мала робоча камера, яка складає 15 - 20% від загального об'єму циліндра насоса і дає дуже малу продуктивність. Це пояснюється тим, що в деяких випадках роторні насоси із ексцентрично зміщеним ротором використовуються на малих обертах для перекачування води, емульсій та інших рідин. Але через те, що в таких агрегатах ротор зміщений в циліндрі, при обертах ротора

суцільно виконана лопатка буде стопоритися поверхнею циліндра. Для усунення вищезазначеного недоліку і для забезпечення ефективної роботи на малих обертах лопатку роблять роздільною з пружинами всередині. Але у цьому випадку ротор повинен бути з досить великим діаметром для того, щоб підпружинена половина лопатки не перекошувалась і не випадала за межі паза в момент її максимального висову. Саме через це така робоча камера і складає 15 - 20% від загального об'єму циліндра. Такі насоси не можуть перекачувати рідини під великим тиском тому, що в них лопатки притискаються до центру ротора і рідина перетікає з камери високого тиску в камеру низького тиску. Крім того, інших функцій, наприклад, гідро- чи пневмодвигунів, ці пристрої виконувати не можуть.

Задачею винаходу є створення універсального силового агрегату (насоса, компресора, гідро-, пневмодвигуна), який може працювати як на малих, так і на великих обертах, використовуватися на малих і високих тисках робочого середовища при високій продуктивності агрегату в цілому.

Поставлена задача досягається тим, що в силовому агрегаті, який містить корпус, всередині якого ексцентрично розміщено ротор з лопатками, відповідно до заявленого винаходу, корпус агрегату виконаний у вигляді еліптичного циліндра, вісь обертання ротора знаходиться в точці, яка ділить малу вісь еліпса у співвідношенні 1 : 4, при цьому еліпс має таку форму, що будь-яка його хорда, яка перетинає еліпс у цій точці під будь-яким кутом, має довжину малої осі еліпса, крім того, довжина лопатки дорівнює довжині малої осі і розташована на роторі у цій точці з можливістю зворотно-поступального руху. Лопатка може бути виконана суцільною.

В основу конструкції корпусу (циліндра) силового агрегату покладено так званий "правильний" еліптичний циліндр, тобто циліндр, напрямна якого має форму винайденного автором "правильного" еліпса. Побудова "правильного" еліпса описана нижче. Завдяки запропонованій формі циліндра агрегат має велику робочу камеру, розмір якої досягає 75 - 80% від загального об'єму циліндра, внаслідок чого досягається велика продуктивність при порівняно малому об'ємі пристрою. Оскільки заявлений силовий агрегат є машиною зворотного типу, його можна використовувати і як високоефективні пневмогідродвигуни, у яких можна легко регулювати частоту обертів. Запропонована конструкція силового агрегату досить проста і легко виконується технологічно. Конструкція забезпечує велику площу лопатки, тому для досягнення великої потужності двигуна не потрібно створювати високий тиск, що дуже здешевлює пристрій. Крім того, підвищується надійність і простота силового агрегату в експлуатації.

На фіг.1 і 2 зображено силовий агрегат із різними положеннями лопатки.

Елементи позначені такими позиціями: 1 - корпус силового агрегату, виконаний у формі правильного еліптичного циліндра; 2 - кришка корпусу для входних і вихідних отворів; 3 - ротор, розміщений ексцентрично в корпусі, з пазом; 4 - суцільна лопатка, вставлена в паз ротора із можливістю пересуватися в зворотно-поступальному русі, ділячи циліндр на дві ізольовані частини, а в окремих випадках - на три частини; 5 - штовхачі; 6 - повзунки, закріплені на кінцях лопатки; 7 - пружина, яка виконує роль

компенсатора виробітку повзунка та стінки корпуса (для покращення герметичності); 8 і 9 - відповідно вхідні і вихідні отвори в залежності від напрямку обертання ротора.

Пристрій працює таким чином.

При обертанні ротора 3 (привід ротора, класичний, через подовжений вал, який обертається в підшипниках) розташована в його пазу лопатка 4 переміщується в коловому оберті через точку, розміщену на осі малого діаметра еліпса. При оберті ротора одна міжлопаткова камера збільшується, тиск у ній знижується, в результаті чого рідина всмоктується, а інша камера зменшується, виштовхуючи рідину. Робоче середовище (повітря або рідина) переміщується з вхідного 8 у вихідний 9 отвори агрегату в результаті періодичної зміни об'єму камери, в якій вони знаходяться. Завдяки тому, що лопатка суцільна і не стискується, а повзунки виготовлені таким чином, що під високим тиском вони ще щільніше притискуються до корпуса агрегату, з'являється можливість працювати під високим тиском. Для збільшення довготривалості роботи повзунки весь час підпружинюють, що дає можливість компенсувати знос деталей внаслідок тертя, Бічний виробіток ротора і лопатки компенсується регулюванням прокладок між боковою кришкою та корпусом еліпсного циліндра.

