



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108058**

(13) **U**

(51) МПК

H05K 7/20 (2006.01)

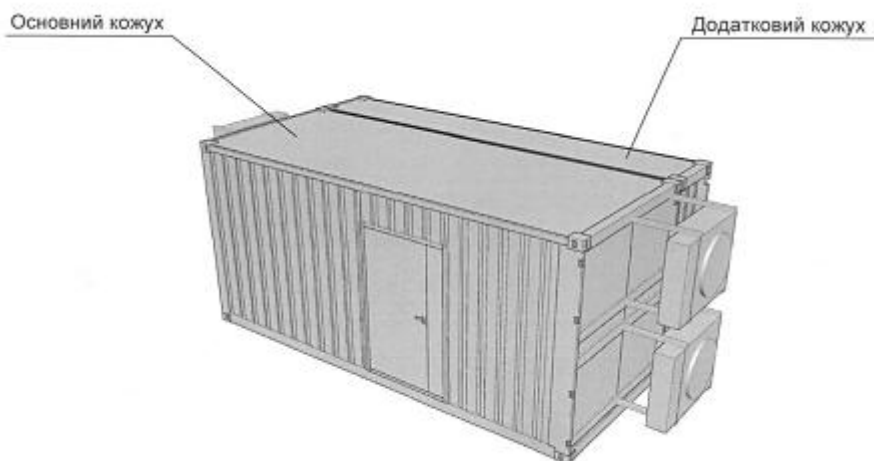
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2016 01108	(72) Винахідник(и):	Топалов Володимир Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.02.2016	(73) Власник(и):	Топалов Володимир Іванович, пр. Бажана, 16, кв. 156, м. Київ, 02140 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	24.06.2016	(74) Представник:	Богданович Петро Михайлович, реєстр. №8
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	24.06.2016, Бюл.№ 12		

(54) МОДУЛЬНИЙ ЦЕНТР ОБРОБКИ ДАНИХ

(57) Реферат:

Модульний центр обробки даних містить щонайменше одне ізольоване приміщення з встановленими шкафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, гарячий і холодний коридори, обладнання телекомунікаційних систем, систему безперебійного електропостачання, систему охоронної сигналізації та контролю доступу, систему пожежогасіння, автоматизовану систему диспетчерського управління, кабельне та мережеве обладнання для власних потреб, систему охолодження. Щонайменше одне ізольоване приміщення являє собою виконані ізотермічними основний і додатковий модульні кожухи, з'єднані між собою з можливістю їх роз'єднання, гарячий коридор виконаний у додатковому ізотермічному модульному кожусі, холодний коридор виконаний в основному ізотермічному модульному кожусі, шафи з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних встановлені в основному ізотермічному модульному кожусі вздовж нього.



Фіг. 1

UA 108058 U

Корисна модель належить до обчислювальної техніки, а точніше до модульних обчислювальних центрів.

Для функціонування обчислювальних центрів потрібні умови: по-перше, технологічне приміщення, що ізольоване від впливу небажаних умов зовнішнього середовища; по-друге, відповідні температура повітря, відносна його вологість і чистота і т.п., найбільш сприятливі і слушні для ведення технологічних процесів, роботи обладнання і пристроїв; по-третє, автоматичне підтримання відповідні температуру повітря, відносну його вологість і чистоту і т.п.; по-четверте, відгородження і захист від доступу сторонніх осіб. У зв'язку з цим на створення обчислювальних центрів або обчислювальних середовищ, які сьогодні трансформувалися в центри обробки даних (надалі - ЦОД або дата-центр), завжди йшли роки. Між тим є нові технології та технічні рішення, що дозволяють скоротити строки запуску проекту удвоє в порівнянні з традиційними ЦОД або дата-центрами. Вони об'єднуються словом "модульні" (надалі - МЦОД). Концепція МЦОД була розроблена Google ще в 2003 році, але отримала широку популярність в 2007-му. Під терміном "модульний" мають на увазі повністю укомплектований центр обробки даних з ІТ-обладнанням. ІТ-обладнання є чутливим до підвищених температур, пилу і інших небажаних часток, які є складовими повітря. І для електронних систем спостерігається відома закономірність - при збільшенні температури скорочується термін їх роботи, а при температурі понад 60 градусів за шкалою Цельсія можливий і початок незворотних процесів, аж до виходу з ладу обладнання. Таким чином підтримання робочої температури ІТ-обладнання забезпечує надійність МЦОД, його продуктивність і залежить від системи охолодження МЦОД, а розробка нових систем охолодження, які дають можливість збільшити коефіцієнт тепловіддачі є актуальною задачею.

Так відомий модульний центр обробки даних за проектом Blackbox [див. <https://docs.oracle.com/cd/E19115-01/mod.dc.d20/820-5770-10/820-5770-10.pdf>], що містить ізольоване приміщення з шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, обладнання телекомунікаційних систем, систему безперебійного електропостачання, систему охоронної сигналізації та контролю доступу, систему пожежогасіння, автоматизовану систему диспетчерського управління, кабельне та мережеве обладнання для власних потреб і систему охолодження.

