

Корисна модель належить до галузі енергетичного машинобудування, зокрема до вакуумних гідротурбін з дисковим ротором, призначених для перетворення енергії потоку рідини у механічну енергію обертання та електричну енергію, і може бути використана в енергетичних установках, автономних джерелах електроенергії, а також у транспортних системах, зокрема у суднових енергетичних установках.

Відомі турбіни дискового типу, в яких перетворення енергії робочого потоку в механічну енергію обертання здійснюється за рахунок сил в'язкості та адгезії між потоком робочого середовища та поверхнями дисків.

За найближчий аналог була вибрана турбіна Ніколи Тесли (US 1,061,206, опублікований 6 травня 1913 року), що містить: корпус, вал та ротор з дисками.

У зазначеній турбіні робоче середовище подається до міждискового простору, після чого переміщується між дисками до центральної частини ротора. Передача енергії від потоку до дисків відбувається переважно за рахунок ефекту пограничного шару, тобто сил в'язкості та адгезії між потоком та поверхнею дисків.

Перевагами зазначеної турбіни є відносно проста конструкція, відсутність лопаток, що зменшує механічні навантаження на елементи ротора та можливість роботи з різними робочими середовищами.

Разом з тим відома турбіна має ряд недоліків, зокрема: втрати енергії на опір газового середовища всередині корпусу, недостатньо ефективний розподіл робочого потоку у міждисковому просторі, відсутність можливості керування потоком та інтегрованої системи генерування електричної енергії.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу удосконалення конструкції турбіни, що дозволяє зменшити витрати енергії під час обертання ротора та підвищити ефективність використання енергії потоку робочої рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що вакуумна гідротурбіна, що містить корпус, вал та ротор з дисками, згідно з корисною моделлю, корпус виконаний герметичним з можливістю створення у ньому вакуумного середовища, при цьому вакуумна гідротурбіна містить вузол подачі робочої рідини, виконаний з можливістю спрямованої подачі рідини до поверхонь дисків ротора, на дисках ротора розміщені елементи керування потоком рідини, причому ротор містить магнітні елементи, що взаємодіють з електричними обмотками статора, розташованими на корпусі вакуумної гідротурбіни, а в корпусі вакуумної гідротурбіни встановлений електродвигун з системою водяного охолодження, виконаний з можливістю приводу ротора. Вузол подачі робочої рідини містить насос та розподільний колектор. Вузол подачі робочої рідини містить елементи розпилення рідини. Елементи керування потоком рідини виконані у вигляді направляючих вставок.

Технічний результат заявленої корисної моделі полягає у зменшенні втрат енергії під час обертання ротора, підвищенні ефективності використання енергії потоку робочої рідини, підвищенні ефективності перетворення механічної енергії в електричну та забезпеченні можливості роботи гідротурбіни при підвищених потужностях.

Між сукупністю суттєвих ознак технічного рішення, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Виконання корпусу герметичним з утворенням вакуумного середовища призводить до зменшення опору руху обертових дисків з боку газового середовища, що зменшує енергетичні втрати та сприяє підвищенню ефективності роботи турбіни.

Наявність вузла подачі робочої рідини, що містить насос, колектори та елементи розпилення рідини, забезпечує контрольовану подачу робочого середовища безпосередньо до робочих поверхонь дисків, що покращує умови передачі енергії від потоку до ротора.

Розпил робочої рідини на диски сприяє більш рівномірному розподілу потоку між міждисковими каналами та покращує взаємодію потоку з поверхнями дисків.

Наявність на дисках елементів керування потоком рідини у вигляді направляючих вставок забезпечує формування спрямованого руху потоку між дисками, що підвищує ефективність використання енергії потоку.

Розміщення магнітних елементів у роторі та обмотки статора на корпусі вакуумної гідротурбіни забезпечує безпосереднє перетворення механічної енергії обертання ротора в електричну енергію без застосування додаткових механічних передач.

Розміщення електродвигуна з системою водяного охолодження у вакуумному середовищі корпусу вакуумної гідротурбіни дозволяє використовувати його для запуску або стабілізації режимів роботи вакуумної гідротурбіни, а водяне охолодження забезпечує відведення тепла під час роботи.

Заявлена корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено загальний вигляд вакуумної гідротурбіни у поздовжньому перерізі, на фіг. 2 - елементи керування потоком рідини у вигляді направляючих вставок.