На фіг.3 та 4 зображено звичайний симетричний еліпс; на фіг.5, 6 - "правильний" еліпс.

Для відомих форм еліпсів немає визначення, який еліпс правильний, а який неправильний. Головне визначення еліпса - це те, що він має дві осі (діаметри) - малу та велику і повинен бути симетричним із збереженням рівності сторін, які знаходяться по обидві сторони осей.

Побудова еліпса виконується таким чином, Проводимо дві взаємно перпендикулярні прямі АВ та CD, на одній із яких, наприклад, CD, спочатку будемо відкладати довжину малої осі (діаметра) еліпса (фіг.5, 6). На прямій АВ буде побудовано велику вісь еліпса. Визначаємо, який повинен бути малий діаметр еліпса. Припустимо, що він становить 140мм (або 140 умовних одиниць вимірювання). Проводимо вертикальну пряму, на якій відкладаємо 140мм, ділимо малий діаметр еліпса на дві рівні частини. В цьому випадку 70мм (які в звичайному симетричному еліпсі). В цій точці проводимо перпендикуляр невизначеної довжини по обидві сторони від центра, але обов'язково довше малого діаметра (фіг.5). Далі визначаємо від початку діаметра точку E_1 на відстані $3/4$ від довжини діаметра, або 105мм. Через точку E_1 проводимо перпендикуляр по обидві сторони осі CD. На утвореній прямій $M_1E_1N_1$ відкладаємо довжину малого діаметра еліпса симетрично від точки E_1 , крайні точки цієї прямої F_1 та t_1 є координатними точками еліпса. Далі ділимо малий діаметр на вісім частин і $5/8$ його довжини (або 87,5мм) через точку E_1 проводимо пряму на вісь АВ великого діаметра еліпса до перетину з ним, потім відкладаємо таку ж пряму в інший бік. Отримані точки a і b є координатними точками довжини великого діаметра еліпса.

Далі проводимо пряму aE_1 довжиною малого діаметра еліпса. В результаті ми одержимо ще одну точку координат X_1 Так само будується координатна точка Y_1 . Для подальшого одержання координатних точок еліпса ми повинні симетрично побудувати другу половину еліпса з координатними точками $a F_2 Y_2 C_2 X_2 t_2$. Після чого з точки Y_1 через точку E_2 проводимо пряму, рівну по довжині

малому діаметру і одержуємо точку 2. Так само з точки X_1 через точку E_2 проводимо пряму довжиною малого діаметра еліпса і одержуємо точку 1. Це і будуть координатні точки еліпса.

З точок Y_2 і X_2 проводимо пряму через точку E_1 , рівну довжині малого діаметра і одержуємо координатні точки 3 і 4.

Розбудовуючи геометричні фігури, можемо знаходити координатні точки до нескінченності. Далі за допомогою лекала з'єднуємо знайдені координатні точки, внаслідок чого утворюється правильний еліпс. З вище наведеного ми бачимо, що будь-який відрізок (хорда), яка знаходиться всередині еліпса і проходить через точку E_1 або E_2 дорівнює малому діаметру еліпса і ділить його на дві частини. Слід відзначити те, що у звичайного симетричного еліпса це правило не діє (фіг.3, 4), де малий діаметр не досягає контурів еліпса або виходить за межі його.

Таким чином, заявлений силовий агрегат, у якому переміщення лопатки в коловому оберті здійснюється через винайдену особливу точку, розміщену на осі малого діаметра еліпса, дає можливість створити насоси нового покоління з великою продуктивністю і високим тиском. Крім того, заявлений агрегат можна використовувати як пневмо- або гідродвигун з високим ККД і з легко регульованими обертами. Використання цих пристроїв в техніці має дуже велике коло застосування. Вони покликані витіснити із користування такі дорогі насоси та компресори, як поршневі.

