



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32764 (13) A

(51) 6 F25B17/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) КОМПРЕСОР ТЕРМОСОРБЦІЙНИЙ

(21) 98031495

(22) 08.07.1998

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Соловей Віктор Васильович, Макаров Олександр Олександрович, Стрелков Ігор Васильович, Гнесін Юрій Віталійович

(73) Інститут проблем машинобудування Національної академії наук України

(57) Компресор термосорбційний, який містить генератори-сорбери, що включають корпус, запов-

нену сорбентом камеру, розміщений у ній теплообмінник з колекторами та трубними дошками, який **відрізняється** тим, що один із колекторів теплообмінника виконаний у вигляді стакану з трубою дошкою в днищі, розташованого з можливістю осьового переміщення в проточці корпусу і підпружиненого з упиранням у фланець, жорстко закріплений у корпусі, іззовні вказаний колектор за місцем встановлення герметизовано сальфеном, один кінець якого закріплений у трубній дошці, а інший - у корпусі.

Винахід відноситься до компресорної техніки, а саме - до теплових сорбційних компресорів і може бути використаний в установках для перекачування водню.

Відомі компресори термосорбційні (а.с. СРСР № 389667, F25B15/02, 1969 р.), які містять генератори-сорбери, що включають корпус, заповнений сорбентом камеру, розміщений у ній теплообмінник з колекторами та трубними дошками.

Недоліками відомого термосорбційного компресора (ТСК) є низька надійність, пов'язана з виходом із ладу теплообмінника через утомні руйнування, викликані змінними термічними напруженнями при багатоциклового режимі роботи.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є компресор термосорбційний (а.с. СРСР № 857662Б F25B17/08 1979 р., пат. США № 4187092Б F17C11/00, 1978 р.), який містить генератори-сорбери, що включають корпус, заповнений сорбентом камеру, розміщений у ній теплообмінник з колекторами та трубними дошками.

Під впливом багатоциклового теплових навантажень у термосорбційному компресорі, зокрема, в системі теплообмінника, потужне теплове розширення та стиснення елементів призводить до локальних переміщень деталей в колекторному вузлі теплообмінника. Внаслідок чого накопичені утомні напруження призводять до руйнування та виходу із ладу деталей теплообмінника компресора термосорбційного, що знижує надійність роботи пристрою.

В основу винаходу поставлено задачу створення компресора термосорбційного шляхом роз-

вантаження та зняття утомних напружень, що виникають у деталях ТСК при циклічній зміні теплових режимів у сорберах, за рахунок чого підвищено надійність роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в компресорі термосорбційному, який містить генератори-сорбери, що включають корпус, заповнений сорбентом камеру, розміщений у ній теплообмінник з колекторами та трубними дошками, відповідно до винаходу, один із колекторів теплообмінника виконаний у вигляді стакану з трубою дошкою в днищі, розташованого з можливістю осьового переміщення в проточці корпусу і підпружиненого з упиранням у фланець, жорстко закріплений у корпусі, а ззовні вказаний колектор за місцем встановлення герметизовано сальфеном, один кінець якого закріплений у трубній дошці, а інший - у корпусі.

Виконання одного із колекторів теплообмінника у вигляді стакану з трубою дошкою в днищі, розташованого з можливістю осьового переміщення в проточці корпусу генератора-сорбера, забезпечує розвантаження колектора при термічному розширенні та під дією тиску газів на стадії режимів тепловиділення, що підвищує надійність роботи пристрою.

Встановлення пружини між фланцем корпусу та днищем стакану дозволяє розвантажити трубки теплообмінника під час зворотного руху трубної дошки на стадії охолодження, що також сприяє підвищенню надійності роботи пристрою.

Встановлення сальфону, який сполучує поверхню колектора з кожухом ТСК, забезпечує герметичність генератора-сорбера під час зворотно-

(19) UA (11) 32764 (13) A

поступального руху трубної дошки та підвищує надійність роботи ТСК.