Система охолодження МЦОД "Blackbox" складається з таких пристроїв: замкнутої системи водяного охолодження, що включає віддалено розташовану в окремому приміщенні холодильну машину з холодоагентом (вода), а її змійовик-випарник розміщений у ізольованому приміщенні під його фальшпідлогою;

кондиціонерних блоків, що направляють повітря вниз під фальшпідлогу для здійснення теплообміну між цим повітрям і холодоагентом (вода) у змійовику-випарнику холодильної машини.

Фальшпідлога утворює простір для холодного повітря і його подачі в необхідну зону ізольованого приміщення знизу вгору. Шафи з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних встановлені в МЦОД "Blackbox" послідовно з кондиціонерними блоками системи охолодження, тобто за шафою встановлений кондиціонерний блок, потім знову шафа і кондиціонерний блок і т.д.

Таким чином, МЦОД "Blackbox" вирішує задачу підтримання оптимальних значень температури повітря, відносної його вологості, складу, чистоти за допомогою пристроїв як місцевого, так і віддаленого від місця функціонування ІТ-обладнання. Це впливає на компактність і габарити МЦОД. А можливе встановлення ІТ-обладнанням з високою його щільністю може призвести до підвищеного теплового навантаження на один монтажний шкаф: при відмові у роботі одного кондиціонерного блока, підвищене навантаження передається іншим, що може призвести до підвищення температури ІТ-обладнання понад 60 градусів за шкалою Цельсія; можливий початок незворотних процесів, аж до виходу з ладу обладнання.

Найбільш близьким за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є модульний центр обробки даних [див. патент США № 7738251, від 15.06.2010 р, МПК H05K 7/20, B60F 1/00, G06F 15/16, F25D 23/12, F28F 7/00, G06F 13/00]. МЦОД за патентом США, що містить, щонайменше одне ізольоване приміщення з встановленими в ньому шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, гарячий і холодний коридори, обладнання телекомунікаційних систем, систему безперебійного електропостачання, систему охоронної сигналізації та контролю доступу, систему пожежогасіння, автоматизовану систему диспетчерського управління, кабельне та мережеве обладнання для власних потреб, систему охолодження.

Гарячий коридор МЦОД по патенту США виконаний у ізольованому приміщенні, холодний коридор виконаний в іншому з центральним охолоджувальним пристроєм системи

охолодження. Змійовик-випарник охолоджувального пристрою розміщений під підлогою ізольованого приміщення. Повітря, що пройшло навколо змійовика-випарника з охолоджувальною рідиною, наприклад водою або холодоагентом подається в ізольоване приміщення знизу через перфоровані плитки фальшпідлоги, на яких встановлені шафи з ІТ-обладнанням. За патентом США подання холодного повітря безпосередньо до місця розміщення ІТ-обладнання здійснюють знизу вгору. Холодне повітря подається до ІТ-обладнання, нагрівається від ІТ-обладнання, охолоджуючи його, і завдяки відібраному теплу стає легше за холодне повітря. Гаряче повітря піднімається вільним самопливом вгору. Вгору ІТ-обладнання гаряче повітря відбирають за допомогою вентиляторів. При обертанні лопаті вентиляторів переміщують повітря вздовж їх осі вниз, створюючи тиск на повітря попереду - зону підвищеного тиску, а позаду - зону розрідження. Змінюється рух гарячого повітря з хаотичного на направлений вниз під фальшпідлогу. Гаряче повітря відбирають на охолодження знизу, проходить навколо змійовика-випарника і холодним повертається знизу в ізольоване приміщення з ІТ-обладнанням. Комунікації системи охолодження переносять охолоджуючу рідину в центральний охолоджувальний пристрій. Інженерні системи, а саме: система електропостачання, система технологічного вентилявання, система пожежогасіння, кабельне і мережеве обладнання для власних потреб ізольованого приміщення з'єднані через концентратор з системою зв'язку.

Таким чином, патент США вирішує задачу підтримання оптимальних значень температури повітря, відносної його вологості, складу, чистоти шляхом відбору гарячого повітря від місця функціонування ІТ-обладнання і поданням його на охолодження вниз під підлогу. За патентом США подання холодного повітря безпосередньо до місця розміщення ІТ-обладнання здійснюється знизу вгору.

Від ІТ-обладнання гаряче повітря вимушено переміщується направленим рухом під впливом вентиляторів, які змінюють рух часток повітря з хаотичного на направлений. Але в зоні ІТ-обладнання гаряче повітря зустрічається з холодним і відбувається їх змішування. Є небажаним змішування холодного повітря, що подається знизу з гарячим повітрям, що вимушено переміщується направленим рухом вниз. Це призводить до зниження ефективності охолодження і ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання. Наявність окремих коридорів з гарячим повітрям і з холодним повітрям дещо підвищує ефективність роботи системи охолодження МЦОД. Але наявність центрального охолоджувального пристрою і окремого приміщення для нього призводить до втрат часу на установку і введення МЦОД у експлуатацію, що є недоліком.

