

Винахід відноситься до ущільнювальної техніки, зокрема, до ущільнення валів, що обертаються, і може бути використане в насосах, компресорах, газових турбінах та турбоагрегатах.

Відома конструкція торцевого ущільнення, опорне кільце якого розташоване на валу, а у корпусі за допомогою мембрани встановлене упорне кільце, причому попередній контакт кілець забезпечується, завдяки пружному прогину мембрани [1].

Застосування таких конструкцій для цілого ряду середовищ обмежене із-за невеликих осьових переміщень упорного кільця, що призводить до розкриття торцевого стику, і як наслідок, до розгерметизації ущільнення.

Найбільш близькою за призначенням, технічною суттю і результату, що досягається, є конструкція торцевого ущільнення, прийнята за прототип, і містить розташоване на валу опорне кільце і встановлене у корпусі упорне кільце з натискним пристроєм у вигляді пружини, котрі забезпечують початковий контактний тиск між кільцями, а також стають кутовим компенсатором при осьових та кутових зміщеннях упорного кільця [2].

На пружину діють циклічні навантаження і агресивне середовище. Тому довговічність пружини обмежена її властивостями, що характеризують її корозійний стан та ступінь утомленості.

В основу винаходу поставлена технічна задача підвищення надійності і розширення експлуатаційних можливостей, за рахунок застосування натискного пристрою у вигляді постійних кільцевих магнітів, встановлених в упорному кільці та корпусі і взаємодіючих між собою однойменними полюсами.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій конструкції торцевого ущільнення, яке містить встановлене у корпусі упорне кільце, натискний пристрій та розташоване на валу опорне кільце, згідно з винаходом, натискний пристрій виконаний у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з котрих розташований на внутрішній стінці корпуса, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці самого упорного кільця, протилежному його робочому торцю, при цьому магніти упорного кільця і корпуса обернені один до одного однойменними полюсами.

Торець опорного кільця і внутрішня стінка корпуса можуть мати, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів, причому магніти кожної пари з'єднані один з одним магнітопроводами і розташовані співвісно валу.

Таким чином, торцеве ущільнення, яке пропонується, відрізняється від прототипу такими ознаками:

- натискний пристрій виконаний у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з яких розташований на внутрішній стінці корпуса, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці самого упорного кільця, протилежному його робочому торцю;
- магніти упорного кільця і корпуса обернені один до одного однойменними полюсами;
- торець опорного кільця, протилежний його робочому торцю, та внутрішня стінка корпуса, яка прилягає до упорного кільця, кожен, можуть мати, наприклад, пару кільцевих постійних магнітів;
- магніти кожної пари кільця і корпуса можуть бути з'єднані магнітопроводами й розташовані співвісно валу.

Перелічені вище ознаки є суттєвими відмінними ознаками, котрі у сукупності з відомими, є необхідними й достатніми для рішення поставленої задачі:

- виконання натискного пристрою у вигляді кільцевих постійних магнітів, якнайменше, один з яких розташований на внутрішній стінці корпуса, яка прилягає до упорного кільця, а другий - у торці упорного кільця, протилежному його робочому торцю, а також встановлення кільцевих магнітів в упорному кільці та у корпусі оберненими один до одного однойменними полюсами забезпечує попередній тиск на упорне кільце, що сприяє створенню певного початкового контактного тиску.

При цьому постійні магніти стають більш надійними у порівнянні з пружиною, кутовим компенсатором при осьових та кутових зміщеннях упорного кільця торцевого ущільнення. Все це, у результаті, сприяє підтриманню плоско-паралельності робочих поверхонь пари тертя і забезпеченню величини зазору, що ущільнюється, у розширеному діапазоні тисків та швидкостей, що, в свою чергу, підвищує надійність роботи ущільнення та розширює його експлуатаційні можливості, за рахунок виникнення моменту, який намагається при перекосі взаємного розташування елементів, які прилягають один до одного, відновити плоско-паралельність робочих торцевих поверхонь кілець ущільнення.

