



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87576** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**F01D 11/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 10984</b>	(72) Винахідник(и): <b>Бойко Анатолій Володимирович (UA), Усатий Олександр Павлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>13.09.2013</b>	(73) Власник(и): <b>Бойко Анатолій Володимирович, вул. Лермонтовська, 20, кв. 5, м. Харків, 61024 (UA), Усатий Олександр Павлович, пр. Правди, 5, кв. 90, м. Харків, 61022 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2014</b>	(74) Представник: <b>Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2014, Бюл.№ 3</b>	

## (54) БАНДАЖ РОБОЧОГО КОЛЕСА ТУРБІННОГО СТУПЕНЯ

### (57) Реферат:

Бандаж робочого колеса турбінного ступеня містить бандажну стрічку з отворами, що відповідають формі шипів робочих лопаток, просунутих в отвори. На бандажну стрічку, товщина якої більше або дорівнює висоті шипів, надіто допоміжне кільце з ущільнювальними гребенями на його зовнішній поверхні, внутрішній діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру бандажної стрічки.

UA 87576 U



Корисна модель належить до галузі турбобудування, зокрема до ущільнень парових турбін, а саме до бандажа колеса турбінного ступеня, і може бути використана для ущільнення робочих решіток ступенів частини високого і середнього тиску турбіни, що працюють у зоні високих температур і великої щільності пари.

5 Відомо бандаж робочої решітки парової турбіни, що виконаний цільнофрезерованим з кільцевими виступами, розміщеними опозитно коротким вусикам, між виступами бандажа розміщені довгі вусики, які утворюють з виступами бандажа розширювальні камери лабіринту ущільнення при цьому зазор між короткими вусиками і виступами бандажа менше, ніж зазор між довгими вусиками і бандажем [RU 2210673 C2, F01D11/08, 2003].

10 Використання цільнофрезерованого бандажа має наступні недоліки.

По-перше, це складність і висока вартість виготовлення лопаток з цільнофрезерованим бандажем, при складанні робочого колеса необхідно забезпечити високу щільність прилягання лопаток одна до одної як у зоні замкового з'єднання, так і в зоні цільнофрезерованого бандажа. Потрібно застосування складнішої технології у порівнянні з технологією виготовлення лопатки під стрічковий бандаж. Крім того, цільнофрезерований бандаж є також і джерелом (причиною) додаткових відцентрових сил, діючих на кожну робочу лопатку, що знижує їх надійність та довговічність.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, є стрічковий бандаж, в якому пробиті отвори, в які просунуті шипи лопаток, причому шипи і стрічковий бандаж мають заклепкове з'єднання. Бандажна стрічка, ширина якої, дорівнює кроку лопаток, об'єднує сусідні лопатки [http://www.energocon.com/pages/id1029.html].

20 Зазначений стрічковий бандаж має жорсткий радіальний зв'язок (заклепкове з'єднання) між робочими лопатками і бандажем, що призводить до додаткового радіального навантаження на робочі лопатки від дії відцентрових сил бандажа і знижує надійність і довговічність конструкції. Наявність в середині стрічкового бандажа виступів шипів (заклепкового з'єднання) не дозволяє повною мірою використовувати всю ширину стрічкового бандажа для розміщення на його зовнішній поверхні ущільнювальних вусиків (гребенів), спричиняє достатньо низьку ефективність радіальних ущільнень.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення надійності і довговічності лопаток робочого колеса турбінного ступеня шляхом зниження радіального навантаження на них від відцентрових сил бандажа, а також підвищення технологічності виготовлення бандажа.

Поставлена задача вирішується тим, що у бандажі робочого колеса турбінного ступеня, який містить бандажну стрічку з отворами, що відповідають формі шипів робочих лопаток, просунутих в отвори, згідно з корисною моделлю, на бандажну стрічку, товщина якої більше або дорівнює висоті шипів, надіто допоміжне кільце з ущільнювальними гребенями на його зовнішній поверхні, внутрішній діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру бандажної стрічки.

Допоміжне кільце і бандажна стрічка можуть бути зафіксовані від взаємного переміщення зварювальним швом.

40 Допоміжне кільце може мати уступ, який упирається в торцеву поверхню бандажної стрічки, при цьому допоміжне кільце і бандажна стрічка зафіксовані від взаємного переміщення з одного боку за допомогою уступу, а з другого - за допомогою вальцювання.

