



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112031

(13) U

(51) МПК

F04B 19/24 (2006.01)

F04D 25/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

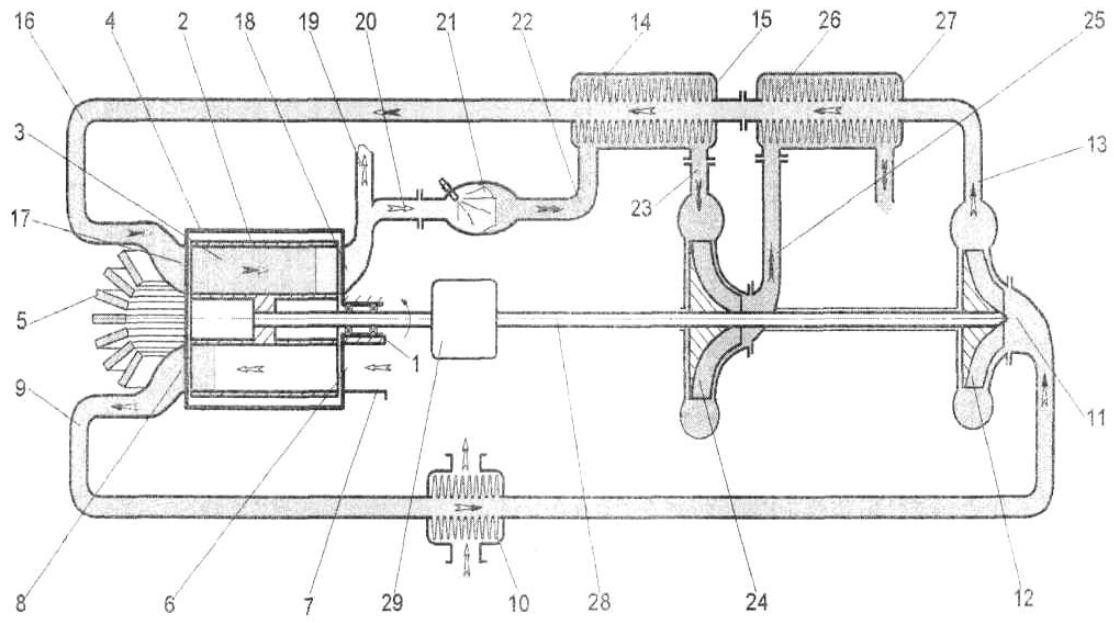
(21) Номер заявки:	u 2016 07062	(72) Винахідник(и):	Данілейченко Олександр Анатолійович (UA), Сторчеус Юрій Вікторович (UA), Ковтун Олександр Сергійович (UA), Брянцев Максим Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	29.06.2016	(73) Власник(и):	Данілейченко Олександр Анатолійович, вул. Лівобережна, 9, кв. 2, ж. м. Придніпровськ, Самарський р-н, м. Дніпропетровськ, 49127 (UA), Сторчеус Юрій Вікторович, кв. 50-річчя Жовтня, 24, кв. 91, м. Луганськ, 91034 (UA), Ковтун Олександр Сергійович, кв. Шевченка, 25, кв. 7, м. Луганськ, 91033 (UA), Брянцев Максим Анатолійович, вул. Войкова, 12, кв. 41, м. Золоте-5, Луганська обл., 91368 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.11.2016		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2016, Бюл.№ 22		

(54) ТЕПЛОВИЙ КОМПРЕСОР КАСКАДНОГО ОБМІНУ ТИСКОМ

(57) Реферат:

Тепловий компресор каскадного обміну тиском містить камеру згоряння з вихідним патрубком, каскадний обмінник тиску з ротором і каналами для підведення і відведення стискаючого газу, канал для відведення стискаючого газу оснащений охолоджувачем і підключений до впускного патрубка лопаткового компресора, нагнітальний патрубок якого сполучений з каналом для підведення стискаючого газу за допомогою проточної частини теплообмінника, розміщеного у вихідному патрубку камери згоряння, підключеному до газопускного патрубка турбіни з вихлопним патрубком. Турбіна і лопатковий компресор розміщені на одному валу, сполученому через редуктор з ротором каскадного обмінника. Вихлопний патрубок турбіни з'єднано з атмосферою за допомогою проточної частини утилізаційного теплообмінника, розміщеного у нагнітальному патрубку лопаткового компресора.

