



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14284 (13) U
(51) МПК (2006)
F03B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИСОКОНАПІРНА РАДІАЛЬНО-ОСЬОВА ГІДРОТУРБИНА

1

2

(21) u200509957

(22) 24.10.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Потетенко Олег Васильович, Ковальов Станіслав Михайлович, Дранковський Віктор Едуардович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Високонапірна радіально-осьова гідротурбіна, що містить спіральну камеру, статор, регулюючий і запірний орган, робоче колесо, відсмоктувальну трубу, яка **відрізняється** тим, що як регулюючий і запірний орган застосовують кільцевий регуляторно-запірний орган, встановлений в зоні статора, і який має вигляд кільця з прорізами для колон статора, з можливістю переміщення уздовж колон статора в процесі регулювання гідротурбіни.

Корисна модель відноситься до області гідромашинобудування і може бути використаний на гідроелектростанціях (ГЕС).

Відомі високонапірні ковшові гідротурбіни, застосовувані на напори $H=200 \div 700$ м [1].

Недоліком таких турбін є: відносно низька пропускна спроможність, що обмежує їх питому потужність і швидкохідність; вузький діапазон експлуатації їх по витраті (потужності), що обумовлено різким падінням коефіцієнта корисної дії (ККД) на режимах роботи відмінних від оптимального.

Відомі високонапірні радіально-осьові гідротурбіни, застосовувані на напори понад 200 м, що містять спіральну камеру, статор, регулюючий і запірний орган - лопатковий напрямний апарат, робоче колесо з жорстко закріпленими лопатками [2]. Вони мають ряд переваг у порівнянні з ковшовими гідротурбінами, а саме: більша швидкохідність турбіни (більша пропускна спроможність), що забезпечує меншу вагу і габарити гідроагрегата; більш високий ККД в діапазоні навантажень $80 \div 100\%$ від розрахункової потужності.

Недоліком таких гідротурбін є істотне зростання гідравлічних втрат при застосуванні на напори понад 500 м. При цьому втрати енергії при напорах $600 \div 700$ м в підвідних органах зростають і складають близько $2/3$ від сумарних гідравлічних втрат, причому, гідравлічні втрати при обтіканні лопаток напрямного апарата доходять до $60 \div 75\%$ від втрат у підвідному тракті. Це пов'язано з тим, що в радіально-осьових гідротурбінах, що застосовуються в цей час на напори близько 500 м і вище, приблизно $30 \div 50\%$ від потрібного моменту кількості руху (тобто $(V_{0r})_1$) перед робочим коле-

сом не забезпечується спіральною камерою, а формується колонами статора й лопатками напрямного апарата, що призводить до необхідності застосування густих решіток профілів колон статора і лопаток напрямного апарата. І як наслідок, швидкості обтікання поверхонь колон статора і лопаток напрямного апарата, а також і гідравлічні втрати істотно зростають.

В основу корисної моделі поставлена задача просування радіально-осьових гідротурбін на напори близько 600 метрів і вище, зменшення втрат енергії при застосуванні радіально-осьових турбін на ці напори, зменшення габаритів гідротурбіни.

Поставлена задача досягається тим, що в турбіні відсутній регулюючий і запірний орган - лопатковий напрямний апарат, а в зоні статора турбіни введений кільцевий регуляторно-запірний орган з системою приводів, що синхронізуються. Цей орган направляє потік, що виходить зі спіральної камери турбіни, і являє собою кільцеву конструкцію з прорізами для колон статора. Нижнє кільце статора, поверхня регуляторно-запірного органа і верхні колон статора утворюють в зоні між колонами статора конфузорний канал, і, за принципом аналогічним сопловим агрегатам (за рахунок зростання швидкості потоку в конфузорі, а отже і її компоненти V_{0r}), збільшують питомий момент кількості руху V_{0r} , створюваний спіральною камерою, до величини необхідної для оптимальної роботи гідротурбіни, забезпечуючи умову більш рівномірного з меншими втратами підведення, у тому числі і за рахунок можливості формування ламінарного режиму течії в пограничних шарах.