Як показує світова практика у проект МЦОД завжди потрібна та чи інша доробка і підвищення потужності, що є пов'язаним зі збільшенням його габаритів. Розташування холодильної машини для охолодження повітря віддалено від місця функціонування ІТ-обладнання і подача холодного повітря безпосередньо до місця розміщення ІТ-обладнання знизу вгору знаходиться у протиріччі з компактністю МЦОД, що створена за принципом типу "все у одному". Стандартні шафи для ІТ-обладнання мають ширину не менше одного метра. Між стінками ізольованого приміщення і шафами з ІТ-обладнанням є бажаним вільний простір не менше одного метра з фронтальної сторони і 600 мм з тильної сторони для холодного і гарячого повітря відповідно, і тим самим підвищення ефективності роботи МЦОД. Разом з тим збільшення ширини МЦОД більше 2,5 м вимагає спеціального дозволу на його перевезення до місця постійної експлуатації.

Таким чином, між підвищенням ефективності системи охолодження, надійності роботи МЦОД, і пов'язаним з цим підвищенням збільшення ширини МЦОД виникають складності і певні суперечності.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення модульного центру обробки даних шляхом наявності нових деталей і елементів, їх нового розташування, форми, взаємного функціонального, конструктивного зв'язку і їх співвідношенням забезпечити підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД при збереженні компактності і забезпеченні його вільного перевезення по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Розкриття корисних моделей.

Ця задача вирішена модульним центром обробки даних, що містить щонайменше одне ізольоване приміщення з встановленими шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, гарячий і холодний коридори, обладнання телекомунікаційних систем, систему безперебійного електропостачання, систему охоронної сигналізації та контролю доступу, систему пожежогасіння, автоматизовану систему диспетчерського управління, кабельне та мережеве обладнання для власних потреб, систему охолодження,

його, щонайменше одне ізолюване приміщення являє собою основний і додатковий модульні кожухи, з'єднані між собою з можливістю їх роз'єднання, обидва кожухи виконані ізотермічними, гарячий коридор виконаний у додатковому ізотермічному модульному кожусі, холодний коридор виконаний в основному ізотермічному модульному кожусі, шафи з обчислювальним

5 обладнанням та системами зберігання даних встановлені в основному ізотермічному модульному кожусі вздовж нього, при цьому співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

При цьому додатковий ізотермічний модульний кожух змонтований збоку основного ізотермічного модульного кожуха, шафи з обчислювальним обладнанням та системами

10 зберігання даних встановлені між холодним і гарячим коридорами.

При цьому основний ізотермічний модульний кожух виконаний з однією жорстко закріпленою і іншою знімною боковими стінками, з обома жорстко закріпленими торцевими стінками, з жорстко закріпленою покрівлею і жорстко закріпленою підлогою, додатковий ізотермічний модульний кожух виконаний з однією жорстко закріпленою боковою стінкою, з обома жорстко

15 закріпленими торцевими стінками, з жорстко закріпленою покрівлею і жорстко закріпленою підлогою.

При цьому система охолодження являє собою систему для примусового повітряного охолодження обчислювального обладнання та системи зберігання даних і виконана з ряду кондиціонерів з зовнішніми і внутрішніми блоками, і щонайменше одного міжшафowego кондиціонера, з зовнішнім і внутрішнім блоками, зовнішні блоки кондиціонерів змонтовані на

20 одній з торцевих стінок основного ізотермічного модульного кожуха, а їх внутрішні блоки - в зоні гарячого коридору і над холодним коридором, зовнішній блок щонайменше одного міжшафowego кондиціонера змонтований на іншій з торцевих стінок основного ізотермічного модульного кожуха, а його внутрішній блок - між шафами з обчислювальним обладнанням та

25 системами зберігання даних.

При цьому він містить ізолюючий гарячий коридор екран і ізолюючі гарячий коридор панелі, ізолюючий екран змонтований в додатковому ізотермічному модульному кожусі перпендикулярно його довжині в зоні останньої шафи, виконаний у вигляді з'єднаних між собою смуг з гнучкого матеріалу, переважно силіконових смуг, ізолюючі панелі змонтовані в зоні

30 внутрішніх кондиціонерів над холодним коридором.

При цьому можливе виконання МЦОД, у якого додатковий ізотермічний модульний кожух розташований на основному ізотермічному модульному кожусі зверху останнього, гарячий коридор розташований зверху шаф з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, і основний ізотермічний модульний кожух виконаний зі знімною покрівлею, обома

35 жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і жорстко закріпленою підлогою, а додатковий ізотермічний модульний кожух виконаний зі знімною підлогою, з обома жорстко закріпленими боковими стінками, жорстко закріпленими торцевими стінками і з жорсткою покрівлею.

При цьому можливе виконання МЦОД, у якого додатковий ізотермічний модульний кожух розташований під основним ізотермічним модульним кожухом, гарячий коридор розташований під шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, і основний ізотермічний модульний кожух виконаний із знімною підлогою, обома жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і жорстко закріпленою покрівлею, а додатковий ізотермічний модульний кожух виконаний з жорстко закріпленою

45 підлогою, обома жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і знімною покрівлею.