UA 112031 U



Корисна модель належить до області енергетичного машинобудування, зокрема до компресорних установок, і може бути використана для живлення стисненим повітрям різних споживачів.

Відомо компресор теплового стиску, що містить патрубки для підведення і відведення робочого тіла, ротор з лопатками, що охоплює частину статора з виконаними у ньому паралельними один одному каналами, що попарно з'єднують суміжні міжлопаткові обсяги, і опозитно розташованими вікнами для підведення низького і високого тиску. Зовнішня поверхня ротора охоплена кожухом, що містить вікна для відведення низького і високого тиску, вікно для підведення високого тиску і вікно для відведення високого тиску зв'язані магістраллю, у якій розміщене джерело підведення теплоти, а на ділянці, що примикає до вікна для відведення високого тиску, розташований патрубок відбору стисненого робочого тіла до споживача (див. Патент РФ № 2189497, МПК F 04B 19/24, Опубл. 20.09.2002, бюл. № 26).

Недоліком відомого пристрою є недостатньо висока ефективність перетворення тільки теплової енергії джерела підведення теплоти в енергію стиснутого повітря, а також значні витрати механічної енергії зовнішнього джерела на привод ротора.

За прототип вибрано тепловий компресор каскадного обміну тиском (КОТ), що містить камеру згоряння з вихідним патрубком, каскадний обмінник тиску з ротором і каналами для підведення і відведення стискаючого газу, канал для відведення стискаючого газу оснащений охолоджувачем і підключений до впускного патрубку лопаткового компресора, нагнітальний патрубок якого сполучений з каналом для підведення стискаючого газу за допомогою проточної частини теплообмінника, розміщеного у вихідному патрубку камери згоряння, підключеному до газовпускного патрубку турбіни з вихлопним патрубком, турбіна і лопатковий компресор розміщені на одному валу, сполученому через редуктор з ротором каскадного обмінника. Як стискаюче середовище використовується повітря створене лопатковим компресором та нагріте у теплообміннику газами, отриманими в камері згоряння у результаті спалювання палива з частиною стисненого у каскадному обміннику повітря. Проштовхування стисненого повітря через камеру згоряння і продування комірок ротора свіжим повітрям здійснюється лопатковим компресором (див. Патент UA № 103965, МПК F 02B19/00, F 04D25/00, опубл. 10.12.2013, Бюл. № 23).

Недоліком відомого теплового компресора є відносно високі втрати теплової енергії газів, що відробили у турбіні, які могли бути використані на підвищення ККД теплового компресора.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення енергії стискаючого середовища у робочому циклі КОТ шляхом використання утилізованої теплової енергії газів, що відробили у турбіні на попередній підігрів повітря, що нагнітає лопатковий компресор. Відзначене дозволить без застосування додаткового палива одержати більш високі показники теплового компресора, тим самим підвищити його ККД.

Поставлена задача вирішується тим, що в тепловому компресорі каскадного обміну тиском, що містить камеру згоряння з вихідним патрубком, каскадний обмінник тиску з ротором і каналами для підведення і відведення стискаючого газу, канал для відведення стискаючого газу оснащений охолоджувачем і підключений до впускного патрубку лопаткового компресора, нагнітальний патрубок якого сполучений з каналом для підведення стискаючого газу за допомогою проточної частини теплообмінника, розміщеного у вихідному патрубку камери згоряння, підключеному до газовпускного патрубку турбіни з вихлопним патрубком, турбіна і лопатковий компресор розміщені на одному валу, сполученому через редуктор з ротором каскадного обмінника, відповідно до корисної моделі, вихлопний патрубок турбіни з'єднано з атмосферою за допомогою проточної частини утилізаційного теплообмінника, розміщеного у нагнітальному патрубку лопаткового компресора.

