

Винахід відноситься до герметизуючих пристроїв підшипникових вузлів обертових валів машин і може знайти застосування переважно для захисту від сипучих матеріалів, пилу, бруду, піску, наприклад, для герметизації валів шахтних і гірничодобувних машин.

Відоме магніторідинне ущільнення по а.с. СРСР №653469 МПК F16J15/40, що містить встановлений у корпусі нерухомий кільцевий магніт, який має внутрішню кільцеву порожнину і канали циркуляції магнітної рідини, і пристрій, що нагнітає у цю порожнину рідину. З метою інтенсифікації циркуляції магнітної рідини нагнітаючий пристрій виконаний у вигляді гвинтових нарізок на валу, спрямованих назустріч одна одній.

Недоліком відомого магніторідинного ущільнення є необхідність кільцевого магніту, складного у виготовленні, наявність каналів циркуляції магнітної рідини, а також можливість проникнення магнітної рідини по валі в підшипниковий вузол.

Відоме також комбіноване ущільнення по а.с. СРСР №1122852 МПК F16J15/40, що містить розміщені на валу безконтактне і магніторідинне ущільнення, причому безконтактне ущільнення розташоване з боку високого тиску. З метою підвищення надійності роботи, вал виконаний східчастим з розміщенням на кожній ступінці одного з типів ущільнень, при цьому магніторідинне ущільнення виконане у вигляді концентраторів, що чергуються, П і Л-образного профілю, на зовнішню Поверхню яких нанесений магнітний матеріал.

Недоліком цього комбінованого ущільнення є мала маса магнітного матеріалу, що лише покриває концентратори магнітного потоку і неможливість досягти високих значень магнітної індукції в зазорі (у порівнянні з ущільненнями, що використовують джерело магнітного поля, наприклад, кільцевого магніту).

Найбільш близьким по технічній сутності до пропонованого рішення є магніторідинне ущільнення обертового вала по патенту України №34243А, МПК F16J15/40, що містить розташовані в корпусі постійні магніти з полюсним наконечником, магнітну рідину і насаджено на вал кришку. Постійні магніти притиснуті одним полюсом до внутрішньої поверхні корпусу, іншим - до полюсного наконечника, відділеного від корпусу немагнітною проставкою і накладкою, при цьому другим полюсним наконечником служить циліндрична ділянка корпусу, розташована напроти полюсного наконечника й утворююча з ним порожнину, заповнену магнітною рідиною, а циліндричний виступ насадженої на вал кришки розташовується у цій порожнині й утворює з полюсним наконечником одну ступінь ущільнення, а з циліндричною ділянкою - іншу ступінь ущільнення. Даний патент прийнятий авторами як прототип.

Недоліком згаданого магніторідинного ущільнення обертового вала є незадовільне ущільнення сипучих дрібнодисперсних середовищ. При обертанні вала дрібні частки попадають у зазор між кришкою магніторідинного ущільнення і немагнітною накладкою корпусу, після чого в наслідок адгезії можуть проникати в магнітну рідину і, згодом, попадати у підшипниковий вузол, що захищається магніторідинним ущільненням.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення ущільнення шляхом утворення зазору між немагнітною проставкою і циліндричним виступом кришки, виконанням піднутрення на циліндричній ділянці корпусу, розташованій напроти немагнітної проставки, нарізки гвинтових канавок на циліндричному виступі кришки в місцях, що утворюють зазори з немагнітною проставкою і циліндричною ділянкою корпусу, розташованою напроти полюсного наконечника, нарізки спіральної канавки на ділянці кришки, яка утворює зазор з немагнітною накладкою, що забезпечує підвищення надійності магніторідинного ущільнення.

Поставлена задача вирішується тим, що у магніторідинному ущільненні обертового вала, що містить корпус з розташованими в ньому постійними магнітами, полюсний наконечник з нарізаними концентраторами магнітного потоку, немагнітні накладку і проставку, насаджено на вал кришку, циліндричний виступ якої з зазором входить у заповнену магнітною рідиною порожнину між полюсним наконечником і циліндричною ділянкою корпусу, розташованою напроти полюсного наконечника, відповідно до винаходу, немагнітна проставка утворює зазор з циліндричним виступом кришки, циліндрична ділянка корпусу, розташована напроти немагнітної проставки, виконана з піднутренням, на циліндричному виступі кришки в місцях, що утворюють зазори з немагнітною проставкою і циліндричною ділянкою корпусу, розташованою напроти полюсного наконечника, нарізані гвинтові канавки, а на ділянці кришки, що утворює зазор з немагнітною накладкою, нарізана спіральна канавка, при цьому напрямки гвинтових і спіральної канавок обрано таким, що при обертанні вала гвинтова лінія забезпечує рух від внутрішньої порожнини вузла назовні.