На фіг. 1 схематично зображено компресор термосорбційний, на фіг. 2 - пристрій плаваючого колектора.

Компресор термосорбційний містить генератори-сорбери 1 і 2, кожен із яких включає корпус 3 та розміщену в ньому камеру 4, заповнену сорбентом, наприклад,  $\text{LaNi}_5\text{H}_x$ ,  $\text{FeTi}$ , що поглинає водень при охолодженні і виділяє - при нагріванні. Камера 4 генераторів-сорберів 1 і 2 сполучена через патрубки 5 та 6, обладнані зворотними клапанами (на фіг. 1, 2 не показані) з лінією 7 всмоктування і через патрубки 8 та 9, які містять зворотні клапани (на фіг. 1, 2 не показані) з лінією 10 нагнітання. В камері 4 кожного генератора-сорбера 1 і 2 розміщено теплообмінник, теплообмінну поверхню якого утворюють трубки 11. Теплообмінні трубки 11 встановлені на входних колекторах 12 та 13 і сполучені через клапани 14 та 15, відповідно, з лінією 16 подавання холодного теплоносія, а через клапани 17 та 18 - з лінією 19 гарячого теплоносія. Протилежні кінці трубок 11 сполучені через плаваючий колектор 20 з лінією скиду теплоносія (на фіг. 1, 2 не показана).

Плаваючий колектор 20 виконаний у вигляді стакана 21 з встановленою в його днищі трубною дошкою 22 і розміщений в циліндричній проточці 23 корпусу 3. Стакан 21 встановлений з можливістю осьового переміщення в проточці 23 і підпружинений пружиною 24 з упором у жорстко закріпленому шпильками (на фіг. 1, 2 не показані) на корпусі 3 фланці 25.

Зовні плаваючий колектор 20 за місцем встановлення в проточці 23 корпусу 3 герметизовано сильфоном 26, один кінець якого закріплений на трубній дошці 22, а інший - на корпусі 3.

Компресор термосорбційний працює у такий спосіб. На стадії нагнітання у теплообміннику генератора-сорбера 2 із лінії 19 через клапан 18 в трубки 11 надходить гарячий теплоносій, який нагріває сорбент, що знаходиться в камері 4. Нагріваючись, сорбент камери 4 виділяє газ, напри-

клад водень, який через відкритий зворотний клапан нагнітального патрубка 9 надходить в лінію 10 нагнітання. Зворотний клапан усмоктуючого патрубка 6 генератора-сорбера 2 при цьому закритий. Тиск нагнітання визначається властивостями сорбента. Наприклад, металогідридові виду  $\text{LaNi}_5\text{H}_x$ , який знаходиться в камері 4 при температурі 180-200°C відповідає рівноважний тиск нагнітання 100 атм, зміна якого здійснюється шляхом регулювання натягу пружин зворотних клапанів. Проходження теплоносія по трубках 11 також приводить до їх різкого теплового розширення. При цьому створюється зусилля, яке переміщує плаваючий колектор 20 (фіг. 2) вздовж корпусу 3 генератора-сорбера 2 і стискає пружину 24. Однозначно на стадії усмоктування в теплообміннику генератора-сорбера 1 із лінії 16 через клапан 14 та вхідний колектор 12 в трубки 11 надходить холодний теплоносій, який охолоджує сорбент, що знаходиться в камері 4. Сорбент камери 4, охолоджуючись, поглинає водень із лінії 7 усмоктування, який надходить через зворотний клапан усмоктуючого патрубка 5. Зворотний клапан нагнітального патрубка 9 генератора-сорбера 1 в цей час закритий. Після досягнення сорбентом камери 4 температури рівня 10-20°C рівноважний тиск усмоктування для металогідрида виду  $\text{LaNi}_5\text{H}_x$  відповідає 12 атм. Під дією сил термічного стиснення, які виникають при охолодженні, та тиску газу відбувається різке лінійне скорочення трубок 11 та відриву від трубної дошки 22. Подоланню тиску газових сил сприяє також зусилля пружини 23, яка розпрямлюється до початкового стану, а сильфон 26 при цьому стискається. Далі описаний цикл повторюється в зворотній послідовності.

