



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91067** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**F01K 17/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

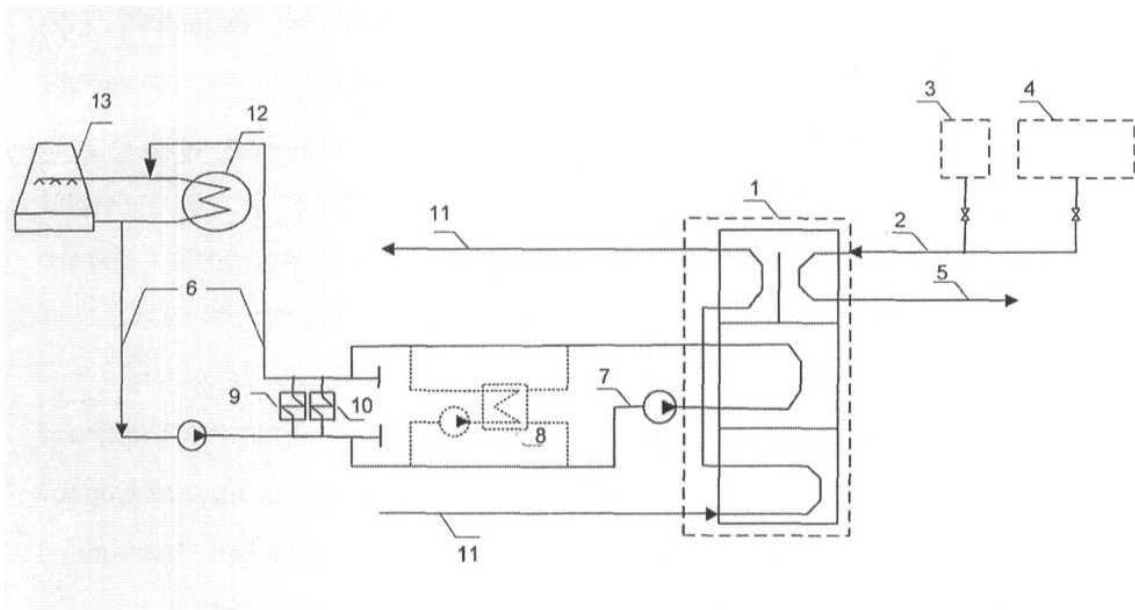
(21) Номер заявки:	<b>u 2013 13745</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Догадін Дєніс Леонідовіч (RU)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>26.11.2013</b>	(73) Власник(и):	<b>ОТКРИТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ "ЛУКОЙЛ", Сретенский бульвар, 11, г. Москва, 101000, Российская Федерация (RU)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.06.2014</b>	(74) Представник:	<b>Могилевський Валентин Михайлович, реєстр. №13</b>
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>2012150770</b>		
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>28.11.2012</b>		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>RU</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.06.2014, Бюл.№ 12</b>		

## (54) ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ З АБСОРБЦІЙНОЮ БРОМИСТО-ЛІТІЄВОЮ ХОЛОДИЛЬНОЮ МАШИНОЮ, ЯКА ПРАЦЮЄ В РЕЖИМІ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

### (57) Реферат:

Теплова електрична станція містить абсорбційну бромисто-літієву холодильну машину 1, з'єднану з контуром теплоносія 2, контуром холодоносія 7, сполученим з внутрішніми і зовнішніми споживачами холоду 9 і 10. Абсорбційна бромисто-літієва холодильна машина виконана з контуром охолоджувача 11, поєднаним з контуром підготовки води для системи тепlopостачання споживачів ТЕС і власних потреб ТЕС.

UA 91067 U



Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме до теплової електричної станції (ТЕС) з включеною в її технологічну схему абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною, експлуатація якої здійснюється в режимі теплового насоса.

Відома теплова електрична станція з абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною, яка містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину, підключену до конденсатора парової турбіни теплової електричної станції [див. заявку JP № 2007322028, кл. F25B15/00, 13.12.2007]. Ця теплова електрична станція з абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною практично не використовує можливості з утилізації низькопотенційного тепла ТЕС.

Близькою до корисної моделі за своєю технічною суттю і результатом є теплова електрична станція, що містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину, з'єднану з контуром теплоносія з додатковим нагрівом теплоносія парою і розімкненим контуром охолоджувача, з'єднаним з циркуляційним контуром системи технічного водопостачання теплової електричної станції [див. патент на корисну модель RU №62166, кл. F01K19/10, 27.03.2007]. Ця теплова електрична станція з абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною також не повною мірою використовує теплову енергію ТЕС, що звужує її можливості.

