

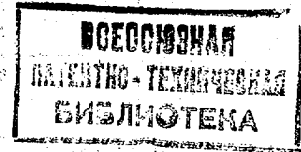


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1752993 A1

(51)5 F 01 D 5/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4474537/06

(22) 16.08.88

(46) 07.08.92. Бюл. № 29

(71) Производственное объединение атомного турбостроения "Харьковский турбинный завод" им.С.М.Кирова

(72) В.Н.Галацан, Д.И.Пясик, М.С.Коломиец и В.А.Нестеренко

(56) Рабочая лопатка, черт.

Б.511-20-31/32, 1979, турбины К-1000-60/1500.

(54) РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ТУРБОМАШИНЫ

(57) Использование: в ступенях паровых и газовых турбин. Сущность изобретения: на диске 1 установлены рабочие лопатки с бандажами 2 и хвостовиками 4. Плавные переходы между корневыми и периферийными участками сопряжений профилей 3 рабочих лопаток выполнены с радиусами скругления в зависимости от относительного шага  $t/b$  рабочей решетки в сечении по среднему диаметру рабочего колеса. 4 ил.

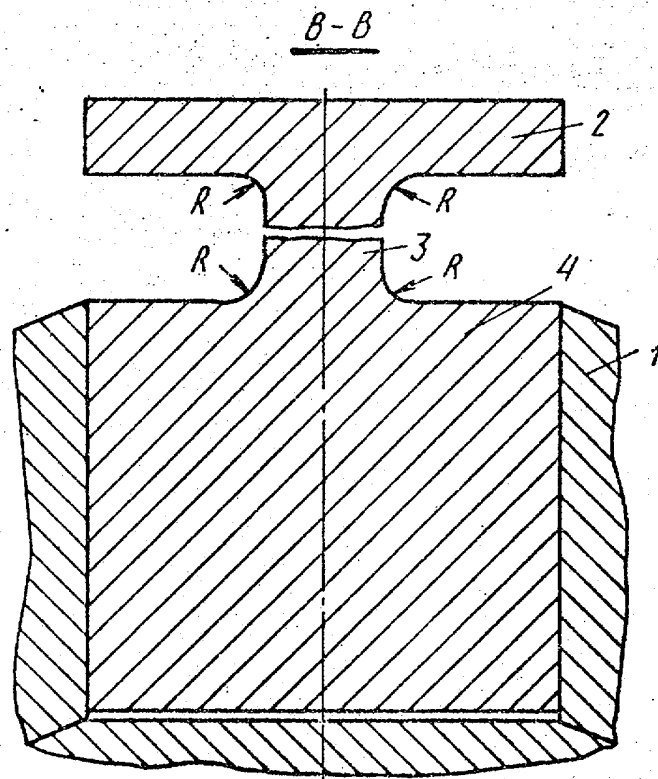


Fig. 4

(19) SU (11) 1752993 A1

Изобретение относится к турбостроению, в частности к рабочим колесам турбомашин, и может быть использовано при проектировании и модернизации ступеней паровых и газовых турбин.

Известно рабочее колесо турбомашин, содержащее лопатки с бандажом, хвостовиками и профильной частью между ними. Радиусы закруглений в местах перехода профильной части лопаток к бандажу или хвостовику выбраны лишь по условиям прочности.

Известно также рабочее колесо турбомашин, содержащее лопатки с цельнофрезерованными бандажами, профильной частью и хвостовиками, при этом профильные части установлены с относительным шагом  $t/b$  в корневом сечении в диапазоне  $t/b = 0,54-0,69$ , (где  $t$  - шаг, а  $b$  - хорда профильной части лопатки, а радиусы закругления перехода от хвостовика к профильной части  $R = (0,075-0,221) \cdot b$ . В периферийном сечении рабочих лопаток относительный шаг изменяется в диапазоне  $t/b = 0,62-0,77$ , а радиусы закруглений перехода от бандажа к профильной части - в диапазоне  $R = (0,042-0,187) \cdot b$ .

