СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1550184 A1

(51)5 F 01 D 5/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

[illegible]

(21) 4374992/24-06
(22) 08.02.88
(46) 15.03.90. Бюл. № 10
(71) Харьковский политехнический институт им. В.И.Ленина
(72) В.Л.Гродзинский, Б.И.Фролов и С.П.Выговская
(53) 621.165(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1044798, кл. F 01 D 5/06, 1982.

(54) СТУПЕНЬ ОСЕВОЙ ТУРБИНЫ

(57) Изобретение относится к турбиностроению и может быть использовано в многоступенчатых паровых турбинах. Цель изобретения - повышение КПД ступени. Ступень осевой турбины содержит рабочее колесо 1, имеющее диск (Д) 2 с рабочими лопатками (РЛ) 3 и профилированными разгрузочными отверстиями (РО) 4, неподвижную диафрагму (НД) 5 с сопловыми лопатками 6, расположенную с зазором 7 относительно вала 8 турбины. Д 2 со стороны НД 5 снабжен дополнительными лопатками (ДЛ) 9, расположенными по окружности между корневым сечением РЛ 3 и РО 4. НД 5 снабжена корневым уплотнением 10. Между НД 5 и Д 2 расположена камера (К) 11. Углы $\beta_{вх} < 90^\circ$ и $\beta_{вых} > 90^\circ$ - углы на входе и выходе ДЛ 9 между направлением вращения Д 2 и касательной к скелетной линии лопатки, ориентированной к центру Д 2. Под действием разности давлений в основном потоке перед РЛ 3 и в К 11 имеет место поток протечки $G_к$, направленный к центру Д 2. При этом поток протечки $G_к$ проходит через ДЛ 9. На входе в ДЛ 9 поток протечки $G_к$ имеет окружную скорость, равную окружной скорости основного потока на выходе сопловых лопаток 6. Угол входа $\beta_{вх} < 90^\circ$ ДЛ 9 обеспечивает безударное натекание на них потока протечки $G_к$. Проходя в направлении к К 11 через ДЛ 9, поток протечки $G_к$ поворачивается на угол $180^\circ - (\beta_{вх} + \beta_{вых})$, так что на выходе из ДЛ 9 его окружная составляющая скорости равна или близка к нулю. При этом на ДЛ 9 поток протечки совершает дополнительную работу. Выходя из ДЛ 9 в К 11, поток смешивается с потоком диафрагменной протечки $G_д$. Окружные скорости обоих потоков равны или близки к нулю, поэтому при их смешении потери кинетической энергии минимальны. Далее смешанный поток $G_к + G_д$ протечек проходит через профилированные РО 4, где также совершает дополнительную работу. Таким образом, суммарная дополнительная работа смешанного потока протечек $G_к$ и $G_д$ увеличивается, что и повышает КПД ступени. 2 ил.

Изобретение относится к турбиностроению и может быть использовано в многоступенчатых паровых турбинах.

Цель изобретения - повышение КПД ступени осевой турбины за счет уменьшения потерь от смешения потоков диафрагменной протечки и "отсоса" рабочего тела из межвенцового зазора через осевой корневой зазор в камеру между телом диафрагмы и диском рабочего колеса.

(19) SU (11) 1550184 A1

На фиг. 1 изображена ступень осевой турбины, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1.

Ступень осевой турбины содержит рабочее колесо 1, имеющее диск 2 с рабочими лопатками 3 и профилированными разгрузочными отверстиями 4, неподвижную диафрагму 5 с сопловыми лопатками 6, расположенную с зазором 7 относительно вала 8 турбины. Диск 2 со стороны неподвижной диафрагмы 5 снабжен дополнительными лопатками 9, расположенными по окружности между корневым сечением рабочих лопаток 3 и профилированными разгрузочными отверстиями 4. Неподвижная диафрагма 5 снабжена корневым уплотнением 10. Между диафрагмой 5 и диском 2 рабочего колеса 1 расположена камера 11. Углы $\beta_{вх} < 90^{\circ}$ и $\beta_{вых} > 90^{\circ}$ - углы на входе и выходе дополнительных лопаток 9 между направлением вращения и касательной к скелетной линии лопатки, ориентированной к центру диска.

Ступень осевой турбины работает следующим образом.

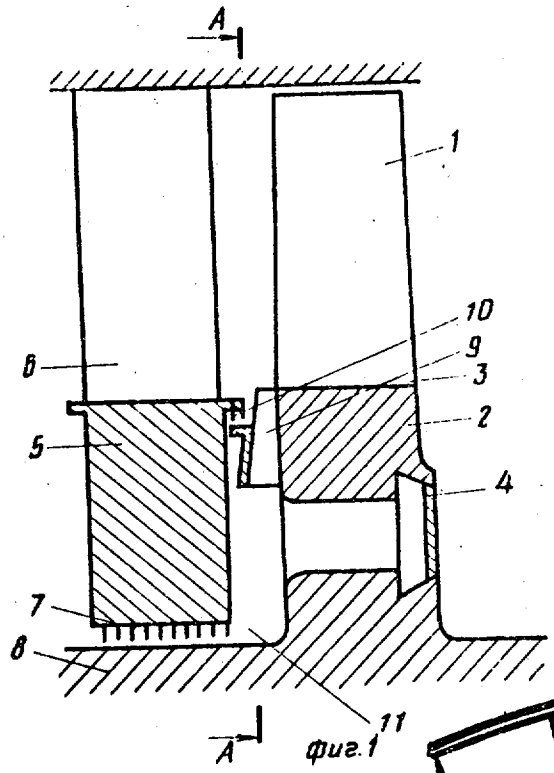
Под действием разности давлений в основном потоке перед рабочими лопатками 3 и в камере 11 имеет место протечка, направленная к центру диска 2. При этом поток протечки $G_к$ проходит через дополнительные лопатки 9. На входе в дополнительные лопатки 9 поток протечки $G_к$ имеет окружную скорость, равную окружной скорости основного потока на выходе сопловых лопаток 6.