Встановлення в упорному кільці і у корпусі, наприклад, по парі кільцевих магнітів і з'єднання магнітів кожної пари магнітопроводом, а також розташування їх співвісно валу підсилюють описаний вище ефект плоско-паралельності робочих зазорів між торцевими поверхнями пар тертя.

Останнє відбувається, завдяки збільшенню магнітного поля і зменшенню розсіювання магнітного потоку, що разом забезпечує надійну роботу ущільнення при розширенні діапазону високого тиску та швидкостей обертання вала, наприклад, турбокомпресора.

Вказаний вище причинно-наслідковий зв'язок підтверджує відповідність технічного рішення, що пропонується, критерію винахідницького рівня.

Сутність винаходу, що пропонується, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний поперічний розріз торцевого ущільнення з одним магнітом як в упорному кільці, так і у корпусі, а на фіг. 2 - розріз торцевого ущільнення з парою кільцевих постійних магнітів як в упорному кільці, так і у корпусі ущільнення.

Торцеве ущільнення має встановлене у корпусі 1 упорне кільце 2 і встановлене на валу 3 опорне кільце 4 (фіг. 1). В упорному кільці 2 і у корпусі 1 встановлені кільцеві магніти 5 і 6, відповідно, причому вони обернені один до одного однойменними полюсами.

На фіг. 2 показаний варіант виконання торцевого ущільнення, в упорному кільці якого встановлені два кільцеві магніти 5 і 7, а у корпусі 6 і 8, відповідно, причому магніти 5 і 6, та магніти 7 і 8 обернені один до

одного однойменними полюсами і розташовані співвісно валу. Магніти 5 і 7, 6 і 8 з'єднані магніто проводами 9.

Торцеве ущільнення працює так. В початково-му положенні сила взаємодії магнітних полів кільцевих магнітів 5 і 6 і тиск середовища, що ущільнюється, притискають упорне кільце 2 до опорного кільця 4. Кільця 2 і 4 співторкаються своїми торцевими поверхнями, за рахунок чого забезпечується герметизація середовища, що ущільнюється. По-стійні кільцеві магніти, взаємодіючи між собою од-нойменними полюсами, забезпечують попередній тиск та кутову компенсацію кільця 2.

При обертаннях вала 3 газодинамічна сила, яка виникає як результат взаємодії зусилля, що розкриває торцевий стик, і при заданій швидкості обертань вала відбувається відділення одне від одного торцевих поверхонь кілець 2 і 4. При цьому кільце 2 займає деяке положення рівноваги, утворюючи з кільцем 4 оптимальний ущільнюючий зазор.

Конусність між торцевими поверхнями кілець 2 і 4 призводить до того, що там, де більший зазор, опосередковано, сила взаємодії між постійними кільцевими магнітами зменшується. При цьому, у результаті взаємодії виникає додатковий момент, що намагається відновити плоско-паралельність торцевих поверхонь кілець 2 і 4.

При розміщенні у кільці 2 і у корпусі 1 пар магнітів 5 і 7, а також 6 і 8, відповідно, і при з'єднанні магнітів кожної пари магнітопроводами 9 значно збільшується сила магнітного поля і зменшується розсіювання магнітного потоку.

Таким чином, технічне рішення, що пропонується, у порівнянні з прототипом і іншими технічними рішеннями, має техніко-економічні переваги, які полягають у підвищенні надійності і розширенні експлуатаційних можливостей торцевого ущільнення, за рахунок самовстановлення упорного кільця, а також у забезпеченні плоско-паралельного зазору при безконтактній роботі.

Все це забезпечує широке застосування торцевих ущільнень такої конструкції у якості кінцевих ущільнюючих вузлів насосів, відцентрових компресорів, газових турбін та турбоагрегатів.

