



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133906** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
B01J 3/00
F25J 1/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

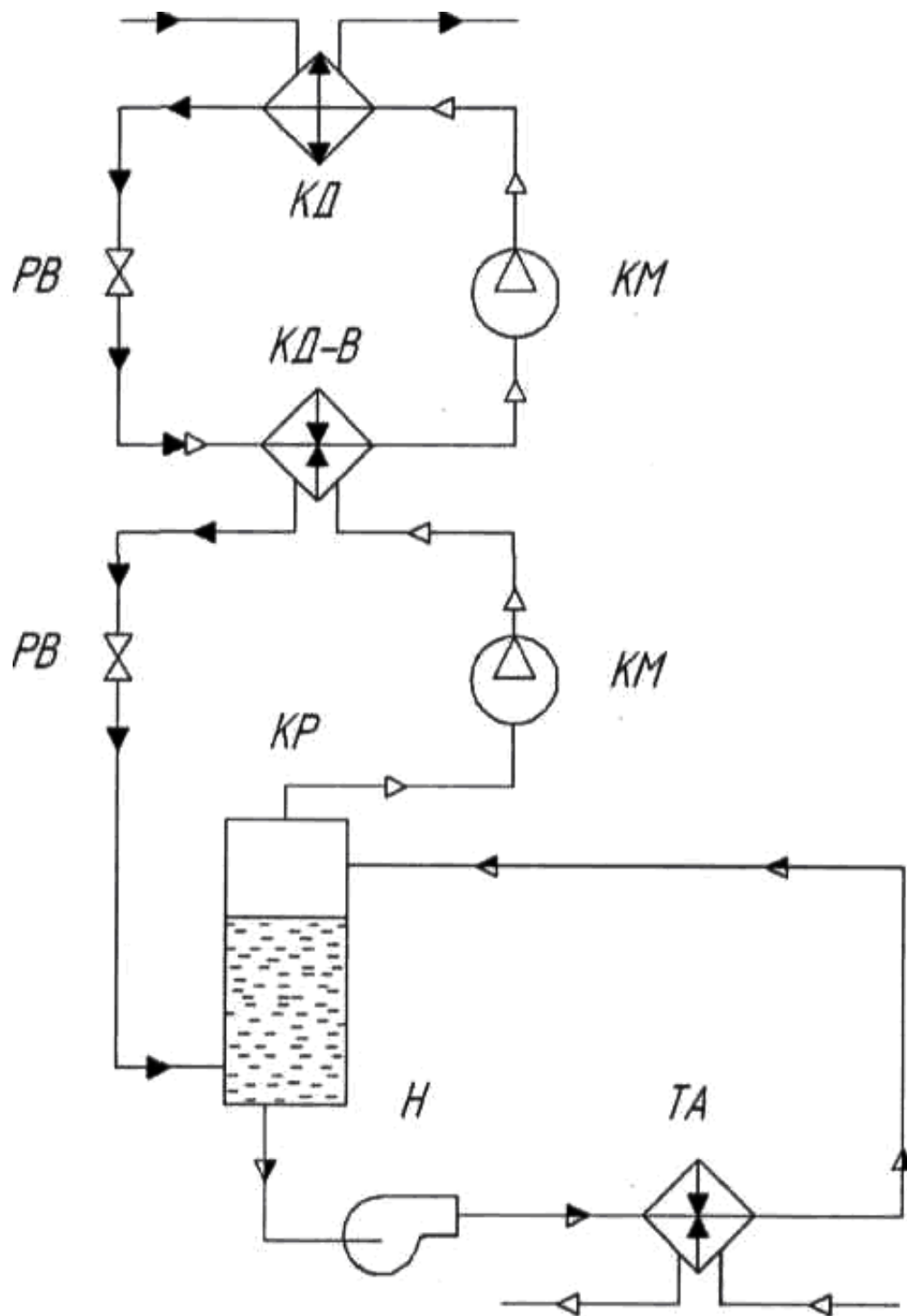
(21) Номер заявки:	u 2018 11597	(72) Винахідник(и):	Скрипник Олександр Вікторович (UA), Свяцький Володимир Вячеславович (UA)
(22) Дата подання заявки:	26.11.2018	(73) Власник(и):	Скрипник Олександр Вікторович, вул. Вокзальна, 70, кв. 99, м. Кропивницький, 25030 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.04.2019		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.04.2019, Бюл.№ 8		

(54) СПОСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

(57) Реферат:

