

ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАГНІТОРІДИННИХ УЩІЛЬНЕНЬ

Лисицький О. М., студент; Загорулько А. В., доцент

Магніторідинні герметизатори обертаючого вала відповідно до рівня герметичності в своїй області застосування перевершує всі відомі типи ущільнень і представляють собою новий самостійний клас технічних пристроїв з постійними магнітами, який використовує магнітну рідину. Принцип дії їх роботи який базується на взаємодії магнітної рідини з магнітним полем магнітної системи герметизатора, завдяки якому забезпечується герметичність між внутрішньою областю пристрою і валом. При розв'язанні задачі магніторідинного ущільнення доцільно поряд з методами фізичного моделювання використовувати сучасні методи комп'ютерного моделювання. Тому у роботі було виконано комп'ютерне моделювання процесу герметизації у новому ущільнювальному комплексі, який складається з тандемно встановлених: шпаринного (лабіринтного чи торцевого) і магніторідинного ущільнень. Цей ущільнювальний комплекс може бути застосований в хімічній та нафтогазовидобувній промисловості для герметизації обертових валів відцентрових насосів і компресорів. Які дозволить забезпечити повну герметичність і екологічну безпеку такого обладнання.

Для розв'язання поставленої задачі були використані програмні комплекси Maxwell та ANSYS CFX. Нелінійні магнітні властивості матеріалів для сучасної задачі, а також не лінійності системи рівнянь Нав'є-Стокса для гідродинамічної задачі, використання числових методів і сучасних пакетів програм дозволяє використовувати більш повні моделі магніторідинних герметизаторів і врахувати розподіл трьох компонентів руху магнітної рідини в зазорі магніторідинного герметизатора. За рахунок взаємозв'язку цих програм і методу кінцевих об'ємів, розрахунок виконується на двох етапах. На першому етапі виконується розрахунок магнітного поля, яке створюється двома кільцевими постійними магнітами. На другому етапі розраховується магнітогідродинамічна задача для магнітної рідини, яка розміщена в зазорі між нерухомими концентраторами магнітного поля і обертовим валом. За рахунок того, що основний перепад тиску рідини чи газу спрацьовується на попередньо встановленому шпаринному ущільненні, магнітна рідина утворює герметичний кільцевий магнітний бар'єр, утримуючи необхідний перепад тиску.

За результатами числового моделювання проведено аналіз впливу частоти обертання валу і перепаду тиску на працездатність і герметичність магніторідинного ущільнення.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факульту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 140.