Целью изобретения является повышение экономичности турбомашин. Поставленная цель достигается тем, что в рабочем колесе турбомашин, включающем выполненные с бандажами и хвостовиками лопатки, профили которых в сечении по среднему диаметру рабочего колеса имеют одинаковые хорды  $b$  и расположены с одинаковым шагом  $t$ , а их корневой и периферийный участки сопряжений выполнены с плавными переходами по радиусу  $R$ , определяемому согласно изобретению из соотношений

$$R = (0,04-0,13) \cdot b \text{ при } t/b = 0,78-1,00;$$

$$R = (0,01-0,04) \cdot b \text{ при } t/b = 0,55-0,78.$$

На фиг. 1 представлено рабочее колесо турбомашин (фрагмент); на фиг. 2 - разрез рабочей лопатки А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение Б-Б по среднему диаметру рабочего колеса на фиг. 1; на фиг. 4 - сечение В-В на фиг. 2.

Рабочее колесо турбомашин содержит диск 1, по периферии которого установлены рабочие лопатки с бандажами 2, профильной частью 3 и хвостовиками 4. Профили лопаток по среднему

диаметру рабочего колеса имеют одинаковую хорду  $b$  (фиг. 3).

Корневой и периферийный участки сопряжений имеют плавные переходы, выполненные по радиусу  $R$ , определяемому из соотношений  $R = (0,04-0,13) \cdot b$  при относительном шаге между профильными частями (фиг. 4)  $t/b = 0,78-1,00$  или радиусу  $R = (0,01-0,04) \cdot b$  при  $t/b = 0,55-0,78$ .

Колесо турбомашин работает следующим образом.

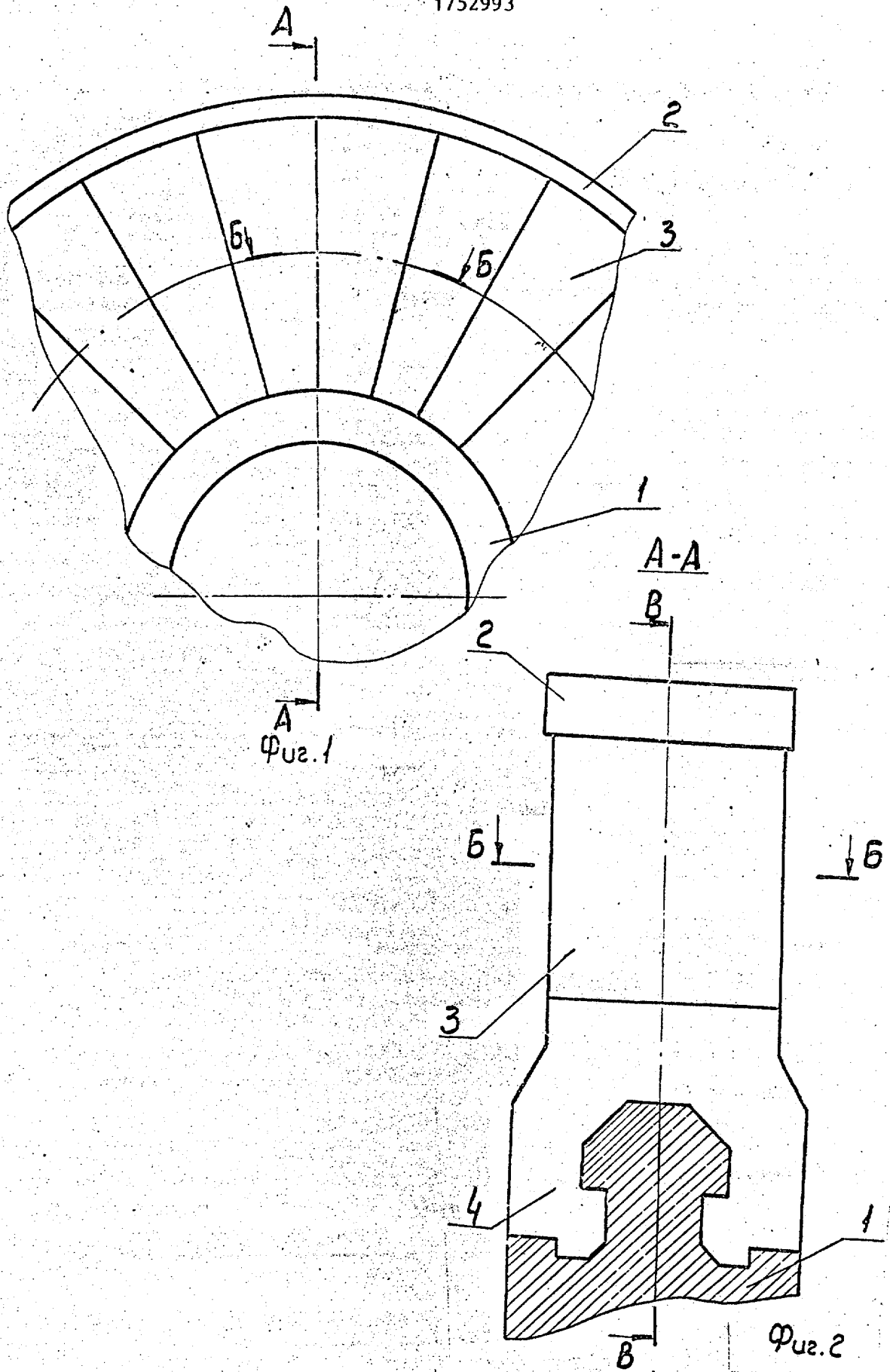
Рабочее тело поступает на профильную часть 3 лопаток и приводит диск 1 во вращение. В межлопаточном канале, образованном профильными частями 3 двух соседних лопаток диска 1, бандажом 2 и хвостовиком 4, возникают вторичные перетекания рабочего тела с вогнутой части профиля на выпуклую часть. При этом в угловых зонах межлопаточного канала, т.е. на участках плавных переходов профиля лопатки на торцевые ограничивающие поверхности, обычно образуются завихрения, интенсивность которых зависит от величины относительного шага  $t/b$  и радиуса  $R$  сопряжений переходов. Благодаря предложенным оптимальным радиусам закруглений и соответствующим им относительным шагам  $t/b$  завихрения вторичных потоков рабочего тела в данном колесе турбомашин практически исключены. В результате этого снижаются общие потери энергии в ступени турбомашин и соответственно повышается ее экономичность. Надежность рабочего колеса при этом не снижается.