При цьому можливе виконання МЦОД, у якого одне ізолюване приміщення розташоване на другому ізолюваному приміщенні зверху останнього з центральними системою безперебійного електропостачання, автоматизованою системою диспетчерського управління і індивідуальними

50 обладнанням телекомунікаційних систем, системою охолодження, системою охоронної сигналізації та контролю доступу, системою пожежогасіння, кабельним та мережевим обладнанням для власних потреб, кожне з ізолюваних приміщень являє собою виконані ізотермічними основний і додатковий модульні кожухи, з'єднані між собою з можливістю їх роз'єднання, гарячий коридор виконаний у додатковому ізотермічному модульному кожусі, холодний коридор виконаний в основному ізотермічному модульному кожусі, шафи з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних встановлені всередині

55 основного ізотермічного модульного кожуха вздовж нього, при цьому співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

Таким чином, корисна модель, що заявляється, розв'язує протиріччя між можливістю

60 підвищення потужності і збільшенням габаритів МЦОД, поданням холодного повітря

безпосередньо до місця розміщення ІТ-обладнання при не змішуванні холодного з нагрітим повітрям і компактністю МЦОД, а також усуває складності, пов'язані з вимогами Правил Дорожнього Руху України на перевезення МЦОД.

Першим аспектом цієї корисної моделі є виконання щонайменше одного ізольованого приміщення у вигляді основного і додаткового модульних кожухів, виконання їх ізотермічними і з'єднання їх між собою з можливістю їх роз'єднання, виконання гарячого коридора у додатковому ізотермічному модульному кожусі, виконання холодного коридору в основному ізотермічному модульному кожусі, встановлення шаф з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних в основному ізотермічному модульному кожусі вздовж нього, виконання співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

Таке конструктивне рішення МЦОД з наявністю основного і додаткового модульних кожухів забезпечує наявність холодного і гарячого коридорів, відбір гарячого повітря і холодного повітря по всій їх висоті, усуває змішування їх, забезпечує підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД, і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Другим аспектом цієї корисної моделі є монтаж додаткового ізотермічного модульного кожуха збоку основного ізотермічного модульного кожуха, встановлення шаф з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних між холодним і гарячим коридорами, що забезпечує збільшення ширини гарячого коридору, забезпечує підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Третім аспектом цієї корисної моделі є виконання системи охолодження у вигляді системи для примусового повітряного охолодження, що забезпечує подання холодного повітря зверху вниз, а гарячого - знизу догори, відбір гарячого повітря і холодного повітря по всій висоті гарячого і холодного коридорів відповідно, усуває змішування гарячого і холодного повітря, підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Іншим аспектом цієї корисної моделі є наявність ізолюючого гарячий коридор екрана і ізолюючих гарячий коридор панелей, монтаж ізолюючого екрана в додатковому ізотермічному модульному кожусі перпендикулярно його довжині в зоні останньої шафи, виконання його у вигляді з'єднаних між собою смуг з гнучкого матеріалу, переважно силіконових смуг, монтаж ізолюючих панелей в зоні внутрішніх кондиціонерів над холодним коридором, що усуває змішування гарячого і холодного повітря, підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Іншим аспектом цієї корисної моделі є виконання МЦОД, у якого додатковий ізотермічний модульний кожух розташований на основному ізотермічному модульному кожусі зверху останнього, розташування гарячого коридору зверху шаф з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, що забезпечує наявність холодного і гарячого коридорів, підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Іншим аспектом цієї корисної моделі є виконання МЦОД, додатковий ізотермічний модульний кожух якого розташований під основним ізотермічним модульним кожухом, розташування гарячого коридору під шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних, що забезпечує наявність холодного і гарячого коридорів, забезпечує підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД, і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Іншим аспектом цієї корисної моделі є виконання МЦОД, у якого одне ізольоване приміщення розташоване на другому ізольованому приміщенні зверху останнього з центральними системою безперебійного електропостачання, автоматизованою системою диспетчерського управління і індивідуальними обладнанням телекомунікаційних систем, системою охолодження, системою охоронної сигналізації та контролю доступу, системою пожежогасіння, кабельним та мережевим обладнанням для власних потреб, виконання кожного

ізолюваного приміщення у вигляді основного і додаткового модульних кожухів, виконання їх ізотермічними і з'єднання їх між собою з можливістю їх роз'єднання, виконання гарячого коридору у додатковому ізотермічному модульному кожусі, виконання холодного коридору в основному ізотермічному модульному кожусі, встановлення шаф з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних в основному ізотермічному модульному кожусі вздовж нього, виконання співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

Таке конструктивне рішення МЦОД з наявністю щонайменше одного основного і одного додаткового модульних кожухів забезпечує наявність холодного і гарячого коридорів, відносний рух потоків повітря - прямого холодного й зворотного гарячого, геометрію цих течій, що забезпечує безперервну циркуляцію повітря, тобто змінений характер протікання холодного і гарячого повітря, що звільняє ІТ-обладнання від зворотного гарячого повітря, що дає можливість збільшити коефіцієнт тепловіддачі і забезпечує підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і надійності роботи МЦОД, і можливість їх роз'єднання забезпечує перевезення його вільно по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Короткий опис графічних матеріалів.