(19) UA (11) 14284 (13) U

На фіг.1 показаний осьовий розріз високонапірної радіально-осьової гідротурбіни. Високонапірна радіально-осьова гідротурбіна, містить спіральну камеру 1, кільцевий регуляторно-запірний орган 2, статор 3, робоче колесо 4, відсмоктувальну трубу 5.

Високонапірна радіально-осьова гідротурбіна є приводом генератора електричного струму, перетворюючи енергію потоку води, що підводиться, в механічну енергію обертання ротора генератора, і працює таким чином. Потік води з певним напором і витратою надходить по спіральній камері 1 через область кільцевого регуляторно-запірного органа 2 і колони статора 3 на лопатеву систему робочого колеса 4 і створює на валу агрегата обертаючий момент. Ротор генератора (на кресленні не показаний), обертаючись, виробляє електричний струм. Вода від робочого колеса відводиться в нижній б'єф по відсмоктувальній трубі 5. При роботі турбіни спіральна камера 1 забезпечує рівномірний по всьому колу підвід води через область кільцевого регуляторно-запірного органа 2 і статора 3 до робочого колеса 4, забезпечуючи максимальний ККД турбіни на оптимальному режимі. Кільцевий регуляторно-запірний орган 2 спільно зі статором 3 забезпечує необхідний на вході в робоче колесо напрям потоку, збільшує момент кількості руху, створюваний спіральною камерою 1, до ве-

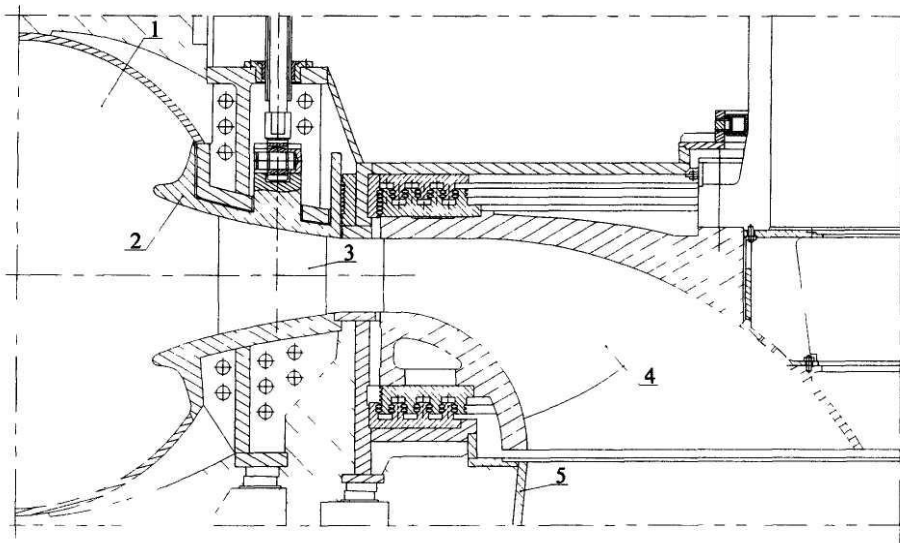
личини необхідної для оптимальної роботи гідротурбіни, забезпечуючи умову більш рівномірного з меншими втратами підведення, а також регулює витрату турбіни. При зміні напору турбіни в процесі роботи, відбувається переміщення кільцевого регуляторно-запірного органа 2 уздовж колон статора 3, змінюючи витратну складову швидкості потоку, забезпечуючи на даному режимі роботи мінімум втрат енергії. Відсутність в турбіні лопаткового напрямного апарата дозволяє не тільки знизити гідравлічні втрати, але й зменшити габарити гідротурбінного блоку в плані. При необхідності кільцевий регуляторно-запірний орган 2 може повністю обмежити доступ води до робочого колеса 4.

Таким чином, дана конструкція дозволяє забезпечити просування радіально-осьових гідротурбін на напори понад 500 ÷ 600м, а також зменшити втрати енергії при застосуванні радіально-осьових гідротурбіни на ці напори, та зменшити габарити турбіни в плані.

Джерела інформації:

1. Ковалев Н.Н. Справочник по гидротурбинам. Л., «Машиностроение», 1984, с.274-284.

2. Ковалев Н.Н. Гидротурбины, Л., «Машиностроение», 1971, с.59-71.



Фіг.1