У бандажі, що заявляється, відсутній жорсткий зв'язок між лопатками і бандажем в радіальному напрямку, що усуває додаткове радіальне навантаження від відцентрових сил бандажа на робочі лопатки ступеня і, як результат, підвищує надійність і довговічність конструкції. Перевагою є також висока технологічність виготовлення бандажа і профільної частини робочих лопаток.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На Фіг. 1 зображено бандажну стрічку, вигляд збоку;

50 на Фіг. 2 - бандажну стрічку, вигляд зверху;

на Фіг. 3 - бандаж у зборі.

на Фіг. 4 - бандаж у зборі.

Бандаж робочого колеса турбінного ступеня містить бандажну стрічку 1 з отворами 2 (Фіг. 1, Фіг. 2, Фіг. 3), що відповідають формі шипів 3 (Фіг. 3) робочих лопаток 4, які просунуті в отвори 2. Товщина бандажної стрічки 1 більше або дорівнює висоті шипів 3. На бандажну стрічку 1 надіто допоміжне кільце 5, внутрішній діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру бандажної стрічки 1. Допоміжне кільце 5 і бандажна стрічка 1 можуть бути зафіксовані від взаємного переміщення зварювальним швом 6 (Фіг. 3).

На зовнішній поверхні допоміжного кільця 5 виконані ущільнюючі гребені 7.

Для підвищення технологічності допоміжне кільце 5 може мати уступ 8 (Фіг. 4), що упирається в торцеву поверхню бандажної стрічки 1. Допоміжне кільце 5 і бандажна стрічка 1 зафіксовані від взаємного переміщення з одного боку за допомогою уступу 8, а з другого - за допомогою вальцювання.

5 Збирання бандажу здійснюють наступним чином.

В отвори 2 бандажної стрічки 1 просувають шипи 3 робочих лопаток 4. На бандажну стрічку 1, товщина якої більше або дорівнює висоті шипів 2, надівають допоміжне кільце 5, внутрішній діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру бандажної стрічки 1. Допоміжне кільце 5 і бандажну стрічку 1 фіксують від взаємного переміщення зварювальним швом 6. Після зварювання між собою допоміжного кільця 5 і бандажної стрічки 1 робоче колесо турбінного ступеня установлюють на токарський станок і остаточно проточують ущільнюючі гребені 7.

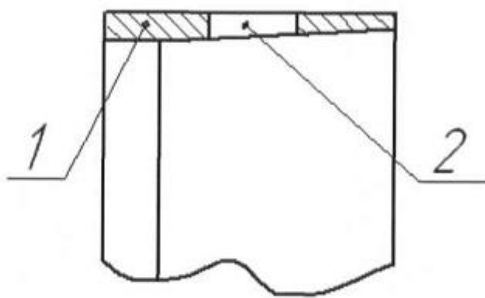
10 Якщо допоміжне кільце 5 має уступ 8, що упирається в торцеву поверхню бандажної стрічки 1, то допоміжне кільце 5 і бандажну стрічку 1 фіксують від взаємного переміщення з одного боку за допомогою уступу 8, а з другого - за допомогою вальцювання (Фіг. 4. вигляд А). Після виконання операції вальцювання остаточно проточують ущільнюючі гребені 7.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

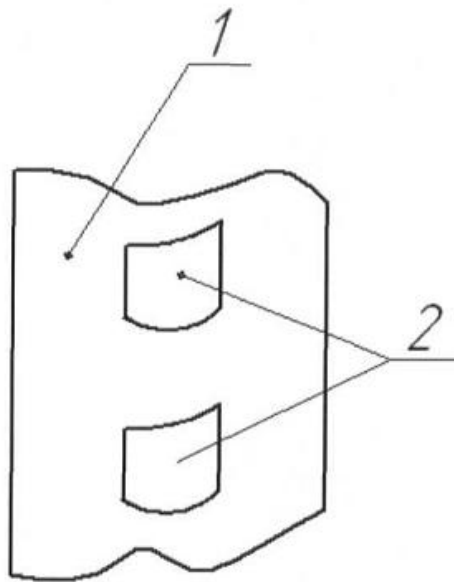
1. Бандаж робочого колеса турбінного ступеня, що містить бандажну стрічку з отворами, що відповідають формі шипів робочих лопаток, просунутих в отвори, який **відрізняється** тим, що на бандажну стрічку, товщина якої більше або дорівнює висоті шипів, надіто допоміжне кільце з ущільнювальними гребенями на його зовнішній поверхні, внутрішній діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру бандажної стрічки.

2. Бандаж за п. 1, який **відрізняється** тим, що допоміжне кільце і бандажна стрічка зафіксовані від взаємного переміщення зварювальним швом.

