



(51) МПК  
*F01C 1/16* (2006.01)  
*F01D 1/38* (2006.01)  
*F01D 25/30* (2006.01)  
*F01C 21/18* (2006.01)  
*F01K 25/04* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010120520/06, 13.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 13.05.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.05.2010

(45) Опубликовано: 27.10.2011 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2076246 C1, 27.03.1997. SU 1838632 A3, 30.08.1993. SU 868285 A1, 30.09.1981. SU 382830 A1, 01.01.1973. SU 1815330 A1, 15.05.1993. SU 409434 A1, 01.01.1973. GB 928867 A, 19.06.1963. US 5195881 A, 23.03.1993. RU 99065 U1, 10.11.2010.

Адрес для переписки:

197046, Санкт-Петербург,  
 Каменноостровский пр., 1/3, оф.30, ООО  
 "Юридическая фирма Городисский и  
 Партнеры"

(72) Автор(ы):

**Ведайко Виктор Иосифович (RU),  
 Назарчук Александр Васильевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

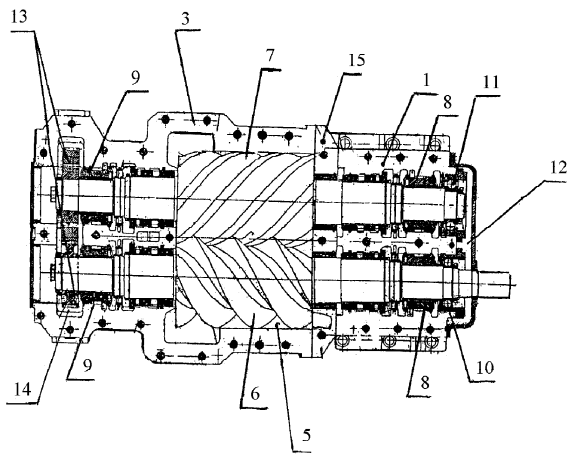
**Закрытое акционерное общество "МАЛЫЕ  
 ПАРОВЫЕ МАШИНЫ" (RU)**

### (54) ПАРОВОДЯНОЙ ВИНТОВОЙ ДЕТАНДЕР

(57) Реферат:

Пароводяной винтовой детандер содержит корпус высокого давления с впускным патрубком, корпус низкого давления с выпускным патрубком. В паровой рабочей полости корпуса низкого давления размещены находящиеся в зацеплении ведущий и ведомый винты параллельно установленных роторов, дополнительно связанных между собой находящимися в зацеплении синхронизирующими шестернями. Между упомянутыми корпусами установлена сменная проставка. В проставке выполнено окно, соединяющее паровую рабочую полость с впускным патрубком, и имеется, по меньшей мере, одна камера, открытая со стороны

паровой рабочей полости. Камера подсоединяется выходными паропроводами к потребителям пара промежуточного давления. В проставке предпочтительно выполнена вторая камера, а упомянутое окно расположено между камерами. В боковой стенке корпуса низкого давления могут быть дополнительно выполнены окна для отбора пара промежуточного давления. Детандер позволяет не только использовать его по прямому назначению в штатном режиме, но производить отбор потребителю пара промежуточного давления. Это позволяет значительно увеличить область применения детандера и более эффективно использовать имеющийся пар. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.1

RU 2 4 3 2 4 6 5 C 1

RU 2 4 3 2 4 6 5 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*F01C 1/16* (2006.01)  
*F01D 1/38* (2006.01)  
*F01D 25/30* (2006.01)  
*F01C 21/18* (2006.01)  
*F01K 25/04* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010120520/06, 13.05.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**13.05.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **13.05.2010**

(45) Date of publication: **27.10.2011 Bull. 30**

Mail address:

**197046, Sankt-Peterburg, Kamennooostrovskij pr.,  
1/3, of.30, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij  
i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**Vedajko Viktor Iosifovich (RU),  
Nazarchuk Aleksandr Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "MALYE  
PAROVYE MASHINY" (RU)**

**(54) WATER-STEAM SCREW EXPANDER**

(57) Abstract:

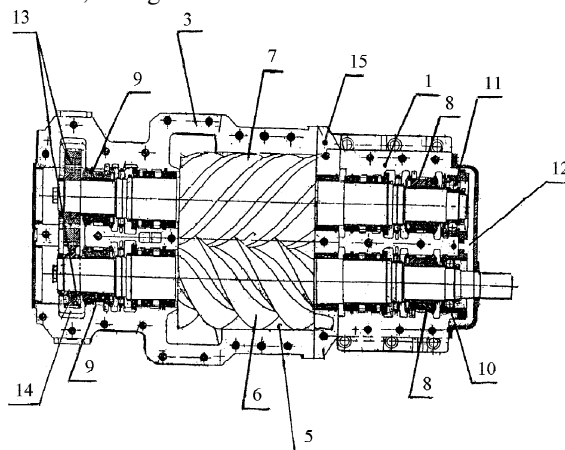
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: water steam screw expander consists of case of high pressure with inlet branch and of case of low pressure with outlet branch. Driving and driven screws of parallel installed rotors arranged in a steam working cavity of the low pressure case. The rotors are additionally interconnected with engaged synchronising gears. A replaceable spacer is set between the said cases. In the spacer there is made a window connecting the steam working cavity with the inlet branch and there is at least one chamber open from the side of steam working cavity. With outlet steam lines the chamber is connected to consumers of steam of intermediate pressure. The second chamber is preferably made in the spacer, while the said window is positioned between the chambers. Windows for withdrawal of steam of intermediate pressure can be additionally made in a side wall of the low pressure case. The

expander can be used not only for its intended purpose under a standard mode, but it can withdraw steam of intermediate pressure to a consumer.

EFFECT: expanded range of functionality and efficient utilisation of produced steam.

3 cl, 4 dwg



Фиг.1

RU 2 4 3 2 4 6 5 C 1

RU 2 4 3 2 4 6 5 C 1

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к паровым машинам объемного расширения, а именно к пароводяным винтовым детандерам, предназначенным для преобразования энергии пара в механическую энергию.

5 Известна винтовая паровая машина [патент РФ 2118460, опубл. 27.08.1998 г.], в корпусе которой имеется камера высокого давления с расположенными в ней ведущим и ведомым винтами, находящимися в зацеплении друг с другом, и связанными при помощи синхронизирующих шестерен. Винты закреплены на валах, установленных в опорах. Кроме того, внутри корпуса имеются камеры для циркуляции масла. Камера высокого давления сообщена с впускным патрубком, предназначенным для подачи водяного пара, и выпускным патрубком. В одной камере для циркуляции масла размещены опоры одних концов валов обоих винтов и выходной редуктор, а в другой камере для циркуляции масла размещены опоры других концов валов и синхронизирующие шестерни. При этом камеры для циркуляции масла и камера высокого давления отделены друг от друга при помощи уплотнений, выполненных в виде колец, установленных группами на каждом валу с обоих концов с образованием между отдельными группами колец полости для отвода теплоносителя, сообщенной с выпускным патрубком и с дренажной полостью, связанной с атмосферой.

Известен пароводяной детандер [патент РФ 2076246, опубл. 27.03.1997 г.], принятый за прототип, имеющий корпус, состоящий из двух частей - высокого и низкого давления, с впускным и выпускным патрубками соответственно. В корпусе низкого давления выполнена паровая камера с расположенными в ней ведущим и ведомым винтами роторов. Винты связаны между собой синхронизирующими шестернями. Снятие выходной мощности осуществляется через редуктор. Разгрузка винтов от радиальных усилий осуществляется при помощи разгрузочных поясов, разгрузка ведущего винта в осевом направлении осуществляется при помощи разгрузочного поршня под действием пара высокого давления.

Известные устройства, в том числе прототип, преобразуют энергию пара в механическую энергию, а отработанный пар из камеры высокого давления подается потребителю. При этом в известных конструкциях не предусмотрена возможность отбора пара промежуточного давления в интервале от максимального значения на входе детандера до минимального на его выходе (далее отбираемый пар). Таким образом, недостатком известных устройств является отсутствие возможности отбора пара промежуточного фиксированного давления из рабочей полости детандера внешнему потребителю.

В основу изобретения поставлена задача расширения арсенала технических средств и создание пароводяного винтового детандера новой конструкции.

Достижимый технический результат - обеспечение дополнительной возможности отбора пара промежуточного давления для потребителя, а также, при необходимости, дросселирования пара высокого давления от источника пара.

45 Поставленная задача решается изменением конструкции.

Пароводяной винтовой детандер содержит корпус высокого давления с впускным патрубком, корпус низкого давления с выпускным патрубком, в паровой рабочей полости корпуса низкого давления размещены находящиеся в зацеплении ведущий и ведомый винты параллельно установленным роторам. Роторы дополнительно связаны между собой находящимися в зацеплении синхронизирующими шестернями. От прототипа заявляемый детандер отличается тем, что между упомянутыми корпусами установлена сменная проставка, в которой выполнено окно, соединяющее паровую

рабочую полость с впускным патрубком. Кроме того, имеется, по меньшей мере, одна камера, открытая со стороны паровой рабочей полости и подсоединяемая выходными паропроводами к потребителям пара промежуточного давления.

В проставке может быть выполнена вторая камера, а упомянутое окно  
5 расположено между камерами. Кроме того, в боковой стенке корпуса низкого давления могут быть дополнительно выполнены окна для отбора пара промежуточного давления.