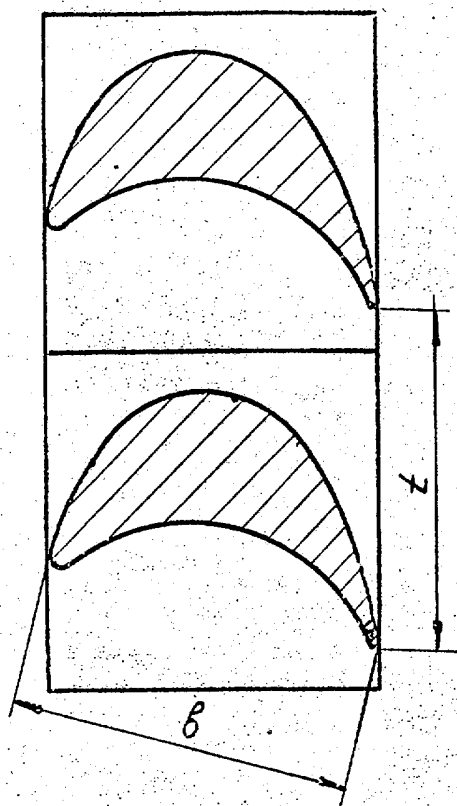
**Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я**  
Рабочее колесо турбомашин, включающее выполненные с бандажами и хвостовиками лопатки, профили которых в сечении по среднему диаметру рабочего колеса имеют одинаковые хорды и расположены с одинаковым шагом, а их корневой и периферийный участки сопряжений выполнены с плавными переходами, отличающееся тем, что, с целью повышения экономичности, переходы выполнены по радиусу, определяемому из соотношений  
 $R = (0,04-0,13) \cdot b$  при  $t/b = 0,78-1,00$ ;  
 $R = (0,01-0,04) \cdot b$  при  $t/b = 0,55-0,78$ ,  
где  $R$  - радиус перехода;

$b$  - хорда профиля лопатки в сечении по среднему диаметру рабочего колеса;

$t$  - шаг в сечении по среднему диаметру рабочего колеса.

1752993



Б-Б

Фиг. 3

Редактор Л. Волкова	Составитель И. Гриценко Техред М. Моргентал	Корректор С. Патрушева
Заказ 2745	Тираж 228	Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101