Підключення вихлопного патрубку турбіни до атмосфери за допомогою проточної частини утилізаційного теплообмінника, розміщеного у нагнітальному патрубку лопаткового компресора дозволить використовувати утилізовану теплову енергію газів, що відробили у турбіні на попередній підігрів повітря, що нагнітає лопатковий компресор, що призведе до підвищення термодинамічних параметрів стискаючого середовища без застосування додаткового палива і, таким чином, підвищення ККД теплового компресора.

Суть корисної моделі пояснюється схематичним зображенням теплового компресора каскадного обміну тиском.

Тепловий компресор каскадного обміну тиском містить каскадний обмінник тиску 1, оснащений ротором 2 з комірками 3, статором 4 з напорообмінними каналами 5, що включає вікно 6 для підведення повітря, сполучене з атмосферою каналом 7 для підведення свіжого повітря, вікно 8 для відведення газів, з'єднане каналом 9 для відведення стискаючого газу з розмішеним у ньому охолоджувачем 10 із впускним патрубком 11 лопаткового компресора 12,

нагнітальний патрубок 13 якого сполучений за допомогою проточної частини 14 теплообмінника 15 і каналу 16 для підведення стискаючого газу з вікном 17 для підведення газів, а також вікно 18 для відведення повітря, з'єднане одночасно з патрубком 19 для відведення повітря до споживача і з каналом 20 для відведення стисненого повітря, підключеним до камери згоряння 21, у вихідному патрубку 22 якої розміщено теплообмінник 15, підключений до газопускного патрубку 23 турбіни 24 з вихлопним патрубком 25. Вихлопний патрубок 25 з'єднано з атмосферою за допомогою проточної частини 26 утилізаційного теплообмінника 27, розміщеного у нагнітальному патрубку 13 лопаткового компресора 12. Турбіна 24 і лопатковий компресор 12 розміщені на одному валу 28, сполученому через редуктор 29 з ротором 2 каскадного обмінника 1.

Тепловий компресор каскадного обміну тиском працює наступним чином.

У процесі обертання ротора 2 кожна з комірок 3 з попередньо стисненим повітрям сполучається з вікнами 17 для підведення газу і 18 для відведення повітря. У цей період, підігріте у проточних частинах 14 і 26 теплообмінників 15 і 27 стиснене повітря, що нагнітається з патрубку 13 лопаткового компресора 12 через канал 16 для підведення стискаючого газу надходячи в комірку 3, дотискує попередньо стиснене повітря і витісняє його у канал 20 для відведення стисненого повітря, звідки частина повітря відводиться до споживача через патрубок 19 для відведення повітря, а інша частина стисненого повітря направляється у камеру згоряння 21, де відбувається згоряння паливоповітряної суміші. Продукти згоряння, які утворилися, через вихідний патрубок 22 надходять у теплообмінник 15, де віддають частину своєї теплової енергії стисненому у лопатковому компресорі 12 повітря, підвищуючи його теплоперепад, і направляються у газопускний патрубок 23. Використання як стискаючого середовища у робочому процесі каскадного обмінника тиску 1 гарячого стисненого повітря, виключає влучення у кінцевий продукт теплового компресора продуктів згоряння. Отримана у турбіні 24 механічна енергія передається по валу 28 на привод лопаткового компресора 12 і за допомогою редуктора 29 ротора 2 КОТ 1, що забезпечує автономність установки.