Спосіб забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів, згідно якому для охолодження об'єктів застосовують подвійні холодильні цикли, причому в першому як хладагент використовується аміак (R717), а в другому циклі - двооксид вуглецю (R744), відведення теплоти від охолоджуваних об'єктів здійснюється киплячим R744, пара, яка утворюється, в другому циклі при кипінні R744 стискається і конденсується, відведення теплоти від пари R744, яка конденсується, здійснюється киплячим R717. В першому циклі стискається газоподібний R717, пара нагнітається до охолоджувального об'єкта, контактує з ним і повністю конденсується, отриманий рідкий R717 дроселується з пониженням його температури і тиску. Далі рідкий R717 випаровується при температурі мінус 10 °С при контакті з газоподібний R744, а газоподібний R744 конденсується. В другому циклі рідкий R744 барботується через об'єм рідкої суміші, склад якої становить 40 % води (H₂O) та 60 % етилового спирту (CH₃OH), з утворенням газових гідратів. Теплота гідратуутворення відводиться киплячим при температурі мінус 40 °С R744. Пара, яка утворюється, при кипінні R744 стискається і нагнітається в конденсаторну частину міжкаскадного конденсатора-випарника, де переходить в рідкий стан. Відведення теплоти від технологічних апаратів здійснюється при прокачуванні насосом через них отриманої в кристалізаторі суміші. При цьому відбувається плавлення газових гідратів з утворенням суміші, яка складається з рідкого R744, H₂O і CH₃OH, і отримана суміш знову направляється в кристалізатор.

UA 133906 U



Корисна модель належить до холодильної техніки, а саме до способу забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів.

Найбільш близьким за технічною суттю є спосіб забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів, для яких застосовують каскадні холодильні установки [1]; в нижній гілці таких установок як хладагент використовується двооксид вуглецю (R744), а у верхній - аміак (R717). Відведення теплоти від охолоджуваних об'єктів і технологічних апаратів здійснюється киплячим R744. Пар, що утворюється при кипінні R744, стискається компресором нижньої гілки каскаду і нагнітається в конденсаторну частину конденсатора-випарника, де переходить в рідкий стан. Відведення теплоти від пари R744, яка конденсується, здійснюється R717, що кипить у випарній частині міжкаскадного конденсатора-випарника.

Таке рішення дозволяє істотно скоротити аміакоємкість холодильної системи, оскільки аміак не подається до технологічних апаратів, а знаходиться тільки у верхній гілці каскаду.

Недоліками відомого способу є те, що забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів не передбачає акумулювання холоду для подальшого його використання при пікових навантаженнях, холодопродуктивність Q_0 нижньої гілки каскадною холодильною установкою становить від 400 до 5000 кВт, що у ряді випадків перевищує потреби харчових виробництв в низькотемпературному холоді. Конденсація пари R744, яка утворилася в технологічних апаратах, відбувається в конденсаторній частині міжкаскадного конденсатора-випарника при температурі $t_k^{R744} \leq -5^\circ\text{C}$, відповідно тиску конденсації $p_k^{R744} \leq 3,03$ МПа.

При зупинці всієї системи тиск в цій її частині може підвищитися до 7,5 МПа завдяки тепловим притокам з навколишнього середовища. Для того щоб уникнути такого ефекту, схему доповнюють допоміжною термостатуючою автономною холодильною установкою, що збільшує капітальні вкладення.

Задача, яку вирішує заявлена корисна модель, полягає в тому, що в способі забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів передбачено акумулювання холоду для подальшого його використання при пікових навантаженнях, пониження холодопродуктивності нижньої гілки каскаду, що дає можливість використовувати поршневий компресор в нижній гілці каскаду і гвинтовий у верхній замість гвинтових компресорів, які працюють в обох гілках каскаду.

Спосіб реалізується таким чином. На кресленні наведено принципову схему каскадної холодильної установки, яка працює на CO_2/NH_3 з використанням газових гідратів R744. В верхній гілці каскаду гвинтовим компресором КМ стискається газоподібний R717. Гвинтовим компресором КМ пара нагнітається в конденсатор КД, в якому повністю перетворюється в рідину. Із конденсатора рідкий R717 направляється в регулюючий вентиль РВ, в якому дроселюється. Процес дроселювання рідкого R717 супроводжується пониженням його температури і тиску. Потім рідкий R717 поступає в міжкаскадний конденсатор-випарник КД-В, де випаровується при температурі мінус 10°C , а газоподібний R744 конденсується.

В нижній гілці каскаду рідкий R744 направляється в кристалізатор КР, барботується через об'єм рідкої суміші, склад якої становить 40 % води (H_2O) та 60 % етилового спирту (CH_3OH), із утворенням газових гідратів. Теплота гідратуутворення відводиться киплячим при температурі мінус 40°C R744. Пар, який утворюється при кипінні R744 стискається поршневим компресором КМ нижньої гілки каскаду і нагнітається в конденсаторну частину міжкаскадного конденсатора-випарника КД-В, де переходить в рідкий стан. Відведення теплоти від технологічних апаратів ТА здійснюється при прокачуванні насосом Н через них отриманої в кристалізаторі суміші. При цьому відбувається плавлення газових гідратів з утворенням суміші, яка складається з рідкого R744, H_2O і CH_3OH . Отримана суміш знову направляється в кристалізатор. Цикл повторюється.

Використання запропонованого способу дає можливість інтенсифікувати процес забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів за рахунок використання в нижній гілці каскадної холодильної машини додаткового газогідратного контура.