В подальшому корисна модель пояснюється прикладом конкретного виконання і графічними матеріалами, на яких зображено таке:

на фіг. 1 схематично зображений модульний центр обробки даних;
на фіг. 2 - те ж, схематичне зображення, вигляд з торця в перерізі;
на фіг. 3 - те ж, схематичне зображення, вигляд зверху, переріз А-А фіг. 2;
на фіг. 4 - те ж, схематичне зображення, вигляд зверху, переріз А-А фіг. 2;
на фіг. 5 - те ж, вигляд з торця, переріз Б-Б фіг. 4;
на фіг. 6 - те ж, вигляд з торця, переріз Б-Б фіг. 4;
на фіг. 7 - схематично зображений модульний центр обробки даних, інше виконання;
на фіг. 8 схематично зображений модульний центр обробки даних за фіг.7 без додаткових кожухів.

Найкращий варіант виконання корисної моделі.

Модульний центр обробки даних (див. фіг. 1) відповідно до корисної моделі містить технічне приміщення (див. фіг. 3), що ізолюване від впливу небажаних умов зовнішнього середовища, інженерну інфраструктуру для автоматичного підтримання повітря з температурою, відносною вологістю, чистотою і т.п., що є найбільш сприятливими і слушними для ведення відповідних технологічних процесів, роботи обладнання і пристроїв, для відгородження і захисту від доступу сторонніх осіб, обладнання і пристрої для ведення відповідних технологічних процесів.

Ізолюване приміщення являє собою основний і додатковий кожухи (див. фіг. 3). Ці кожухи виконані у вигляді функціональних блоків, кожний з блоків не є самостійним, а є частиною модуля у зібраному положенні (див. фіг. 1). І основний і додатковий модульні кожухи складаються з металевого каркаса, зовнішньої і внутрішньої обшивки з негорючого матеріалу, переважно металу у вигляді профільованого листа. Між зовнішньою і внутрішньою їх обшивкою укладена оболонка з теплоізоляційного негорючого матеріалу, переважно вогнестійкої мінеральної вати і гідроізоляційна плівка з паробар'єром (на кресл. не зображено). Таким чином і основний, і додатковий модульні кожухи виконані ізотермічними, а складене з основного і додаткового ізотермічних кожухів технічне приміщення являє собою ізолюване приміщення.

Таке конструктивне рішення ізолюваного приміщення МЦОД є суттєвим для розв'язання складностей, що пов'язані з транспортуванням МЦОД до місця постійної експлуатації і не потребує спеціального дозволу на його перевезення.

Для здійснення вантажно-розвантажувальних робіт і основний, і додатковий модульні ізотермічні кожухи містять елементи кріплення, що жорстко закріплені на їх каркасах. Також і основний, і додатковий модульні ізотермічні кожухи містять елементи кріплення для їх складання (на кресл. не зображено) у функціональний модуль або ізолюване приміщення. Можливим є з'єднання основного і додаткового модульних ізотермічних кожухів з розташуванням останнього збоку, зверху, знизу першого.

При розташуванні збоку основного додатковий модульний ізотермічний кожух (див. фіг. 1, 2, 3, 4, 5) виконаний з жорстко закріпленими боковою стінкою 1, торцевими стінками 2, покрівлею 3 і підлогою 4, а основний модульний ізотермічний кожух виконаний із знімною боковою стінкою і жорстко закріпленими боковою стінкою 5, торцевими стінками 6, покрівлею 7 і підлогою 8. Співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

Інженерна інфраструктура такого модуля складається з обладнання телекомунікаційних систем, системи безперебійного електропостачання, системи охоронної сигналізації та

контролю доступу, системи пожежогасіння, автоматизованої системи диспетчерського управління, кабельного та мережевого обладнання для власних потреб, системи охолодження і шаф 9 для встановлення в них ІТ-обладнання замовника - обчислювального обладнання та системи зберігання даних.

5 Шафи 9 для ІТ-обладнання встановлені жорстко на виконаній з антистатичним лінолеумом підлозі 8 основного модульного ізоtermічного кожуха вздовж і в зоні пограничній з додатковим ізоtermічним модульним кожухом. Між шафами 9 і жорстко закріпленою боковою стінкою 1 виконаний гарячий коридор (див. фіг. 2, 3), а між шафами 9 і жорстко закріпленою боковою стінкою 5 - холодний коридор.

10 Модульний центр обробки даних (див. фіг. 3) містить дверний отвір і шарнірні двері 10, ізолюючий гарячий коридор екран 11 і ізолюючі гарячий коридор панелі 12. Ізолюючий екран 11 змонтований в додатковому ізоtermічному модульному кожусі перпендикулярно його довжині в зоні вільного торця останньої шафи 9. Ізолюючий екран 11 виконаний у вигляді з'єднаних між собою смуг з гнучкого матеріалу, переважно силіконових смуг. Ізолюючі панелі 12 змонтовані на стелі покрівлі 7 вздовж і над холодним коридором і шафами 9 для ІТ-обладнання замовника. Холодний і гарячий коридори, ізолюючий екран 11 і ізолюючі панелі 12 призначені для ізоляції і не змішування потоків холодного і гарячого повітря між собою.