Для того чтобы лучше продемонстрировать отличительные особенности  
10 изобретения, в качестве примера, не имеющего какого-либо ограничительного характера, ниже описан предпочтительный вариант реализации устройства с использованием проставки с двумя паровыми камерами.

Пример иллюстрируется чертежами, на которых представлено:

15 Фиг.1 - пароводяной винтовой детандер - разрез по горизонтальному разъему.

Фиг.2 - то же, продольный разрез по ведущему ротору.

Фиг.3 - поперечное сечение А-А (см. Фиг.2).

Фиг.4 - поперечное сечение Б - Б (см. Фиг.2).

Пароводяной винтовой детандер содержит корпус 1 высокого давления с впускным  
20 патрубком 2 подачи пара высокого давления, корпус 3 низкого давления с выпускным патрубком 4 для отвода отработанного пара. В паровой рабочей полости 5 корпуса 3 низкого давления установлен винт 6 ведущего ротора и винт 7 ведомого ротора. Валы винтов 6 и 7 установлены на опорных подшипниках 8 и 9, размещенных в корпусах 1 и 3, и на радиально-упорных подшипниках 10 и 11, расположенных в первой торцевой  
25 маслonaполненной камере 12.

Винты 6 и 7 находятся в зацеплении друг с другом, при этом роторы дополнительно  
связаны между собой находящимися в зацеплении синхронизирующими  
шестернями 13, которые находятся во второй маслonaполненной камере 14,  
30 расположенной с противоположного торца.

Паровая рабочая полость 5 и камеры 12 и 14 снабжены радиально-щелевыми  
уплотнениями, кроме того, имеются лабиринтные масляные уплотнения.

Между корпусами 1 и 3 установлена сменная проставка 15, в которой выполнены  
35 паровые камеры 16 и 17, открытые со стороны рабочей полости детандера и соединенные выходными паропроводами с потребителями пара промежуточного давления. Кроме того, в проставке 15 имеется окно 18, соединяющее впускной патрубок 2 и паровую рабочую полость 5. Объем, конфигурация и расположение паровых камер 16,17 задают расход и давление отбираемого пара. Кривизна условно  
40 радиальных стенок 19 камер 16, 17 задается профилями винтов 6 и 7. Расположение камер 16, 17 задается радиальными углами  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  соответственно. Углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  - это углы между радиальной плоскостью, проходящей через центр камер 16, 17, и вертикальной плоскостью. Окно 18 расположено в проставке 15 между камерами 16 и 17. Его сложная конфигурация также задается профилями винтов 6, 7 и задаваемой  
45 геометрической степенью расширения. В зависимости от условий эксплуатации и требований потребителей проставка 15 может быть заменена на другую - с другим расположением камер 16, 17 (изменяется  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ ).

Работа детандера осуществляется следующим образом. Пар высокого давления  
50 подается во впускной патрубок 2 корпуса 1, далее через окно 18 (см. Фиг.4) на сменной проставке 15, поступает в паровую рабочую полость 5 и, воздействуя на винты 6 и 7, приводит во вращение роторы, то есть совершает механическую работу. После расширения в паровой рабочей полости 5 давление пара понижается, и

отработанный пар поступает через выпускной патрубок 4 потребителю, например в бойлер.

Одновременно пар промежуточного давления (отбираемый пар) поступает в камеры 16 и 17 и далее через паропроводы поступает к потребителям.

В приведенном выше примере реализации описана проставка 15 с двумя практически симметрично расположенными камерами 16, 17 и окном 18 между ними. Однако возможна реализация проставки 15 с расположением камер 16, 17 на разных уровнях (по высоте проставки), а также реализация с одной камерой.

Отбор пара промежуточного давления может осуществляться не только с помощью представленных на чертежах камер. Дополнительно в боковой стенке корпуса 3 могут быть выполнены окна для отбора пара промежуточного давления (например, другие параметры - давление и расход), работающие аналогично тому, как описано выше для камер 16, 17.