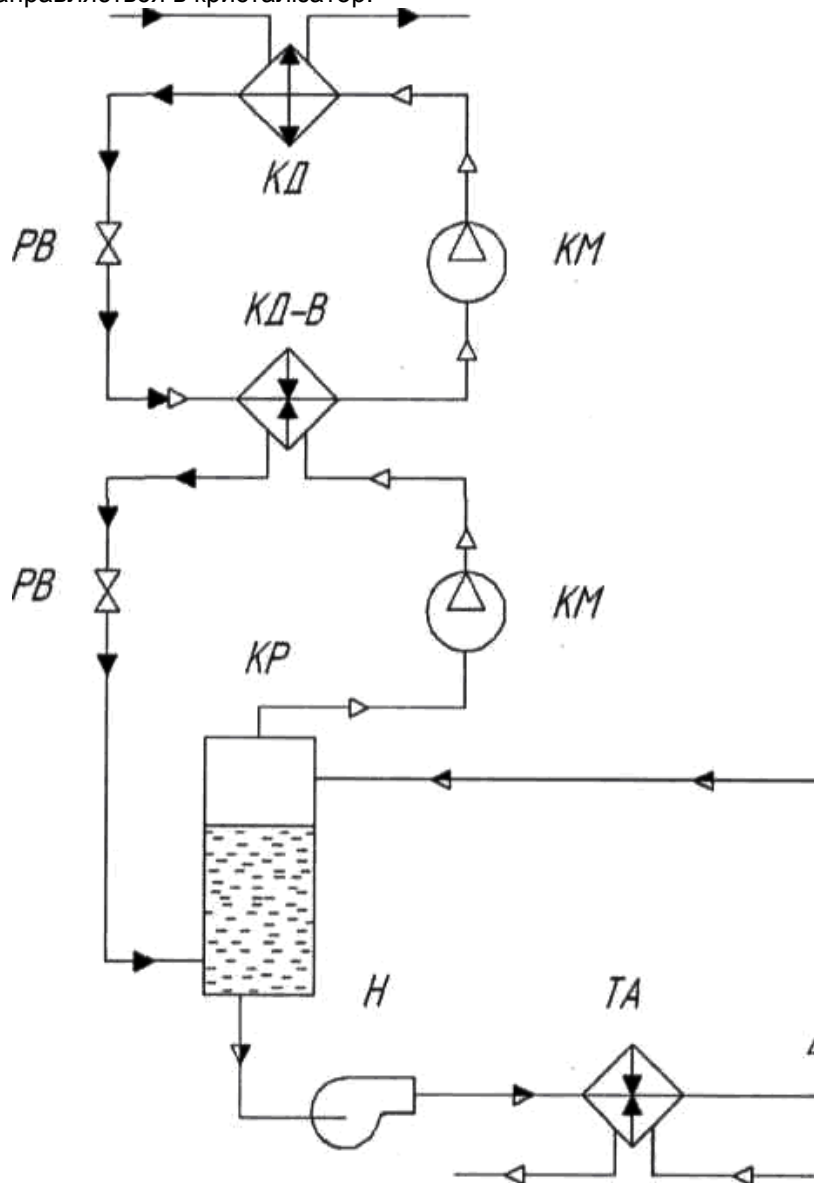
Джерело інформації:

1. Горбенко, Г.А. Применение диоксида углерода в холодильных технологиях / Г.А. Горбенко, И.В. Чайка, П.Г. Гакал [и др.] // Технические газы. - 2009. - № 4. - С. 18-22.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб забезпечення низьких температур охолоджуваних об'єктів, згідно якому для охолодження об'єктів застосовують подвійні холодильні цикли, причому в першому як хладагент використовується аміак (R717), а в другому циклі - двооксид вуглецю (R744), відведення теплоти від охолоджуваних об'єктів здійснюється киплячим R744, пара, яка утворюється в другому циклі при кипінні R744 стискається і конденсується, відведення теплоти від пари R744, яка конденсується, здійснюється киплячим R717, який **відрізняється** тим, що в першому циклі

стискується газоподібний R717, пара нагнітається до охолоджувального об'єкта, контактує з ним і повністю конденсується, отриманий рідкий R717 дроселюється з пониженням його температури і тиску, далі рідкий R717 випаровується при температурі мінус 10 °С при контакті з газоподібним R744, а газоподібний R744 конденсується, в другому циклі рідкий R744 барботується через об'єм рідкої суміші, склад якої становить 40 % води (H_2O) та 60 % етилового спирту (CH_5OH), з утворенням газових гідратів, теплота гідратуутворення відводиться киплячим при температурі мінус 40 °С R744, пара, яка утворюється при кипінні R744, стискається і нагнітається в конденсаторну частину міжкаскадного конденсатора-випарника, де переходить в рідкий стан, відведення теплоти від технологічних апаратів здійснюється при прокачуванні насосом через них отриманої в кристалізаторі суміші, при цьому відбувається плавлення газових гідратів з утворенням суміші, яка складається з рідкого R744, H_2O і CH_5OH , і отримана суміш знову направляється в кристалізатор.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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