Найбільш близьким технічним рішенням (прототипом) пропонованої корисної моделі є теплова електрична станція, яка містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину з контуром теплоносія, замкнутим контуром холодоносія і проміжним контуром охолодження, включеними в технологічну схему ТЕС [див. патент на корисну модель RU № 119394, кл. P01K17/06, F25B27/02 від 07.03.2012]. Недоліком цієї моделі є наявність відкритого контуру охолоджувача, з'єданого з атмосферою через градирню, що не дозволяє повною мірою реалізувати потенціал від інтеграції абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини в технологічну схему ТЕС в частині скорочення теплових викидів ТЕС, а також забезпечити цілорічну ефективну експлуатацію абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини, обмежуючи період її використання літнім періодом.

Задачею корисної моделі - підвищення надійності та ефективності функціонування ТЕС шляхом інтеграції абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини в технологічну схему ТЕС.

Запропонована модель дозволяє отримати подвійний ефект, який полягає не тільки в забезпеченні стабільного режиму роботи систем охолодження незалежно від кліматичних умов, що дозволяє зняти наявні технологічні обмеження на вироблення електричної потужності та електроенергії в зимовий та літній періоди, але і в корисному використанні теплової енергії, що скидається в системи охолодження технологічного обладнання (робота в режимі теплового насоса).

Задачі, які вирішуються із застосуванням корисної моделі, полягають у підвищенні ефективності використання абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини на ТЕС, що досягається за допомогою вкрай високого ступеня використання скидного тепла та можливості економічно обґрунтованої експлуатації схем, сформованих на базі даної моделі, протягом усього року.

Технічний результат полягає в забезпеченні стабільного цілорічного режиму роботи систем охолодження технологічного обладнання ТЕС з мінімальними втратами тепла в довкілля, що в свою чергу приводить до усунення технологічних обмежень на вироблення потужності та електроенергії як у зимовий, так і в літній період, поліпшенню показників ефективності роботи ТЕС в цілому. Мінімізація втрат тепла в довкілля досягається шляхом корисного використання скидного тепла систем охолодження устаткування ТЕС для підготовки (нагріву) води для систем теплопостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС (зокрема, для систем гарячого водопостачання, опалення, підготовки живильної води і т. д.).

Завдання вирішуються, а технічний результат досягається за допомогою того, що теплова електрична станція містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину 1, з'єднану з контуром теплоносія 2, з'єднану з контуром холодоносія 7, сполученим з внутрішніми і зовнішніми споживачами холоду 9 і 10, з'єднану з контуром охолоджувача 11, сполученим з контуром підготовки (нагріву) води для систем теплопостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС.

При цьому контур холодоносія 7 може бути з'єднаний з теплообмінниками споживачів холоду 9 і 10 теплової електричної станції за залежною схемою (через теплообмінник 8) або за незалежною схемою. З метою забезпечення надійного і безперебійного охолодження споживачів холоду 9 і 10 схема передбачає можливість використання як резервної штатної станційної системи технічного водопостачання 6, що з'єднана зі станційною градирнею 13. Цей

підхід дозволяє розглядати запропоновану схему як комплексне системне рішення, спрямоване на підвищення ефективності робіт систем охолодження з поліпшенням показників їх надійності.

Контур підготовки води для системи теплопостачання (гаряче водопостачання, опалення, вентиляція) споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС 11 використовується як контур охолоджувача абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини 1.

Запропонована модель дозволяє отримати значне підвищення ефективності ТЕС за допомогою корисного використання тепла, що виділяється технологічним обладнанням в процесі його роботи і відведеного в системи охолодження даного обладнання, яке в традиційних схемах викидається в атмосферу.

Використовуючи можливості роботи абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини в режимі теплового насоса, дане тепло передається в системи підготовки води для теплопостачання (гаряче водопостачання, опалення, вентиляція) споживачів від ТЕС чи власних потреб ТЕС. Цей ефект характерний як в період високих, так і низьких температур зовнішнього повітря, що дозволяє експлуатувати абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину цілий рік. З урахуванням повернення конденсату пари, що гріє абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину, в теплоенергетичний цикл ТЕС, ефективність роботи запропонованої моделі вкрай висока, що обумовлено мінімальними втратами тепла в довкілля (тільки через поверхні трубопроводів та обладнання).