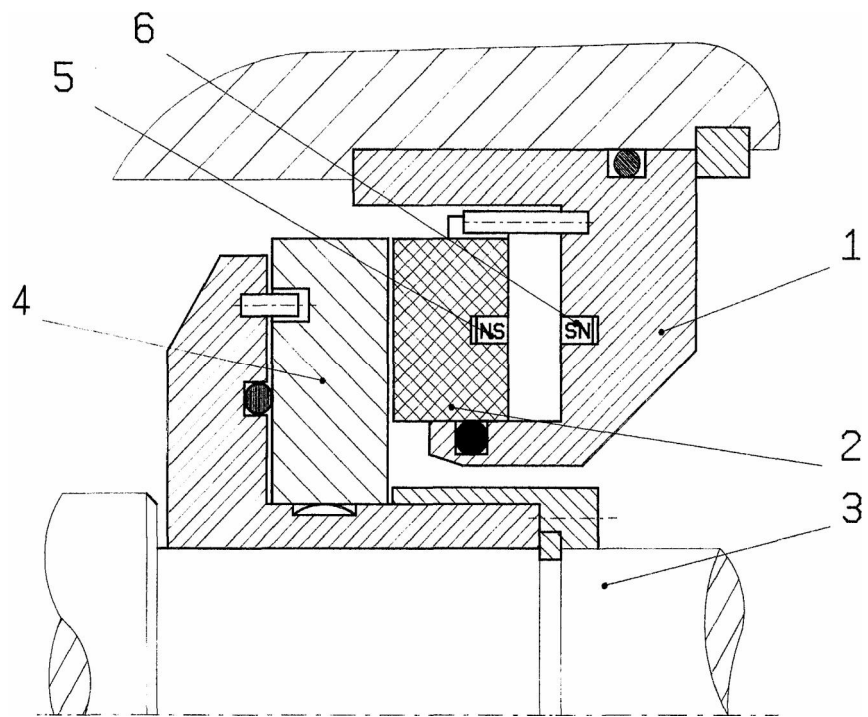


Fig. 1

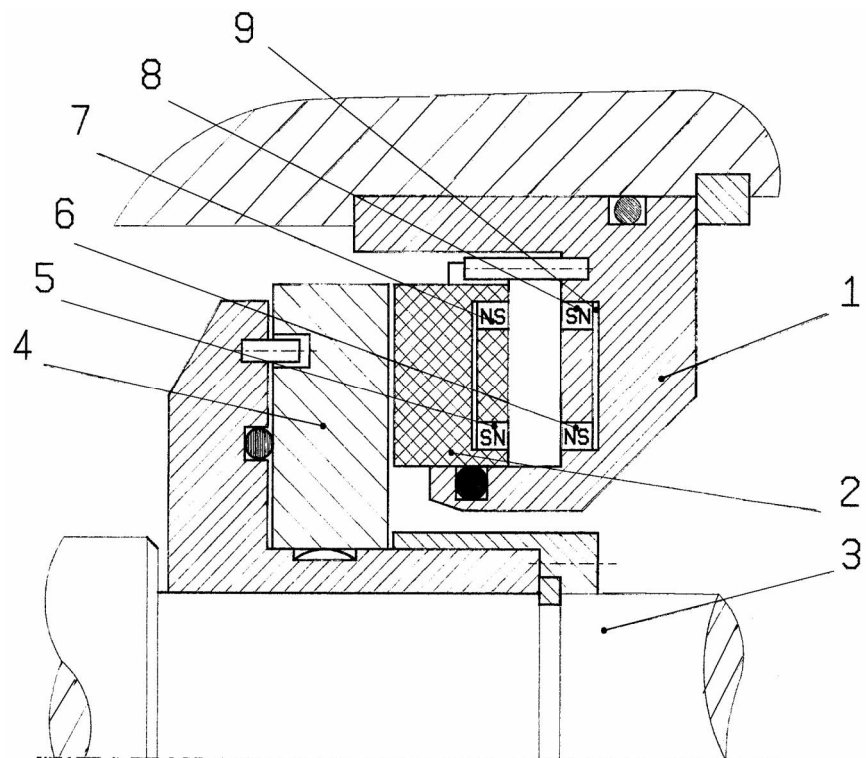


Fig. 2