



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 397 332** (13) **C2**

(51) МПК
F01D 25/12 (2006.01)
F01P 3/22 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2008133966/06**, **18.08.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.08.2008

(43) Дата публикации заявки: **27.02.2010**

(45) Опубликовано: **20.08.2010** Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **SU 1079861 A1, 15.03.1984. JP 7119489 A,**
09.05.1995. RU 2160368 C2, 10.12.2000. JP
6280797 A, 04.10.1994. US 2007024132 A1,
01.02.2007.

Адрес для переписки:

**620017, г.Екатеринбург, ул. Фронтовых
бригад, 18, ЗАО "Уральский турбинный завод"**

(72) Автор(ы):

**Лесниченко Анатолий Яковлевич (RU),
Кортенко Виктор Владимирович (RU),
Валамин Александр Евгеньевич (RU),
Гусев Александр Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество "Уральский
турбинный завод" (RU)**

**(54) ВСТРОЕННАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ЦИЛИНДРОВ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ
ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ПАРОВЫХ ТУРБИН**

(57) Реферат:

Предложена встроенная система охлаждения
цилиндров низкого давления (ЦНД)
теплофикационных паровых турбин,
содержащих верхнюю и нижнюю половины,
перепускные трубы и ротор с рабочими
лопатками. В ЦНД в периферийных зонах над
рабочими лопатками для их охлаждения

установлены тепловые трубы, которые
выводятся из ЦНД и заводятся в перепускные
трубы для подсушки пара. Использование
изобретения позволит поддерживать
допустимый температурный уровень в
проточной части цилиндров низкого давления. 4
ил.

RU 2 397 332 C2

RU 2 397 332 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F01D 25/12 (2006.01)
F01P 3/22 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2008133966/06, 18.08.2008**

(24) Effective date for property rights:
18.08.2008

(43) Application published: **27.02.2010**

(45) Date of publication: **20.08.2010 Bull. 23**

Mail address:
**620017, g.Ekaterinburg, ul. Frontovyykh brigad, 18,
ZAO "Ural'skij turbinyj zavod"**

(72) Inventor(s):

**Lesnichenko Anatolij Jakovlevich (RU),
Kortenko Viktor Vladimirovich (RU),
Valamin Aleksandr Evgen'evich (RU),
Gusev Aleksandr Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Ural'skij
turbinyj zavod" (RU)**

(54) **BUILT-IN SYSTEM OF EXTRACTION STEAM TURBINE LP CYLINDER COOLING**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: built-in system of steam turbine LP cylinders (LPC) cooling comprises top and bottom halves, bypass pipes and rotor with vanes. Heat pipes are arranged in LPC peripheral zones above the vanes

to cool the latter that pass from LPC over to bypass pipes to dry steam.

EFFECT: maintaining tolerable temperature level in LP cylinder vane section.

4 dwg

R U 2 3 9 7 3 3 2

R U 2 3 9 7 3 3 2 C 2

Изобретение относится к системам охлаждения цилиндров низкого давления (ЦНД) паровых турбин.

В режимах пуска, холостого хода и большими тепловыми нагрузками в проточной части ЦНД формируется напряженное тепловое состояние, обусловленное тепловентиляционными процессами, наиболее сильно проявляющимися в последних ступенях.

Поддержание допустимого температурного уровня различными схемами реализуется за счет впрыска воды в конденсаторе, в перепускных трубах, за последними ступенями и т.д.

Известна встроенная система охлаждения ЦНД турбины (см., например, В.А.Хаимов, Ю.А.Воропаев, С.В.Лукин. Встроенная система охлаждения ЦНД турбины Т-250/300-240. Электрические станции, 1994, №7, стр.32-35).

Известно охлаждающее устройство (см., например, Г.Д.Баринберг, Ю.М.Бродов, А.А.Гольдберг, Л.С.Иоффе, В.В.Кортенко, В.Б.Новоселов, Ю.А.Сахнин. Паровые турбины и турбоустановки Уральского турбинного завода. Екатеринбург, 2007 г., стр.398).

Общеизвестно, что ступени, работающие в зоне влажного пара, подвержены эрозионному износу и дополнительные впрыски воды только увеличивают эрозию проточной части.