Система охолодження МЦОД являє собою систему для примусового повітряного охолодження і складається з покупних виробів, а саме: ряду кондиціонерів, виконаних з зовнішніми 13 і внутрішніми 14 блоками, і щонайменше одного міжшафowego кондиціонера з зовнішнім 15 і внутрішнім 16 блоками.

Корисною моделлю є нове їх розташування і взаємний функціональний зв'язок, що забезпечує незмішування холодного і гарячого повітря і розв'язує протиріччя між поданням холодного повітря безпосередньо до місця розміщення ІТ-обладнання і компактністю МЦОД.

25 Зовнішні блоки 13 кондиціонерів змонтовані на одній з торцевих стінок 6 основного ізоtermічного модульного кожуха. Внутрішні блоки 14 кондиціонерів змонтовані на стелі покрівлі 7 основного ізоtermічного модульного кожуха над холодним коридором. Зовнішній блок 15 щонайменше одного міжшафowego кондиціонера змонтований на іншій з торцевих стінок 6 основного ізоtermічного модульного кожуха, а його внутрішній блок 16 на підлозі 8 основного модульного ізоtermічного кожуха вздовж і в зоні, пограничній з додатковим ізоtermічним модульним кожухом між шафами 9 (див. фіг. 3, 4).

Для автоматичного підтримання повітря з найбільш сприятливими температурою, відносною вологістю, чистотою і т.п. системою для примусового повітряного охолодження холодне повітря подають зверху донизу. Внутрішні блоки 14 кондиціонерів нагнітають холодне повітря у холодний коридор основного ізоtermічного модульного кожуха. Холодне повітря у холодному коридорі займає весь його простір зверху донизу, у тому числі безпосередньо у місці розміщення шаф 9 з ІТ-обладнанням. З холодного коридору холодне повітря відбирається вентиляторами ІТ-обладнання. Здійснюється обдув холодним повітрям ІТ-обладнання. Холодне повітря нагрівається від ІТ-обладнання, охолоджуючи його. При обертанні лопаті вентиляторів ІТ-обладнання переміщують повітря вздовж їх осі, створюючи тиск на повітря попереду - зону підвищеного тиску, а позаду - зону розрідження. Змінюється рух гарячого повітря з хаотичного на направлений у гарячий коридор. Гаряче повітря виштовхується у гарячий коридор додаткового ізоtermічного модульного кожуха. З гарячого коридору гаряче повітря відбирається внутрішніми блоками 14 кондиціонерів і внутрішнім блоком 16 щонайменше одного міжшафowego кондиціонера, охолоджується ними і подається вже холодним у холодний коридор знову на повторне охолодження ІТ-обладнання. Внутрішні блоки 14 кондиціонерів утворюють "фронтальний-тильний" повітряний прямий потік, а внутрішній блок 16 міжшафowego кондиціонера - "тильний-фронтальний" повітряний прямий потік з нагнітанням цих прямих потоків холодного повітря через холодний коридор до ІТ-обладнання.

50 Таким чином, фактично здійснюється зворотний термодинамічний цикл, що використовується для штучного охолодження. Об'єктом охолодження є ІТ-обладнання, робочим тілом є повітря замкнутого ізолюваного приміщення МЦОД, холодний і гарячий коридори є "прямий" і "зворотний" трубопроводи відповідно, шафи 9 для ІТ-обладнання є "випарником". Від ІТ-обладнання холодне повітря відбирає тепло і нагрівається без зміни агрегатного стану. Гаряче повітря відбирається й подається кондиціонерами, кондиціонерами охолоджується. Потім вже холодне повітря подається знову у шафи 9 для охолодження ІТ-обладнання.

Система для примусового повітряного охолодження містить ряд кондиціонерів з зовнішніми 13 і внутрішніми 14 блоками, що являють собою високої продуктивності кондиціонери повітря типу "спліт". Вони працюють протягом 24 годин кожного дня цілі роки у діапазоні температур мінус 30 °С до плюс 50 °С. За рахунок організації розподілу повітря і розміщення блока

випарника у зоні гарячого повітря, а саме в гарячому коридорі МЦОД досягається висока ефективність цих кондиціонерів. А випарник має велику площу теплообміну, завдяки чому внутрішні блоки 14 кондиціонерів є компактними. Кондиціонери подають холодне повітря зверху донизу у робочу зону, з якої вентилятори ІТ-обладнання забирають його по всій висоті технологічних шаф 9 з ІТ-обладнанням. Забір гарячого повітря здійснюється з найбільш гарячої зони приміщення – з-під стелі покрівлі 7, до якої піднімається від ІТ-обладнання гаряче повітря. Так зводиться до мінімуму змішування холодного повітря, що подається кондиціонерами, і гарячого повітря від ІТ-обладнання. Таким чином забезпечується потрібна температура всередині шаф 9 з ІТ-обладнанням, висока ефективність охолодження ІТ-обладнання і відсутність його перегріву. Таким чином забезпечується автономна без участі персоналу робота у ізолюваному приміщенні МЦОД і підтримання постійно потрібних кліматичних умов. Відповідні конструктивні компоненти кондиціонерів, геометрія теплообмінників і потоку повітря забезпечують безперебійну роботу кондиціонерів. А використання додаткового альтернативного джерела енергії додатково підвищує надійність. Крім того, використання додаткового режиму вільного озонотворення дозволяє зупиняти компресор кондиціонера і використовувати зовнішнє повітря для охолодження в холодний період року. При цьому суттєво зменшуються витрати електроенергії на підтримання кліматичних умов.