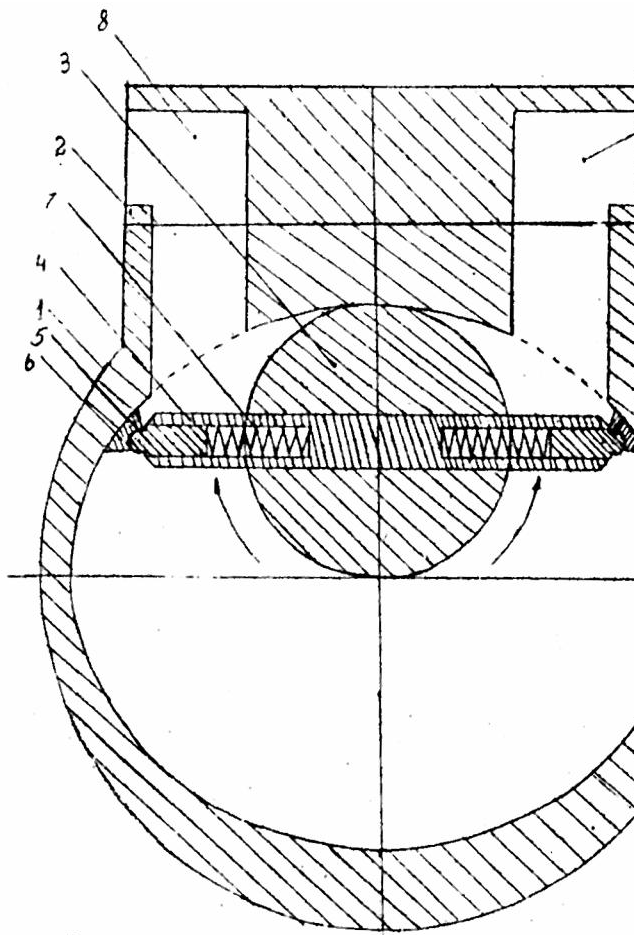


Fig. 1

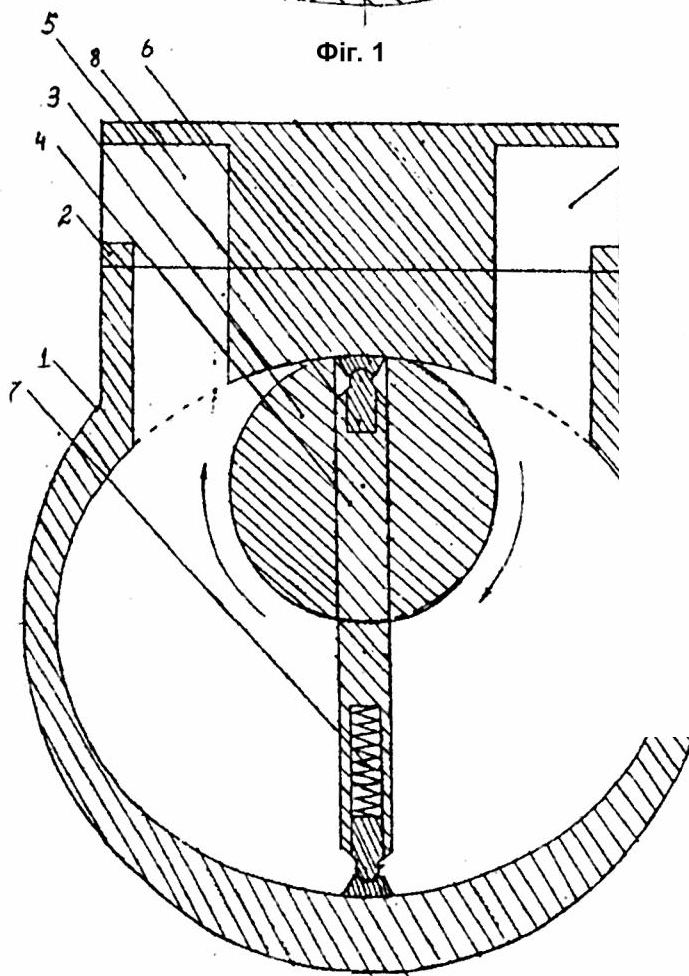


Fig. 2

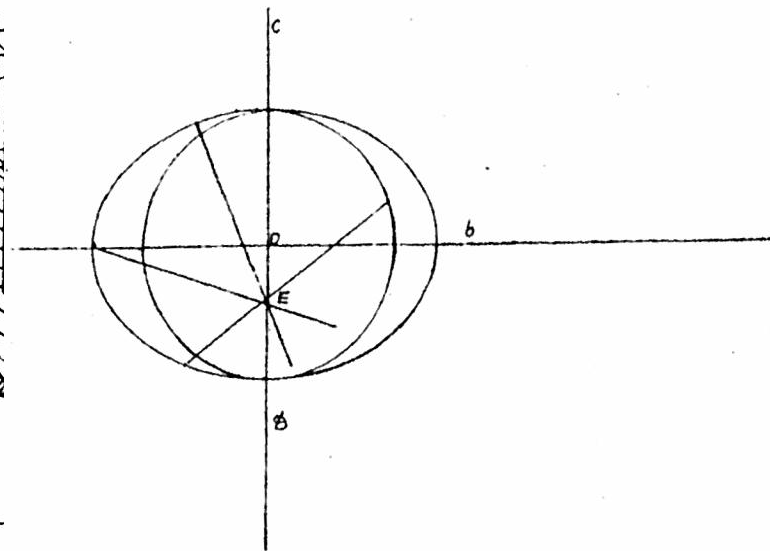