Кроме того, другим недостатком штатных охлаждающих устройств является периодичность их работы, т.е. включение устройства производится тогда, когда температура рабочих лопаток достигает предельного уровня, что вызывает дополнительные температурные напряжения в рабочих лопатках.

Предлагаемая система охлаждения устраняет эти недостатки.

Цель изобретения - поддержание допустимого температурного уровня в проточной части ЦНД турбин и подсушка пара в перепускных трубах ЦНД.

Поддержание допустимого температурного уровня в проточной части ЦНД, состоящей из ротора и корпуса ЦНД, достигается с помощью тепловых труб, зоны испарения которых расположены в местах высоких температур, например в периферийной области последних ступеней, а зоны конденсации - в перепускных трубах из ЦСД в ЦНД. Таким образом, тепло трения и вентиляции будет использовано на подсушку пара перед ЦНД.

Для этого в нижней и верхней половинах ЦНД (фиг.1 и 2) в зонах над рабочими лопатками ротора ЦНД к козырькам диафрагм корпуса ЦНД приварены трубы 1, заполненные промежуточным теплоносителем, выведенные за пределы ЦНД и заведенные в перепускные трубы (ресиверы) 4.

На фиг.1 и 2 показаны продольный и поперечный разрез ЦНД с предлагаемой встроенной системой охлаждения, где:

- 1 - тепловая труба;
- 2 - нижняя половина ЦНД;
- 3 - верхняя половина ЦНД;
- 4 - перепускные трубы.

На фиг.3 показана система контроля и регулирования работы тепловой трубы, где:

- 5 - вентиль;
- 6 - трехходовой кран;
- 7 - мановакуумметр.

На фиг.4 показана соединительная муфта, где:

- 8 - муфта соединительная.

Система поддержания допустимого температурного уровня в проточной части ЦНД работает следующим образом.

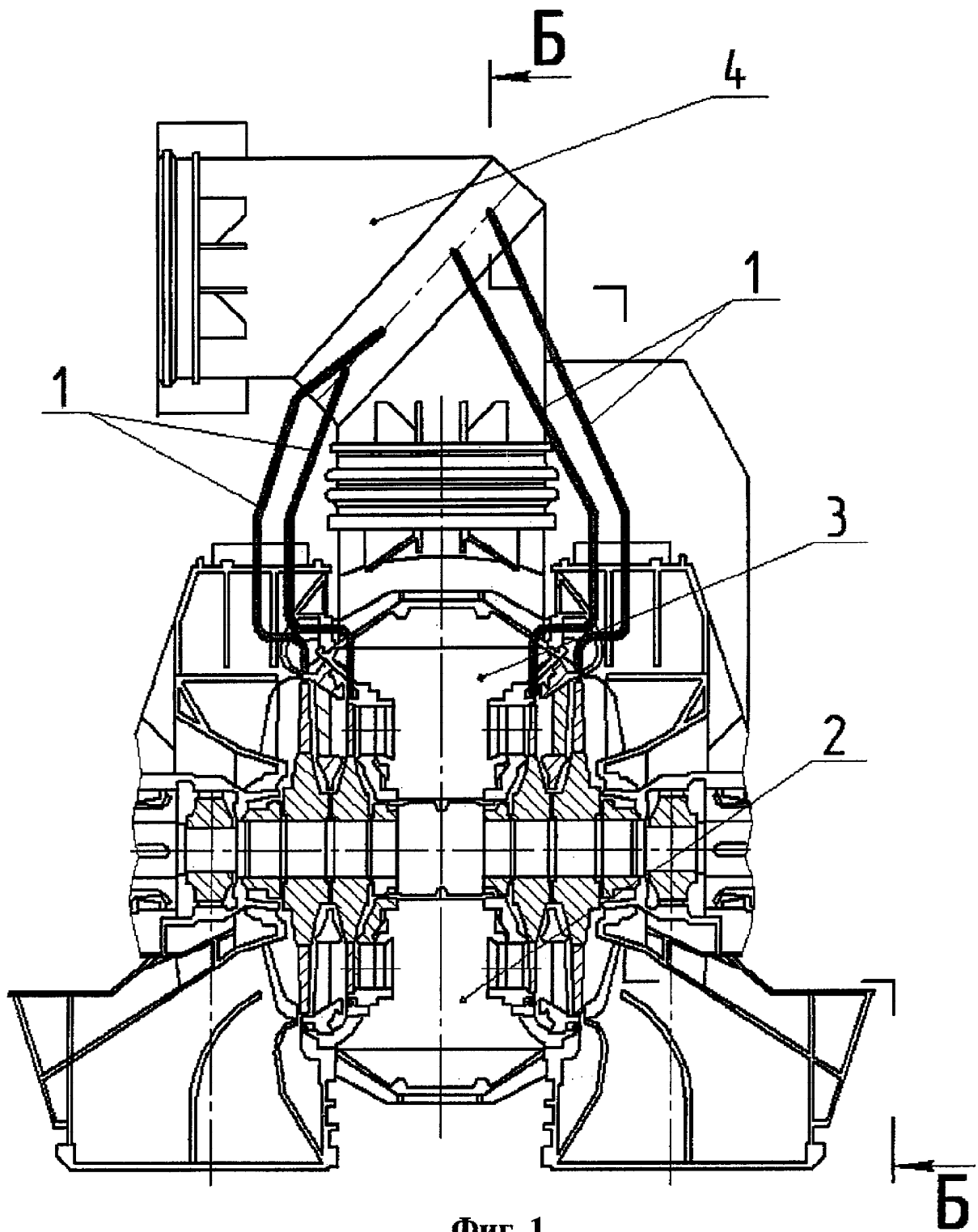
При монтаже ЦНД и перепускных труб производится последовательная сборка тепловых труб с помощью соединительных муфт 8 фиг.4, заливается промежуточный теплоноситель и обеспечивается герметичность тепловых труб. Давление в тепловых трубах регулируется посредством отсоса воздуха через вентиль 5 и контролируется по мановакуумметру 7 фиг.3.