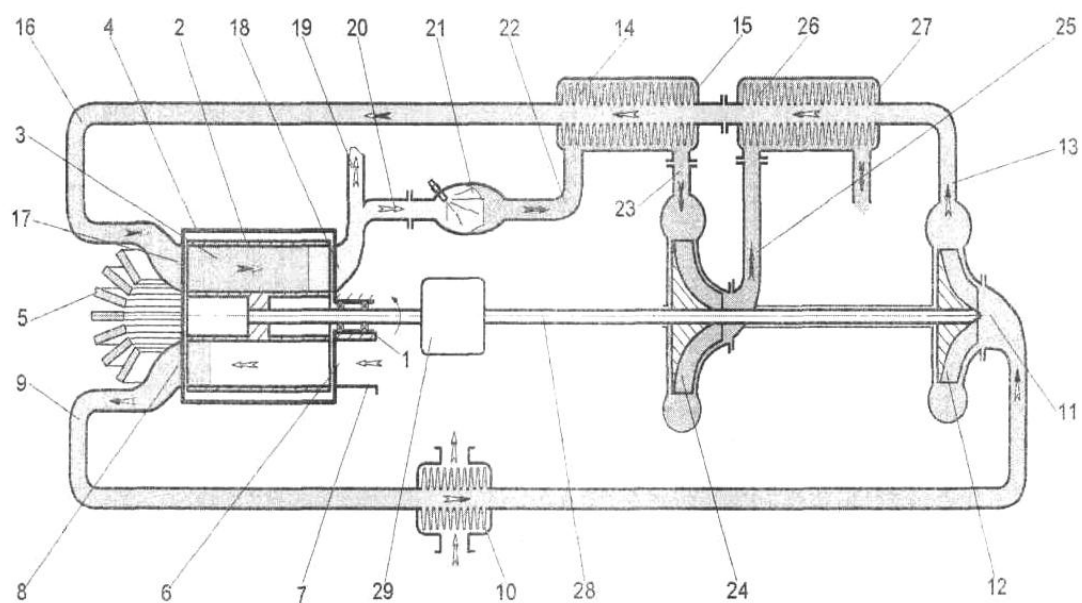
При подальшому обертанні ротора 2, потенційна енергія стискаючого гарячого повітря, що заповнює комірку 3 після роз'єднання з вікном 17 для підведення газу і вікном 18 для відведення повітря, корисно витрачається на попередній стиск свіжого заряду у комірках 3 у процесах каскадного масообміну крізь напорообмінні канали 5 статора 4, що періодично сполучають суміжні комірочки ділянок стиску і розширення, при цьому тиск газів у комірках 3 ділянки стиску підвищується, а комірках 3 ділянки розширення знижується.

У період сполучення з вікном 6 для підведення повітря і вікном 8 для відведення газів комірка 3 заповнюється атмосферним повітрям з каналу 7 для підведення повітря, а відпрацьоване повітря, за рахунок розрідження, створюваного у впускному патрубку 11 лопаткового компресора 12, надходить через канал 9 для відведення стискаючих газів до охолоджувача 10, де знижує свою температуру у результаті теплообміну з навколишнім середовищем. Охолодження повітря на впуску у лопатковий компресор 12 забезпечує зниження витрат на стиск повітря в ньому і достатність потужності турбіни 24 для привода лопаткового компресора 12 і ротора 2 КОТ 1.

Описаний процес забезпечує безупинну роботу теплового компресора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Тепловий компресор каскадного обміну тиском, що містить камеру згоряння з вихідним патрубком, каскадний обмінник тиску з ротором і каналами для підведення і відведення стискаючого газу, канал для відведення стискаючого газу оснащений охолоджувачем і підключений до впускного патрубку лопаткового компресора, нагнітальний патрубок якого сполучений з каналом для підведення стискаючого газу за допомогою проточної частини теплообмінника, розміщеного у вихідному патрубку камери згоряння, підключеному до газопускного патрубку турбіни з вихлопним патрубком, турбіна і лопатковий компресор розміщені на одному валу, сполученому через редуктор з ротором каскадного обмінника, який **відрізняється** тим, що вихлопний патрубок турбіни з'єднано з атмосферою за допомогою проточної частини утилізаційного теплообмінника, розміщеного у нагнітальному патрубку лопаткового компресора.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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