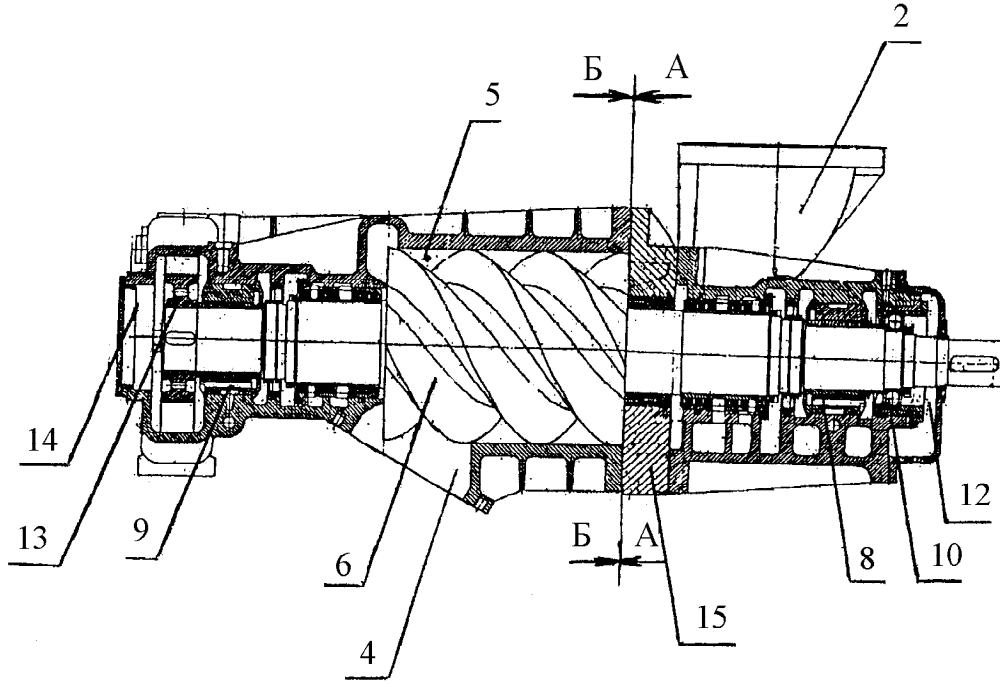
Таким образом, конструкция вышеописанного детандера позволяет не только использовать его по прямому назначению в штатном режиме, но производить отбор потребителю пара промежуточного давления. Это позволяет значительно увеличить область применения детандера и более эффективно использовать имеющийся пар.

#### Формула изобретения

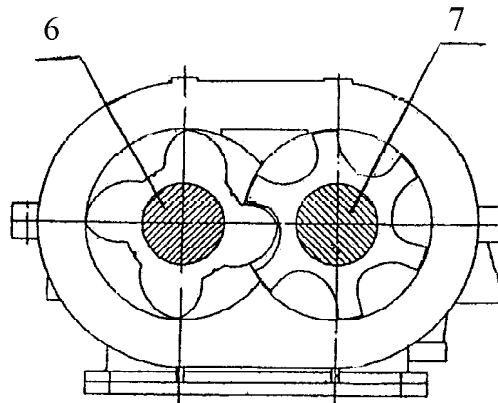
1. Пароводяной винтовой детандер, содержащий корпус высокого давления с впускным патрубком, корпус низкого давления с выпускным патрубком, в паровой рабочей полости корпуса низкого давления размещены находящиеся в зацеплении ведущий и ведомый винты параллельно установленным роторам, дополнительно связанных между собой находящимися в зацеплении синхронизирующими шестернями, отличающийся тем, что между упомянутыми корпусами установлена сменная проставка, в которой выполнено окно, соединяющее паровую рабочую полость с впускным патрубком, и имеется, по меньшей мере, одна камера, открытая со стороны паровой рабочей полости и подсоединяемая выходными паропроводами к потребителям пара промежуточного давления.

2. Пароводяной винтовой детандер по п.1, отличающийся тем, что в проставке выполнена вторая камера, а упомянутое окно расположено между камерами.

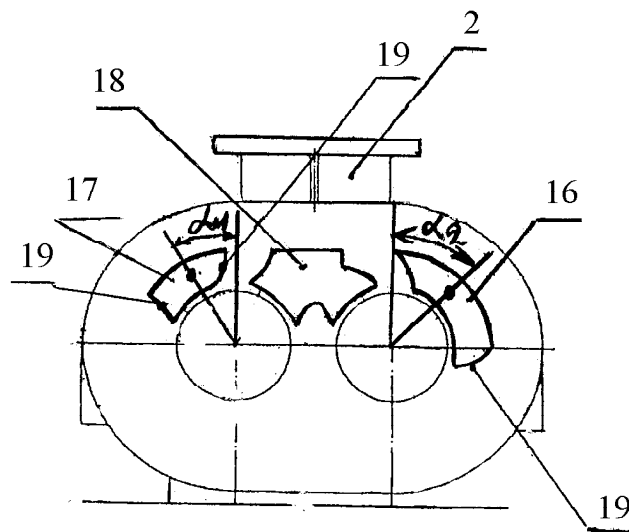
3. Пароводяной винтовой детандер по п.1 или 2, отличающийся тем, что в боковой стенке корпуса низкого давления могут быть дополнительно выполнены окна для отбора пара промежуточного давления.



**Фиг.2**  
А - А



**Фиг.3**  
Б - Б



**Фиг.4**