В режимах работы ЦНД, когда в периферийных зонах рабочих лопаток ротора и непосредственно над ними статорных деталях ЦНД начинается рост температуры, промежуточный теплоноситель также нагревается и закипает, при этом пар поднимается вверх в перепускные трубы, где охлаждается влажнопаровым потоком в перепускных трубах и конденсируется. Конденсат сливается вниз (в ЦНД), и процесс повторяется. Таким образом, предлагаемое охлаждающее устройство отводит избыточное тепло из периферийных зон рабочих лопаток и подсушивает пар, идущий в ЦНД.

Формула изобретения

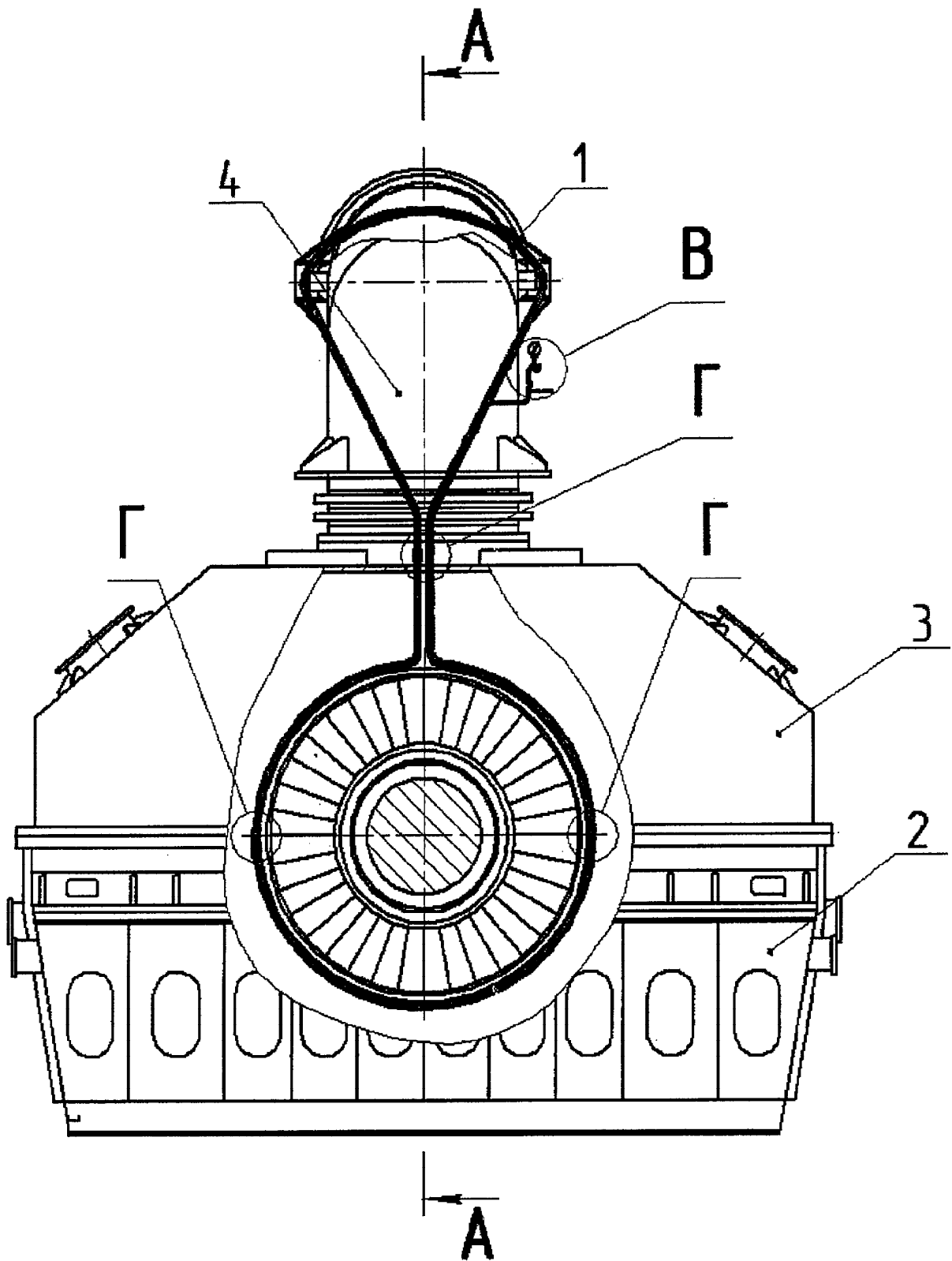
Встроенная система охлаждения цилиндров низкого давления (ЦНД) теплофикационных паровых турбин, содержащих верхнюю и нижнюю половины, перепускные трубы, ротор с рабочими лопатками и тепловые трубы, отличающаяся тем, что в ЦНД в периферийных зонах над рабочими лопатками для их охлаждения установленные тепловые трубы, выведенные из ЦНД, заводятся в перепускные трубы (ресиверы) для подсушки пара.

A-A

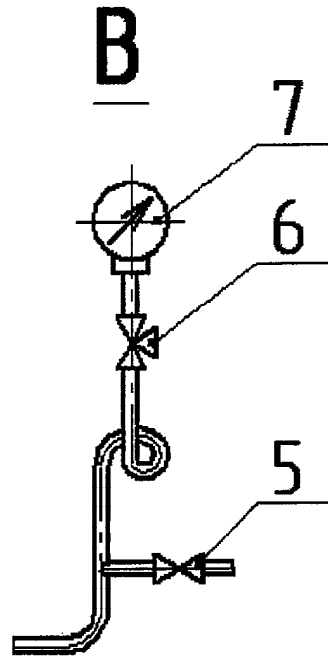


Фиг. 1

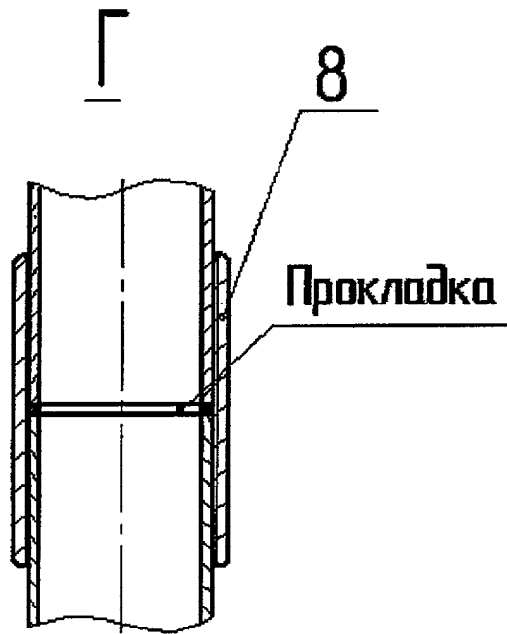
Б-Б



ФИГ. 2



Фиг. 3



Фиг. 4