Таким чином, запропонований компресор термосорбційний порівняно з прототипом має підвищену надійність, оскільки при швидкій зміні процесів тепловиділення та відбору тепла плаваючий колектор забезпечує розвантаження кріплення трубок та трубних дощок теплообмінника, приводячи їх до початкового стану.

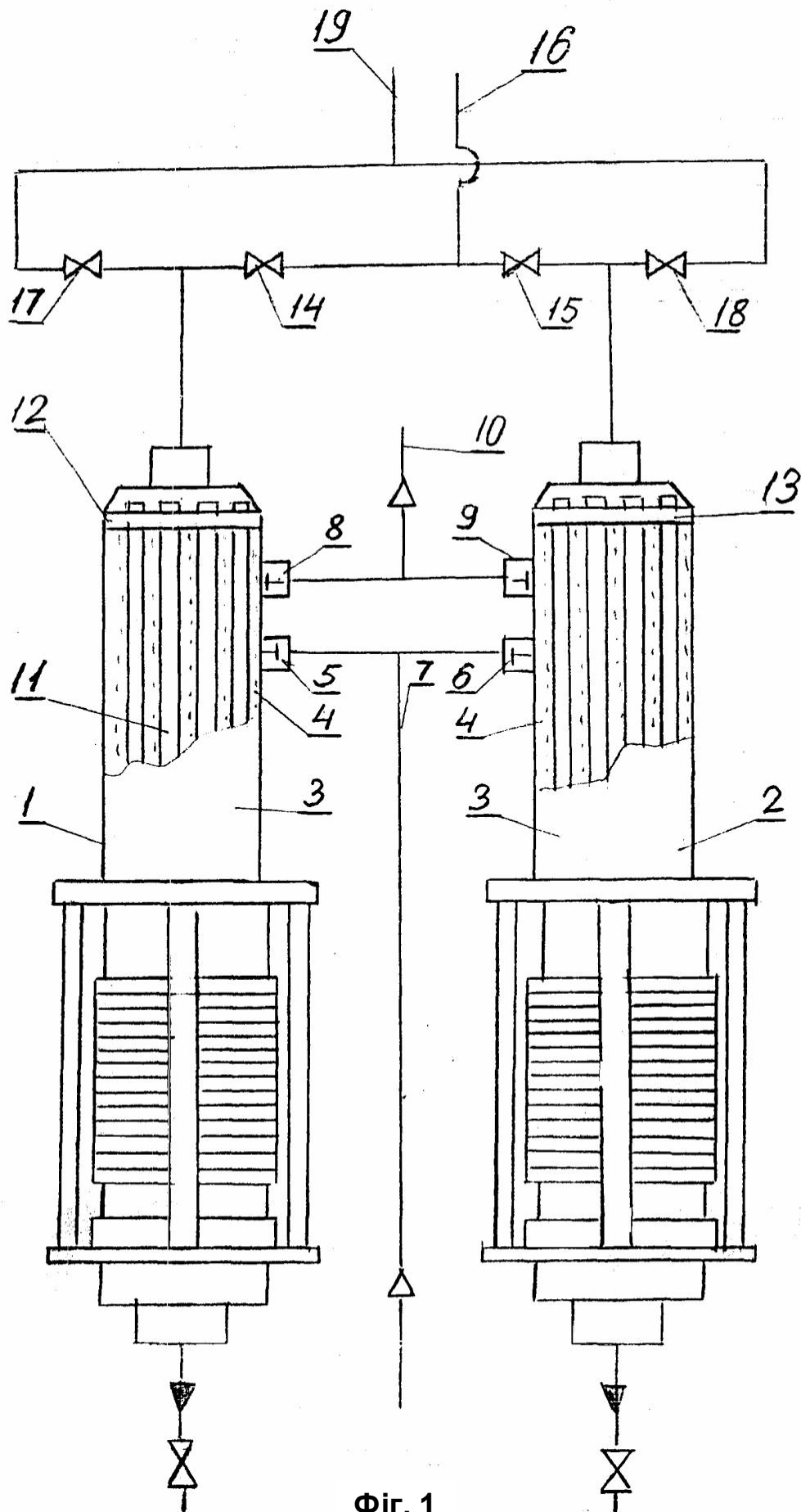


Fig. 1

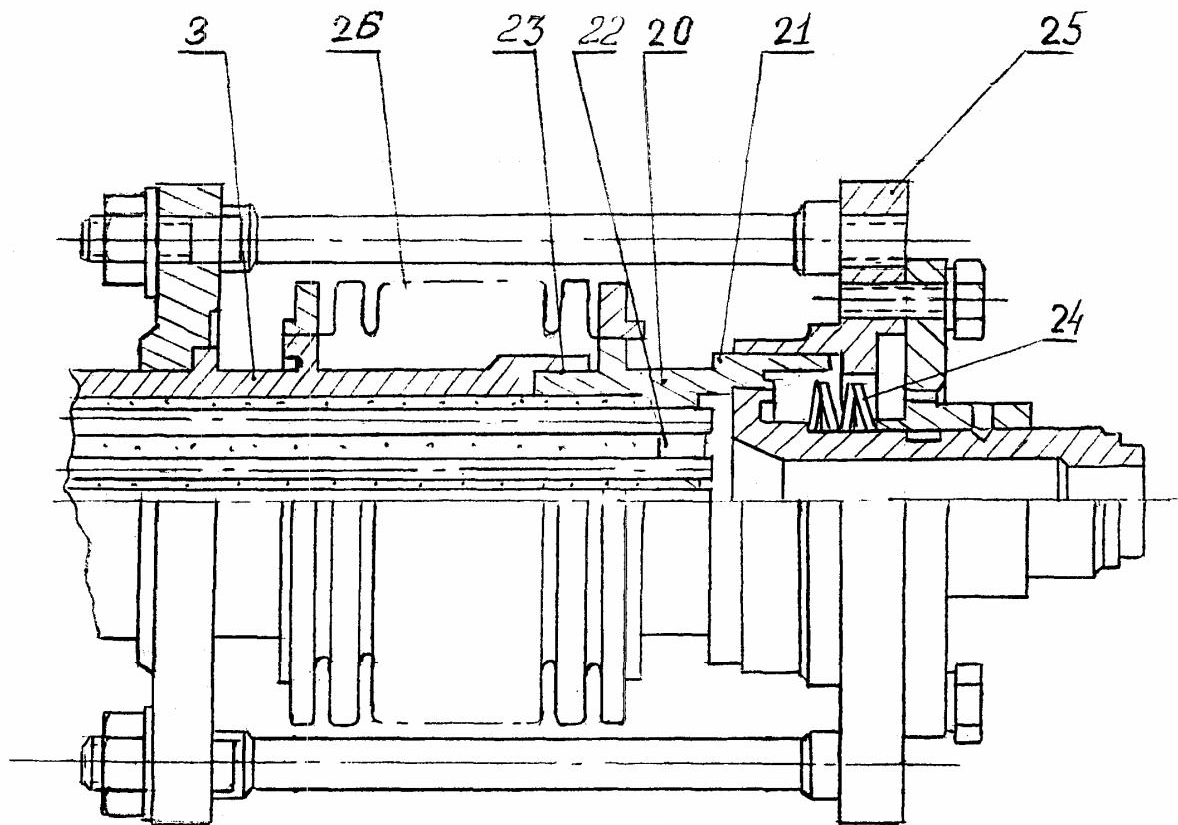


Fig. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22