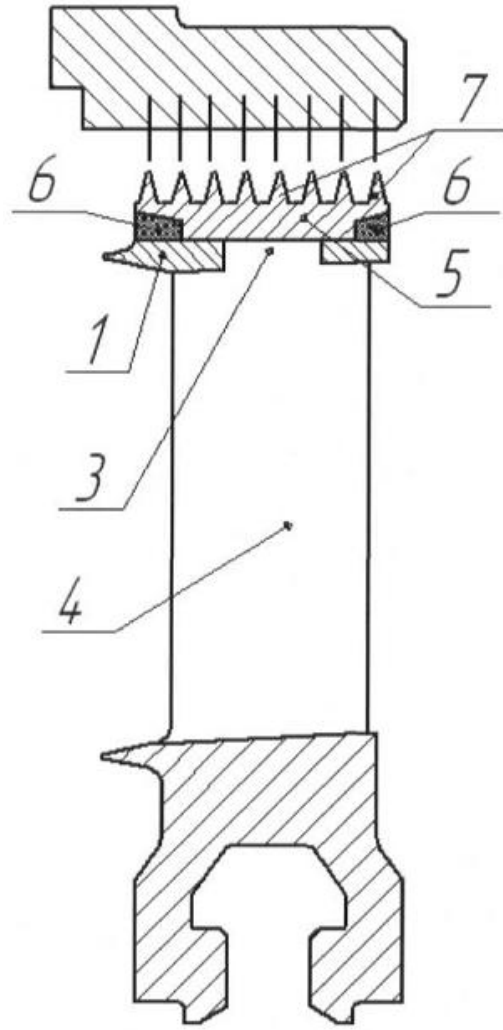
25 3. Бандаж за п. 1, який **відрізняється** тим, що допоміжне кільце має уступ, який упирається в торцеву поверхню бандажної стрічки, при цьому допоміжне кільце і бандажна стрічка зафіксовані від взаємного переміщення з одного боку за допомогою уступу, а з другого - за допомогою вальцювання.



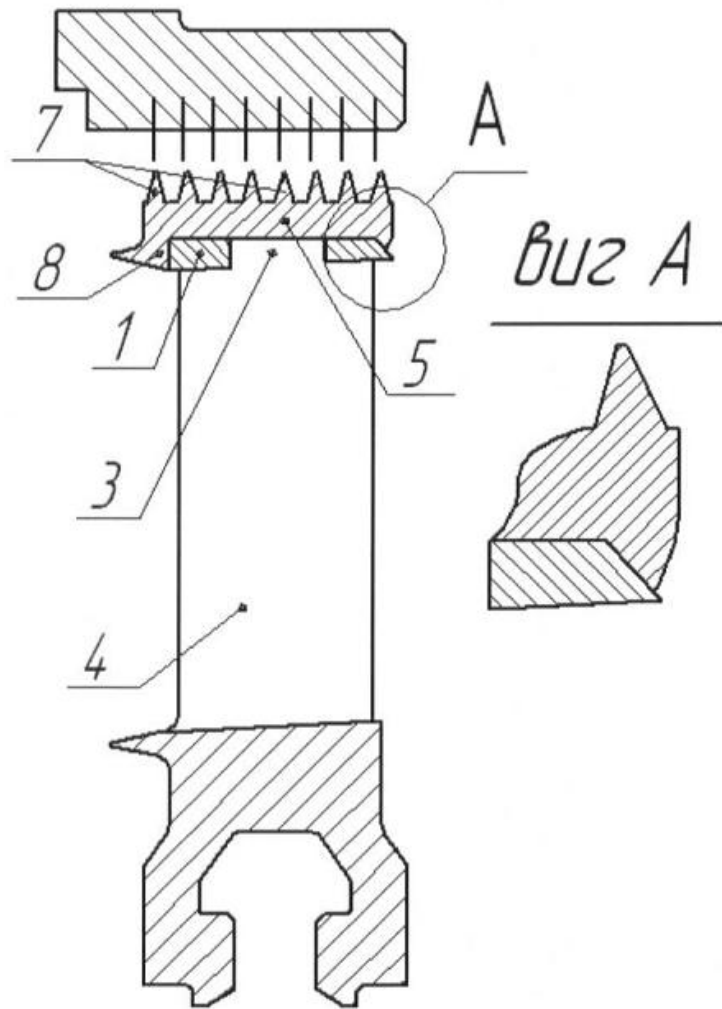
Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4

---

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601