Fig. 3

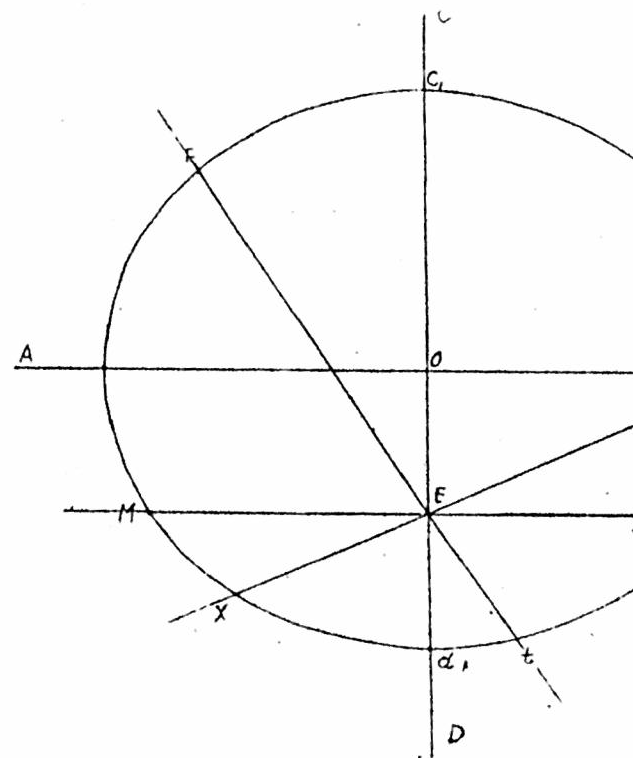


Fig. 5

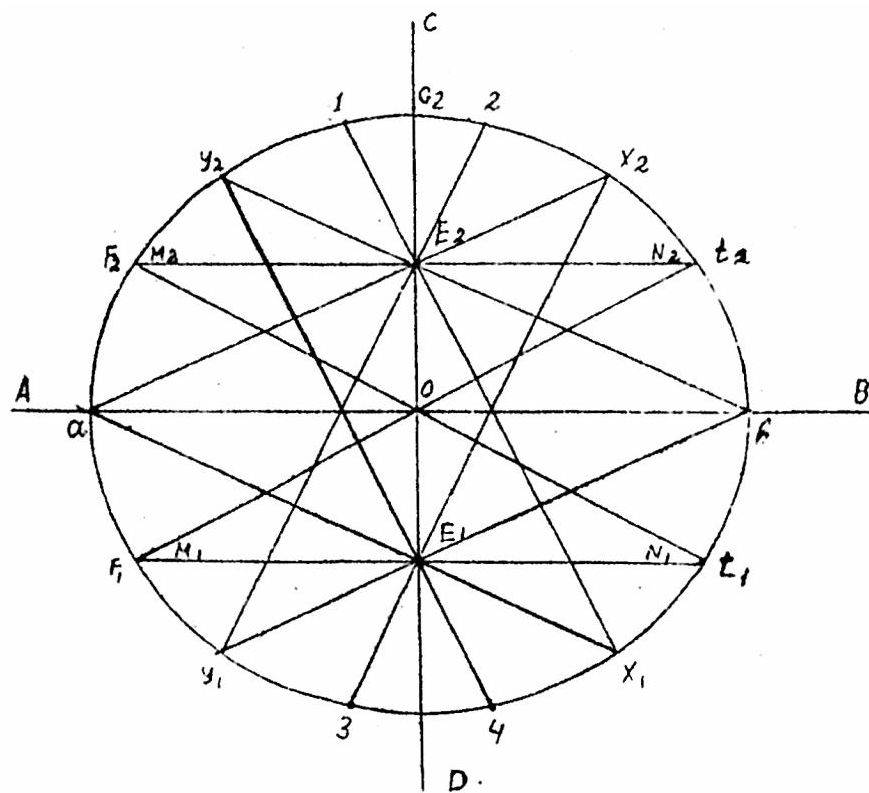


Fig. 6