



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54077 (13) U
(51) МПК (2009)
F04D 1/00
F04D 29/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС

1

(21) u201005171

(22) 28.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ЦВИК МИКОЛА ІВАНОВИЧ, КУЦЕНКО ВАЛЕНТИНА ОЛЕКСАНДРІВНА, СТЕГНО ЛЕОНІД ГРИГОРОВИЧ, ЛОСЬ ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОГО ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО НАСОСОБУДУВАННЯ", ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "СУМСЬКИЙ ЗАВОД НАСОСНОГО ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ "НАСОСЕНЕРГОМАШ"

(57) 1. Відцентровий насос, що містить зовнішній корпус із вхідним і напірним патрубками, у розто-

2

ченнях якого змонтовані напірна кришка із заднім кінцевим ущільненням торцевого типу, переднє кінцеве ущільнення торцевого типу, внутрішній корпус, що включає секції з робочими колісьми, які мають щільні ущільнення, напрямні апарати, вал, що опирається на підшипники ковзання, гідроп'яту, який **відрізняється** тим, що кількісне співвідношення лопатей робочого колеса й лопаток (каналів) прямого апарата дорівнює 6/8, а підшипники ковзання виконані по конструкції сегментного типу із самоустановлювальними колодками.

2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що щільні ущільнення робочих коліс виконані з однієї щільною.

3. Насос за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що корпус підшипників виготовлений зі сталі.

Корисна модель відноситься до галузі гідромашинобудування, а саме до відцентрових підживлювальних насосів високого тиску і може бути використана в системах безпеки атомних електростанцій з реакторами ВВЕР - 1000 для подачі теплоносія з деаератора підживлення в циркуляційну петлю першого контуру, а також для запирання ущільнень головних циркуляційних насосів.

Відомий відцентровий горизонтальний двокопсуний багатоступеневий високообертовий насос із внутрішнім корпусом секційного типу, що містить робочі колеса із двощілинними ущільненнями, напрямні апарати, вал, що опирається на підшипники ковзання втулкового типу із примусовим змащенням. Розвантаження ротора від осьового зусилля здійснюється пристроєм, що автоматично врівноважує - гідроп'ятою. Кінцеві ущільнення - торцевого типу. [Насосное оборудование атомных станций/ Под общей редакцией П.Н. Пака. - М: Энергоатомиздат, 2003, - с. 178]. Дана конструкція насоса обрана як прототип для об'єкта, що заявляється.

Досвід експлуатації цих насосів на існуючих блоках АЕС показав їхню невідповідність показникам надійності внаслідок основної проблеми - підвищеного загального рівня вібрації, що є провоку-

ючим фактором руйнування від утомленості деталей машин, за наступними причинами:

- неоптимальне кількісне співвідношення лопатей робочого колеса і лопаток (дифузорних каналів) прямого апарата, що дорівнює 6/5, викликає неоднорідність потоку на виході з робочого колеса, і це обумовлює виникнення гідродинамічних сил, які є одним з основних джерел підвищеної вібрації на лопатевій частоті;

- підшипники ковзання втулкового типу не мають високих демпфувальних властивостей;

- двощілинне ущільнення робочого колеса з раптовим розширенням щілини, що веде до погіршення вібраційної характеристики;

- матеріал корпуса підшипника - чавун - не сприяє збереженню посадочних місць.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення відцентрового насоса, у якому, шляхом введення нових конструктивних елементів, нового виконання існуючих конструктивних елементів, наявності нового матеріалу забезпечуються зменшення пульсацій на лопатевій частоті, підвищення демпфувальних властивостей, і поліпшення вібраційних характеристик конструктивних елементів, результатом чого є зменшення загального рівня вібрації, а отже, і підвищення надійності насоса.

UA (19) 54077 (11) 54077 (13) U

Поставлене завдання досягається тим, що у відцентровому насосі, що містить зовнішній корпус із вхідним і напірним патрубками, у розточеннях якого змонтовані напірна кришка із заднім кінцевим ущільненням торцевого типу, переднє кінцеве ущільнення торцевого типу, внутрішній корпус, що включає секції з робочими колісьми, які мають щілинні ущільнення, напрямні апарати, вал, що опирається на підшипники ковзання, гідроп'яту, відповідно до корисної моделі вводяться:

- кількісне співвідношення лопатей робочого колеса і лопаток (дифузорних каналів) напрямного апарата, що дорівнює 6/8;
- підшипники ковзання сегментного типу із самоустановлювальними колодками;
- однощілинне ущільнення робочого колеса;
- матеріал корпусу підшипника - вуглецева сталь.

Виконання робочих коліс і напрямних апаратів з кількісним співвідношенням лопатей робочого колеса і лопаток (дифузорних каналів) напрямного апарата, що дорівнює 6/8, приводить до зниження пульсацій тиску, а значить, до зниження шуму і вібрації на лопатевій частоті без погіршення економічних показників. Це підтверджено результатами експериментальних досліджень, проведених у ВАТ «ВНДІАЕН» по зниженню рівня вібрації насоса, обумовленої гідродинамічними силами.

Використання підшипників ковзання сегментного типу із самоустановлювальними колодками, що мають можливість відслідковувати прецесійні переміщення вала, дозволяє уникнути пружкових ефектів, а також зберегти співвісність вала і вкладиша. Крім того, такі підшипники мають підвищені демпфівувальні властивості, що в результаті поліпшує надійність підшипників і насоса в цілому.

Виконання корпусу підшипника з вуглецевої сталі сприяє збереженню посадочних місць, що також збільшує надійність і довговічність експлуатації підшипника.

Застосування однощілинного ущільнення (ущільнення з однією щілиною) робочого колеса в

порівнянні із двощілинним ущільненням внаслідок виключення раптового розширення щілини поліпшує вібраційну стійкість ротора насоса зі збереженням обсягу протікання за рахунок зменшення зазору в щілині завдяки застосуванню матеріалу ущільнювальних кілець, який володіє стійкістю проти задирання при роботі в парі з матеріалом робочого колеса.

Таким чином, у результаті використання корисної моделі, що заявляється, забезпечується технічний результат, що полягає в підвищенні надійності насоса в основному шляхом поліпшення вібраційних показників.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється малюнком, на якому представлений поздовжній розріз відцентрового насоса.

Відцентровий насос містить зовнішній корпус 1 із вхідним і напірним патрубками, у розточеннях якого змонтовані напірна кришка 2 із заднім кінцевим ущільненням торцевого типу 3 і переднє кінцеве ущільнення торцевого типу 4. Внутрішній корпус 5 містить секції 6 з робочими колісьми 7 і напрямними апаратами 8. Робочі колеса 7 з однощілинними ущільненнями 9 установлені на валу 10, що опирається на підшипники ковзання 11 сегментного типу із самоустановлювальними колодками. Корпус 12 підшипників ковзання 11 виконаний зі сталі. Для розвантаження осьових сил установлена гідроп'ята 13.

Насос працює таким чином. При обертанні вала 10 від електродвигуна рідина, що перекачується, через вхідний патрубок надходить до робочого колеса 7 і напрямного апарата 8 першого ступеня, проходить по всіх ступенях насоса і з напрямного апарата 8 останнього ступеня виходить у напірний патрубок зовнішнього корпусу 1 під тиском, створюваним робочими колісьми 7.

Завдяки конструктивному виконанню відцентрового насоса, що заявляється, здійснюється можливість одержання технічного результату, що полягає в підвищенні надійності насоса шляхом поліпшення вібраційних показників.