Угол входа $\beta_{вх} < 90^{\circ}$ дополнительных лопаток 9 обеспечивает безударное натекание на них потока протечки $G_к$. Проходя в направлении к камере 11 через дополнительные лопатки 9, поток протечки $G_к$ поворачивается на угол $180^{\circ} - (\beta_{вх} + \beta_{вых})$, поэтому на выходе из дополнительных лопаток 9 его окружная составляющая скорости равна или близка к нулю. При этом на лопатках 9 поток протечки совершает дополнительную работу.

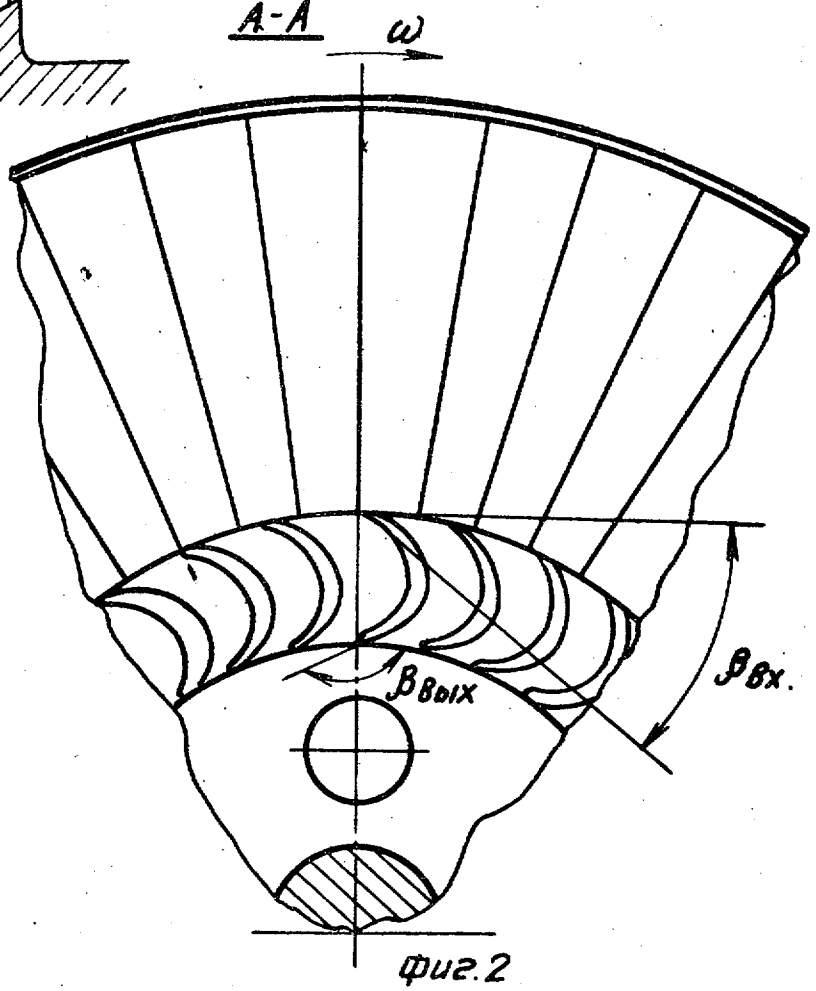
Выходя из дополнительных лопаток 9 в камеру 11, поток протечки $G_к$ смешивается с потоком диафрагменной протечки $G_д$. Окружные скорости обоих потоков равны или близки к нулю, поэтому при их смешении потери кинетической энергии минимальны. Далее смешанный поток протечек $G_к + G_д$ проходит через профилированные разгрузочные отверстия 4, где также совершает дополнительную работу. Таким образом, суммарная дополнительная работа смешанного потока протечек $G_к$ и $G_д$ увеличивается, что и повышает КПД ступени.

Формула изобретения

Ступень осевой турбины, содержащая диск с рабочими лопатками и профилированными разгрузочными отверстиями, неподвижную диафрагму, установленную с зазором относительно вала турбины, отличающаяся тем, что, с целью повышения КПД ступени, диск со стороны диафрагмы снабжен дополнительными лопатками, установленными с углами $\beta_{вх} < 90^{\circ}$ и $\beta_{вых} > 90^{\circ}$ и расположенными по окружности между корневым сечением рабочих лопаток и разгрузочными отверстиями, где $\beta_{вх}$ и $\beta_{вых}$ - углы на входе и выходе дополнительных лопаток между направлением вращения диска и касательной к скелетной линии лопатки, ориентированной к центру диска.



Фиг.1



Фиг.2

Составитель В.Кириллов
Редактор А.Лежнина Техред М.Дидык Корректор Л.Бескид

Заказ 257 Тираж 424 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