



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152368** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
F25B 1/00
F25B 1/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 06119	(72) Винахідник(и): Стадник Ігор Ярославович (UA), Піддубний Володимир Антонович (UA), Чагайда Андрій Олегович (UA), Федорів Віктор Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.11.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 19.01.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 18.01.2023, Бюл.№ 3	(73) Володілець (володільці): ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)

(54) ПОВІТРЯНИЙ ТЕПЛОВИЙ НАСОС

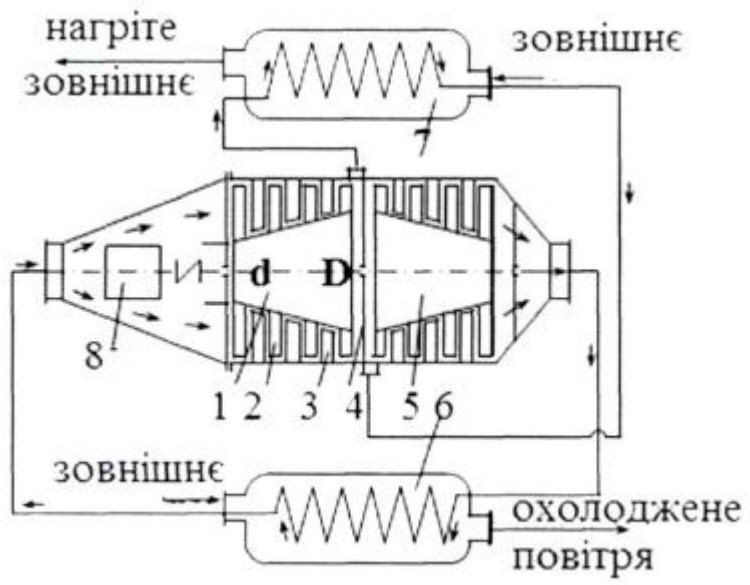
(57) Реферат:

Повітряний тепловий насос містить компресор і детандер, які виконані у вигляді осьових багатоступеневих машин з замкненим внутрішнім робочим об'ємом та чергуванням встановлених на початковому діаметрі конічного ротора лопатей і напрямних апаратів з встановленням лопатей з початку діаметра конічного ротора на загальному валу та розділенням внутрішніх об'ємів компресора і детандера перегородкою і встановленням привідного двигуна співвісно з валом компресора і детандера у вхідній частині спільного корпусу. Початковий діаметр ротора d компресора визначають законом різниці зміни швидкості повітряного потоку та залежить від параметрів утвореної початкової швидкості першою лопаттю V_1 і кінцевою швидкістю на виході у перегородку V_2 визначеного часу τ , у такому виді:

$$d = (V_2 - V_1) / \tau,$$

де V_1 - початкова швидкість повітряного потоку від першої лопаті;
 V_2 - кінцева швидкість повітряного потоку на виході у перегородку;
 τ - визначений час, с.

UA 152368 U



Корисна модель належить до технологічного обладнання призначеного для перерозподілу енергії навколишнього середовища і може бути використаний в харчовій, переробній, хімічній, побутовій та мікробіологічній галузях.

Відомі конструкції пристроїв теплових насосів [Справочник специалиста пищевых производств. Книга 2. Теплофизические процессы. Энергосбережение. Під редакцією проф. Соколенко А.И. - Киев "АртЭк", 2003. Ст.395, фіг...6.5, 6.6, 6.8, що складається із компресора і детандера виконаних у вигляді осьових багатоступневих машин з замкненим внутрішнім робочим об'ємом та чергуванням лопатей встановлених на початковому діаметрі конічного ротора і напрямних апаратів з встановленням лопатей ротора на загальному валу та розділенням внутрішніх об'ємів компресора і детандера перегородкою і встановленням привідного двигуна співвісно з валом компресора і детандера у вхідній частині спільного корпусу.

Недоліком повітряного теплового насоса є нераціональна конструкція і мала ефективність у рівномірному розподіленні й транспортуванні стиснутого повітря початковим діаметром конічного ротора, що призводить до можливості зміни його продуктивності, перевитрату електроенергії, додаткового внутрішнього тертя з необхідністю введення проміжного теплоносія та встановлення лопатей.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції конічного ротора повітряного теплового насоса у ефективному рівномірному розподіленні й транспортуванні стиснутого повітря.