Вакуумна гідротурбіна містить корпус 1, в якому встановлено вал 6 з ротором 2, що містить диски 3. На дисках 3 розміщені елементи 4 керування потоком рідини у вигляді направляючих вставок, які спрямовують рух рідини у міждисковому просторі. Усередині корпусу 1 розташований вузол подачі

робочої рідини, який може містити насос 10, що приводиться в дію окремим приводом, розподільний колектор 5 та елементи розпилення рідини. Через зазначений вузол робоча рідина подається до поверхонь дисків 3 ротора 2. У роторі 2 розміщені магнітні елементи 7, що взаємодіють з електричними обмотками 8 статора, розташованими на корпусі 1, утворюючи електрогенератор.

У корпусі 1 встановлений електродвигун 9 з системою водяного охолодження, який використовується для запуску вакуумної гідротурбіни або підтримання робочого режиму.

Конструктивні параметри вакуумної гідротурбіни, зокрема кількість дисків, їх діаметр, кількість елементів керування потоком рідини та параметри вакууму, можуть змінюватися залежно від необхідної потужності та умов експлуатації.

Працює корисна модель наступним чином.

Перед початком роботи у корпусі 1 вакуумної турбіни створюється вакуумне середовище шляхом відкачування повітря до заданого рівня тиску. Після створення необхідного вакууму запускається електродвигун 9 з системою водяного охолодження, який через вал 6 приводить у обертання ротор 2 з дисками 3. Після виходу ротора 2 на задану частоту обертання вмикається вузол подачі робочої рідини. За допомогою насоса 10 робоча рідина подається до розподільного колектора 5, звідки через елементи розпилення спрямовується до поверхонь дисків 3 ротора 2. Робоча рідина потрапляє у міждисківий простір, де під дією сил в'язкості та адгезії взаємодіє з поверхнями дисків 3. Наявність елементів 4 керування потоком рідини, розміщених на дисках 3, забезпечує спрямований рух рідини між дисками 3 та підвищує ефективність передачі енергії потоку до ротора 2. Унаслідок взаємодії потоку робочої рідини з дисками 3 ротор 2 починає обертатися з підвищеною швидкістю. Завдяки наявності вакуумного середовища у корпусі зменшується опір газового середовища обертаним елементам турбіни, що знижує втрати енергії. Під час обертання ротора 2 магнітні елементи 7, розміщені у роторі 2, взаємодіють з електричними обмотками 8 статора, розташованими на корпусі 1, унаслідок чого у обмотках 8 статора індукуються електричний струм.

Електродвигун 9 з системою водяного охолодження використовується для запуску вакуумної гідротурбіни, регулювання режимів її роботи або підтримання стабільної частоти обертання ротора 2.

Таким чином забезпечується перетворення енергії потоку робочої рідини у механічну енергію обертання ротора та електричну енергію.

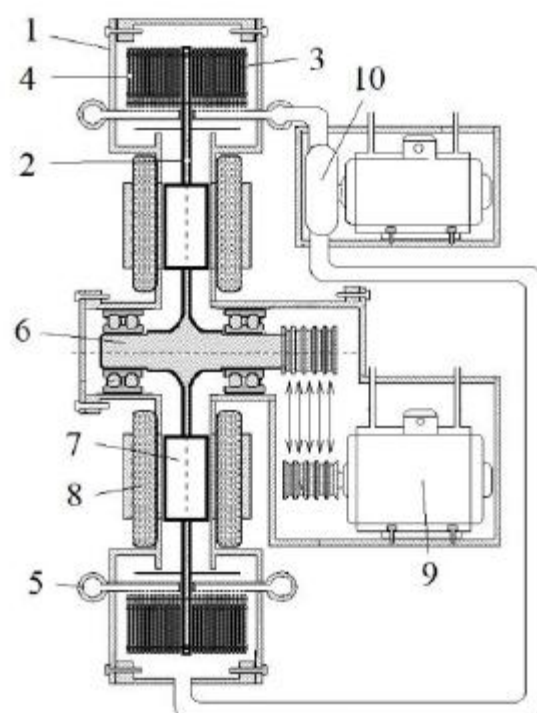


Fig. 1

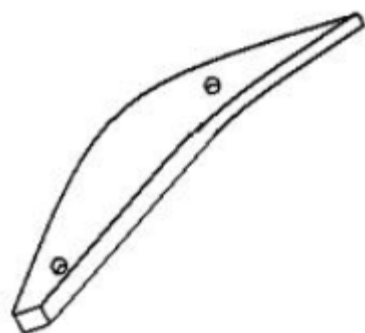


Fig. 2