Утворення зазору між немагнітною проставкою і циліндричним виступом кришки і нарізка гвинтових канавок на циліндричному виступі кришки в місцях, що утворюють зазори з немагнітною проставкою і циліндричною ділянкою корпусу, розташованою напроти полюсного наконечника, дозволяють при обертанні вала виштовхувати частки, що потрапили в магнітну рідину, і тим самим підвищують надійність ущільнення.

Виконання піднутрення на циліндричній ділянці корпусу, розташованій напроти немагнітної проставки, дозволяє збільшити порожнину, заповнену магнітною рідиною, тим самим збільшуючи кількість рідини і термін безобслугової роботи ущільнення.

Нарізка спіральної канавки на ділянці кришки, що утворює зазор з немагнітною накладкою, дозволяє при обертанні вала відкидати назовні дрібні частки, що попадають у зазор, збільшуючи надійність ущільнення.

Сутність пропонованого технічного рішення пояснюється кресленням, де зображене пропоноване магніторідинне ущільнення.

Магніторідинне ущільнення складається з магнітопровідного корпусу 1, у якому розташовуються постійні магніти 2 з полюсним наконечником 3, і кришки 4, насадженої на вал 5.

Магнітопровідний полюсний наконечник 3 з нарізаними на внутрішній поверхні концентраторами магнітного потоку відокремлюється від корпусу немагнітними проставкою 6 і накладкою 7, при цьому проставка має внутрішній діаметр, не більший за діаметр концентраторів магнітного потоку, нарізаних на полюсному наконечнику. Напроти полюсного наконечника розташована циліндрична ділянка 8 корпусу 1, що утворює з полюсним наконечником порожнину 9.

Ділянка поверхні корпусу 1, розташована напроти немагнітної проставки 6, виконана з піднутренням і має менший діаметр, ніж циліндрична ділянка 8 корпусу, розташована напроти полюсного наконечника - порожника 9 у цьому місці має збільшений поперечний переріз. Магнітопровідний циліндричний виступ 10 насадженої на вал 5 кришки 4 входить у цю порожнину й утворює з полюсним наконечником 3 і циліндричною

ділянкою корпусу, розташованою напроти полюсного наконечника, зазори 11 і 12. Крім того, цей циліндричний виступ 10 утворює із внутрішньою поверхнею немагнітної проставки 6 зазор 13. На ділянках циліндричного виступу 10 кришки 4, розташованих напроти немагнітної проставки 6 і циліндричної ділянки 8 корпусу, нарізані гвинтові канавки 15 і 16. На ділянці кришки 4, що утворює зазор з немагнітною накладкою 7, нарізана спіральна канавка 14. При цьому напрямок гвинтових і спіральної канавок обрано таким, щоб при робочому обертанні вала гвинтова лінія забезпечувала рух від внутрішньої порожнини вузла назовні. Порожнина 9, зазори 11, 12, 13 заповнені магнітною рідиною 17. При цьому зазори 11 і 12 утворюють ступіні ущільнення. У ділянці порожнини 9, не зайнятій циліндричним виступом 10 кришки, може розміщатися пористе повстяне кільце 18, що насичується магнітною рідиною.

Магніторідинне ущільнення працює у такий спосіб.

Магнітне поле, створене постійними магнітами 2, через полюсний наконечник 3, корпус 1 з його циліндричною ділянкою 8 і зазори 11 і 12 замикається через циліндричний виступ 10 кришки 4, при цьому магнітне поле утримує в зазорах магнітну рідину 17, створюючи тим самим герметизуючу дію.

Магнітна рідина утримується в зазорах як при нерухомому, так і при обертаючомуся валі, а також як при горизонтальному, так і вертикальному розташуванні вала.

При роботі в умовах шахти, рудника спіральна канавка 14 при обертанні вала відкидає попадаючі в зазор між кришкою 4 і немагнітною накладкою 7 частки вугілля, ґрунту, породи і т.п., виконуючи функції попереднього ущільнення.

У випадку попадання дрібних часток у магнітну рідину гвинтова нарізка при обертанні вала виштовхує їх із зазорів 11, 12, 13 назовні, при цьому, через невисокі швидкості обертання вала в подібних механізмах, не виштовхуючи магнітну рідину.

Як і зазори, порожнина 9, не зайнята виступом 10 кришки 4, заповнена магнітною рідиною 17 і є резервуаром магнітної рідини, що дозволяє відшкодовувати її втрати у зазорах у випадку випару чи винесення внаслідок адгезії на частках, що виштовхуються з зазорів назовні. У ній може розміщатися пористе повстяне кільце 18, яке насичується магнітною рідиною, що дозволяє збільшити термін роботи магніторідинного ущільнення без поповнення запасу магнітної рідини.

Перевага пропонованої конструкції в підвищенні надійності ущільнення, збільшенні рівня герметичності і, отже, у збільшенні ресурсу усього вузла.