Повітряний тепловий насос містить компресор і детандер, які виконані у вигляді осьових багатоступневих машин з замкненим внутрішнім робочим об'ємом та чергуванням встановлених на початковому діаметрі конічного ротора лопатей і напрямних апаратів з встановленням лопатей з початку діаметра конічного ротора на загальному валу та розділенням внутрішніх об'ємів компресора і детандера перегородкою і встановленням привідного двигуна співвісно з валом компресора і детандера у вхідній частині спільного корпусу. Початковий діаметр ротора d компресора визначають законом різниці зміни швидкості повітряного потоку та залежить від параметрів утвореної початкової швидкості першою лопаттю V_1 і кінцевою швидкістю на виході у перегородку V_2 визначеного часу t , у такому виді:

$$d = (V_2 - V_1) / t,$$

де V_1 - початкова швидкість повітряного потоку від першої лопаті;

V_2 - кінцева швидкість повітряного потоку на виході у перегородку;

t - визначений час, с.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На фігурі показане зображення теплового насоса.

Повітряний тепловий насос складається з компресора 1 і детандера 5 на загальному валу. Вони виконані у вигляді осьових багатоступневих машин з замкненим внутрішнім робочим об'ємом. На роторі компресора 1 розміщено лопаті 2, які обертаються в зазорі між напрямними апаратів 3. Перегородка 4 розділяє замкнений внутрішній робочий об'єм компресора і детандера. Приводний двигун 8 встановлено співвісно з валом компресора 1 і детандера 5 у вхідній частині спільного корпусу. Перегородка 4 служить для передачі нагрітого повітря до теплообмінника 7. Відповідно теплообмінник 6 одержує повітря на виході з детандера 5. В результаті цього відбувається його стискання з підвищенням температури.

Так як компресор 1 являє собою ротор із закріпленими лопатями 2, то він має початковий діаметр d і кінцевий діаметр D . Відповідно він являє собою зрізаний конус. В компресорі 1 за визначений час t повітряний потік одержує відповідну швидкість при його стисканні з підвищенням температури.

Тепловий насос працює наступним чином. Приводний двигун 8 надає обертальний рух ротору компресора 1. За рахунок взаємодії повітряного потоку з лопатями 2 швидкість повітряного потоку від першої лопаті V_1 та напрямними апарата 3 змінюється на виході у перегородку 4. Потік одержує кінцеву швидкість повітря V_2 . В результаті цього відбувається його стискання з підвищенням температури. В цьому процесі початкова швидкість V_1 подачі повітря залежить від діаметра d ротора з лопаттю, яка різко збільшується до V_2 , при цьому збільшує температуру. За рахунок цього при контактуванні лопатей з напрямними апарата за відповідний проміжок часу відбувається ефективне рівномірне розподілення й транспортування стиснутого повітря.

Таке стиснуте повітря надходить в зону розділення 4 внутрішнього об'єму насоса і потрапляє в теплообмінний апарат 7, через який подається потік зовнішнього повітря. Останній сприймає теплову енергію, охолоджуючи стиснуте повітря. Охоложене повітря подається до детандера 5, в якому розширюючись до заданої кінцевої величини тиску, віддає свою енергію.

Надалі цикл повторюється, а охолоджене зовнішнє повітря спрямовується на подальші технологічні потреби.

Таким чином, наведений розрахунок початкового діаметра ротора компресора дозволяє організувати ефективне рівномірне розподілення й транспортування стиснутого повітря без зміни його продуктивності, перевитрати електроенергії і додаткового внутрішнього тертя з введення проміжного теплоносія та встановлення лопатей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10 Повітряний тепловий насос, що містить компресор і детандер, які виконані у вигляді осьових багатоступневих машин з замкненим внутрішнім робочим об'ємом та чергуванням встановлених на початковому діаметрі конічного ротора лопатей і напрямних апаратів з встановленням лопатей з початку діаметра конічного ротора на загальному валу та розділенням внутрішніх об'ємів компресора і детандера перегородкою і встановленням привідного двигуна співвісно з валом компресора і детандера у входній частині спільного корпусу, який **відрізняється** тим, що початковий діаметр ротора d компресора визначається законом різниці зміни швидкості повітряного потоку та залежить від параметрів утвореної початкової швидкості першою лопаттю V_1 і кінцевою швидкістю на виході у перегородку V_2 визначеного часу τ , у такому виді:

20 $d=(V_2-V_1)/\tau,$

де V_1 - початкова швидкість повітряного потоку від першої лопаті;

V_2 - кінцева швидкість повітряного потоку на виході у перегородку;

τ - визначений час, с.