Однією з характерних ознак моделі є її універсальність, яка забезпечується здатністю абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини працювати в широкому діапазоні регулювання холодопродуктивності з різними температурними рівнями теплоносія, холодоносія і охолоджувача. Ця ознака дозволяє налаштувати приєднані до абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини контури охолодження для досягнення оптимальної температури охолоджуючої води. Налаштування здійснюється за допомогою сучасних систем автоматичного управління (включаючи контролер, регулюючу арматуру, вимірювальні прилади і датчики, інші засоби автоматики).

Таким чином, не менш значущим ефектом запропонованої моделі є можливість підтримки оптимального режиму систем охолодження технологічного обладнання ТЕС шляхом забезпечення необхідних параметрів охолоджуючого середовища незалежно від кліматичних умов. Враховуючи, що ці вимоги відрізняються для кожного з типів обладнання, з'єднаного з загальностанційними системами технічного водопостачання, штатні загальностанційні системи технічного водопостачання, з'єднані з довкіллям через градирні, не дозволяють встановлювати індивідуальні параметри охолоджуючого середовища (перш за все, його температуру) для охолоджувачів різних типів обладнання, що істотно знижує ефективність і надійність роботи технологічного обладнання як в зимовий, так і в літній час.

Запропонована модель дозволяє забезпечити оптимальний цілорічний режим роботи кожного типу охолоджуючого обладнання за допомогою можливості секціонування загальностанційної системи технічного водопостачання і більш гнучкого регулювання параметрів холодоносія на вході в системи охолодження різноманітного технологічного устаткування (маслоохолоджувачі, охолоджувачі генераторів, конденсатор та ін.).

Так, наприклад, передбачене моделлю виділення незалежних систем охолодження дозволяє знизити температуру охолоджуючої води в загальностанційній системі технічного водопостачання в зимовий час нижче граничних показників, визначених вимогами експлуатації охолоджувачів турбогенератора, і отримати максимальний вакуум в конденсаторах турбін, що своєю чергою приведе до збільшення потужності турбін.

У літній час, при високих температурах зовнішнього повітря та зниженні потужності загальностанційної системи технічного водопостачання, вказане вище секціонування також дозволяє не тільки виключити обмеження на вироблення потужності та електроенергії турбоагрегатів через недостатнє охолодження технологічного обладнання ТЕС, а й отримати вироблення додаткової електроенергії шляхом зменшення навантаження на станційну систему технічного водопостачання і, як наслідок, зниження температури охолоджувальної води в ній, збільшення вакууму в конденсаторах і збільшення потужності турбін.

Крім того, запропонована схема дозволяє виключити неефективні витрати ТЕС у літній період на вимушене підживлення системи технічного водопостачання водопровідною водою, яка має, як правило, більш низьку температуру.

Короткий опис креслення

1 - абсорбційна бромисто-літєва холодильна машина (АБХМ), 2 - контур теплоносія АБХМ; 3 - паропроводи продувки енергетичних котлів; 4 - паропроводи відборів парових турбін; 5 - конденсат грійної пари в технологічну систему ТЕС; 6 - циркуляційний контур системи технічного водопостачання ТЕС; 7 - контур холодоносія АБХМ; 8 - проміжний теплообмінник; 9 -

теплообмінники внутрішніх споживачів холоду; 10 - теплообмінники зовнішніх споживачів холоду; 11 - контур підготовки води для системи тепlopостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС; 12 - конденсатор турбоустановки; 13 - станційна градирня.

Детальний опис установки

5 Теплова електрична станція з абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину 1, з'єднану з контуром теплоносія 2 з нагріванням парою з відборів парових турбін (парою продувки котлів) і контуром холодоносія 7, сполученим зі споживачами холоду 9 і 10.

Абсорбційна бромисто-літєва холодильна машина 1 включена в технологічну схему ТЕС:

10 - по контуру теплоносія 2 підключена до паропроводів ТЕС 3 (відбори парових турбін, паропроводи продувки енергетичних котлів та ін.). Конденсат пари 5 відводиться в станційну систему збору конденсату;

15 - по контуру холодоносія 7 може бути підключена як до проміжного теплообмінника 8, так і безпосередньо до місцевих систем охолодження устаткування ТЕС 9 і зовнішніх систем охолодження 10. Резервування систем охолодження 9 і 10 здійснюється від циркуляційного контуру 6 системи технічного водопостачання ТЕС і станційної градирні 13;

- по контуру охолоджувача 11 до системи підготовки води для системи тепlopостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС.

20 При роботі теплової електростанції потік води для системи тепlopостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС направляють у абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину 1, де він підігрівається в конденсаторі і в абсорбері. У контурі теплоносія 2 останній нагрівають тепловою енергією пари від паропроводів ТЕС 3 і 4. Конденсат пари 5 відводиться в станційну систему збору конденсату.