Крім того, система для примусового повітряного охолодження МЦОД містить міжшафові автономні кондиціонери з блоками 15 і 16 для підтримання точних параметрів мікроклімату, які також працюють протягом доби цілі роки. Все обладнання кондиціонера: випарник, вентилятор, компресор, ресивер, власний електрощит з автоматами захисту, контролер управління і інше - розміщені в кожній шафі 9 для ІТ-обладнання і мають зручний доступ для обслуговування.

Обладнання телекомунікаційних систем є покупним виробом.

Система безперебійного електроживлення є покупним виробом. Призначена для безперебійного живлення електричною енергією з максимальною енергоефективністю при мінімальній займаній площі. Дозволяє нарощувати номінальну потужність від 30 до 600 кВа.

Система охоронної сигналізації та контролю доступу є покупним виробом,

Система пожежогасіння і автоматизована система диспетчерського управління є покупними виробами теж.

Кабельне та мережеве обладнання власних потреб є покупним виробом.

Таким чином, МЦОД являє собою один модуль або комплекс модулів заводської готовності, що дозволяють швидко зводити ефективний з точки зору використання простору, енергії і надійності функціонування центру обробки даних в умовах безперервного функціонування і готовності до використання практично відразу по прибуттю до місця постійної експлуатації. Втручання людини відбувається під час встановлення ІТ-обладнання і під час його сервісного обслуговування. Часто це роблять окремі адміністратори серверів з вищою кваліфікацією.

Таким чином, цей набір модулів, подібно конструктору, дозволяє швидко розгортати повноцінні модульні центри обробки даних, забезпечує зручність в експлуатації на корпусному рівні. Клієнти мають можливість додавати або видаляти ІТ-обладнання, додавати або видаляти огорожі, тим самим забезпечуючи необхідну зону для обслуговування окремих модулів охолодження, не зупиняючи поточне функціонування МЦОД. Огородження можуть повертатися так, щоб забезпечити доступ до устаткування без відключення електроживлення або каналів зв'язку.

МЦОД може бути використаний в цілому ряді випадків: як тимчасовий дата-центр в період реконструкції або розширення, при нестачі вільного простору або для розширення системи дата-центру при нестачі потужностей.

МЦОД має вбудовану систему прямого охолодження, яка дозволяє знизити витрати енергії до 20 відсотків у порівнянні з звичайними кондиціонерами для дата-центрів.

Ізолюване приміщення МЦОД конфігурується індивідуально і залежно від потреби клієнти можуть встановити власні шафи і ІТ-обладнання або просто розмістити в ньому свій сервер. Базова версія вже оснащена вбудованою системою розподілу енергії, кабельними перегородками, системою доступу, а також ефективною системою кліматизації.

МЦОД всередині дуже просторий і надає достатньо простору для обслуговування і сервісних робіт. Незважаючи на це, його без всяких проблем можна перевозити на вантажівці, кораблі або літаку.

Для чутливого ІТ-обладнання, МЦОД оснащений посиленою зовнішньою обшивкою з класом пожежостійкості і класом захисту від злому. Система доступу може бути оснащена за вибором: зчитувачем кодових карт, електронним замком або кодовим кнопковим замком. Для управління інфраструктурою МЦОД може бути додатково оснащений за бажанням замовника.

Модульний ЦОД є незамінним рішенням у таких випадках:

відсутнє підходяще приміщення або потрібне місце для створення стаціонарного ЦОД;
 треба розгорнути або наростити потужність ЦОД в найкоротші терміни;
 терміново потрібен резервний дата-центр;

- необхідний оперативний комплекс, наприклад для підприємств добувної промисловості або
 5 будівельних компаній;
 потрібно розмістити дата-центр в складних кліматичних умовах і/або на віддалених територіях.

МЦОД має унікальну особливість - модульний принцип. При необхідності збільшення
 потужностей, досить докупити модуль і пристикувати з першим. Додатковий модульний
 10 ізотермічний кожух може бути пристикованим чи до фронтальної, чи до тильної сторони чи
 зверху, чи знизу основного модульного ізотермічного кожуха з можливістю їх роз'єднання для
 окремого перевезення.

Таке конструктивне рішення ізольованого приміщення МЦОД є суттєвим для розв'язання
 складностей, що пов'язані з транспортуванням МЦОД до місця постійної експлуатації і не
 15 потребує спеціального дозволу на перевезення.