25 Одночасно за допомогою замкнутого контуру холодоносія 7 циркулюючий в ньому холодоносієм охолоджують у абсорбційній бромисто-літєвій холодильній машині 1 і направляють охолоджений холодоносієм до зовнішніх і внутрішніх споживачів холоду.

30 Таким чином, ТЕС з абсорбційною бромисто-літєвою холодильною машиною забезпечує вирішення двох завдань одночасно - постачання холоду шляхом охолодження технологічних потоків холодоагентом, отриманим на абсорбційній бромисто-літєвій холодильній машині і нагріву води для систем тепlopостачання (ГВП, опалення, вентиляція) або власних потреб ТЕС.

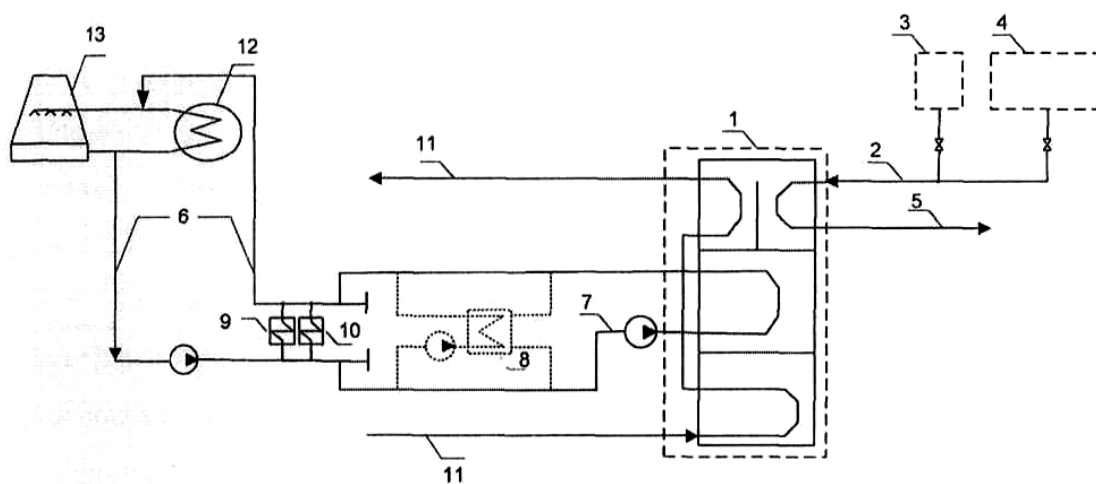
35 Технічний результат полягає в підвищенні надійності та ефективності функціонування ТЕС за допомогою інтеграції абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини в технологічну схему ТЕС, інтенсифікації роботи внутрішніх систем охолодження і корисного використання скидного тепла, відведеного в контур охолоджувача в системах підготовки води для тепlopостачання споживачів від ТЕС і власних потреб ТЕС. Останнє може призвести до перегляду підходів, що застосовуються при проектуванні не тільки систем охолодження технологічного обладнання, але й систем кондиціонування повітря в адміністративно-побутових і службових приміщеннях ТЕС. Передбачена моделлю можливість корисного використання скидного тепла з систем кондиціонування дозволяє говорити про багаторазове перевищення показників їх ефективності в порівнянні з традиційними (на базі парокомпресійних холодильних машин).

45 Також до результатів застосування корисної моделі належить використання елементів вже наявної технологічної схеми ТЕС і виключення охолоджуючої градирні, передбаченої традиційними схемами з використанням, що проводить до зниження капіталомісткості проектів інтеграції абсорбційної бромисто-літєвої холодильної машини в технологічну схему ТЕС та підвищення показників ефективності відповідних інвестиційних проектів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 1. Теплова електрична станція, яка містить абсорбційну бромисто-літєву холодильну машину 1, з'єднану з контуром теплоносія 2, контуром холодоносія 7, сполученим з внутрішніми і зовнішніми споживачами холоду 9 і 10, яка **відрізняється** тим, що абсорбційна бромисто-літєва холодильна машина виконана з контуром охолоджувача 11, поєднаним з контуром підготовки води для системи тепlopостачання споживачів ТЕС і власних потреб ТЕС.

55 2. Станція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що контур холодоносія 7 виконаний з можливістю з'єднання з теплообмінниками внутрішніх споживачів холоду 9 і 10 теплової електричної станції як за залежною, так і за незалежною схемами.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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