Суттєвими ознаками корисної моделі є нове розташування приборів системи охолодження
 МЦОД, їх взаємний функціональний зв'язок і створення гарячого і холодного коридорів, що
 забезпечили примусову замкнуту циркуляцію повітря по колах, незмішування холодного і
 гарячого повітря, що розв'язали протиріччя між поданням холодного повітря безпосередньо до
 20 місця розміщення ІТ-обладнання і компактністю МЦОД. Основною характеристикою такої
 конструкції МЦОД є відносний рух потоків повітря - прямого холодного й зворотного гарячого,
 геометрія цих течій, наявність перепаду тиску, що забезпечує безперервну циркуляцію повітря.
 Корисною моделлю змінені течії холодного і гарячого повітря і звільнення ІТ-обладнання від
 зворотного гарячого повітря, що дає можливість збільшити коефіцієнт тепловіддачі. Це
 25 дозволяє збільшити продуктивність МЦОД і його надійність.

Наявність графічних матеріалів і ескізів, що додаються підтверджують промислову
 придатність МЦОД, що заявляється.

Доповнення описаної вище корисної моделі по відомих правилах будь-яким удосконаленням
 МЦОД, що відомі автору, не призведуть до досягнення технічного результату, яким є
 30 забезпечення підвищення ефективності підтримання робочої температури ІТ-обладнання і
 надійності роботи МЦОД при збереженні компактності і забезпеченні його вільного перевезення
 по вулицях міст і містечок без порушень вимог Правил Дорожнього Руху України.

Інші аспекти та характеристики цієї корисної моделі можуть бути з'ясовані через вивчення
 графічних матеріалів та формули корисної моделі.

35

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Модульний центр обробки даних, що містить щонайменше одне ізольоване приміщення з
 встановленими шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних,
 40 гарячий і холодний коридори, обладнання телекомунікаційних систем, систему безперебійного
 електропостачання, систему охоронної сигналізації та контролю доступу, систему
 пожежогасіння, автоматизовану систему диспетчерського управління, кабельне та мережеве
 обладнання для власних потреб, систему охолодження, який **відрізняється** тим, що
 щонайменше одне ізольоване приміщення являє собою виконані ізотермічними основний і
 45 додатковий модульні кожухи, з'єднані між собою з можливістю їх роз'єднання, гарячий коридор
 виконаний у додатковому ізотермічному модульному кожусі, холодний коридор виконаний в
 основному ізотермічному модульному кожусі, шафи з обчислювальним обладнанням та
 системами зберігання даних встановлені в основному ізотермічному модульному кожусі вздовж
 нього, при цьому співвідношення ширини основного і додаткового ізотермічних модульних
 50 кожухів як 1:0,2...1:1.

2. Центр за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатковий ізотермічний модульний кожух
 змонтований збоку основного ізотермічного модульного кожуха, при цьому шафи з
 обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних встановлені між холодним і
 гарячим коридорами.

3. Центр за п. 2, який **відрізняється** тим, що основний ізотермічний модульний кожух
 виконаний з однією жорстко закріпленою і іншою знімною боковими стінками, з обома жорстко
 закріпленими торцевими стінками, з жорстко закріпленою покрівлею і жорстко закріпленою
 підлогою, додатковий ізотермічний модульний кожух виконаний з однією жорстко закріпленою
 боковою стінкою, з обома жорстко закріпленими торцевими стінками, з жорстко закріпленою
 60 покрівлею і жорстко закріпленою підлогою.

4. Центр за п. 2, який **відрізняється** тим, що система охолодження являє собою систему для примусового повітряного охолодження обчислювального обладнання та системи зберігання даних і виконана з ряду кондиціонерів з зовнішніми і внутрішніми блоками, і щонайменше одного міжшафowego кондиціонера, з зовнішнім і внутрішнім блоками, зовнішні блоки кондиціонерів змонтовані на одній з торцевих стінок основного ізоtermічного модульного кожуха, а їх внутрішні блоки - в зоні гарячого коридору і над холодним коридором, зовнішній блок щонайменше одного міжшафowego кондиціонера змонтований на іншій з торцевих стінок основного ізоtermічного модульного кожуха, а його внутрішній блок - між шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних.
5. Центр за п. 2, який **відрізняється** тим, що він містить ізолюючий гарячий коридор екран і ізолюючі гарячий коридор панелі, ізолюючий екран змонтований в додатковому ізоtermічному модульному кожусі перпендикулярно його довжині в зоні вільного торця останньої шафи, виконаний у вигляді з'єднаних між собою смуг з гнучкого матеріалу, переважно силіконових смуг, ізолюючі панелі змонтовані в зоні внутрішніх блоків кондиціонерів над холодним коридором у вигляді стелі.
6. Центр за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатковий ізоtermічний модульний кожух розташований на основному ізоtermічному модульному кожусі зверху останнього, при цьому гарячий коридор розташований зверху шаф з обчислювальним обладнанням та систем зберігання даних.
7. Центр за п. 6, який **відрізняється** тим, що основний ізоtermічний модульний кожух виконаний зі знімною покрівлею, обома жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і жорстко закріпленою підлогою, а додатковий ізоtermічний модульний кожух виконаний зі знімною підлогою, з обома жорстко закріпленими боковими стінками, жорстко закріпленими торцевими стінками і з жорсткою покрівлею.
8. Центр за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатковий ізоtermічний модульний кожух розташований під основним ізоtermічним модульним кожухом, при цьому гарячий коридор розташований під шафами з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних.
9. Центр за п. 8, який **відрізняється** тим, що основний ізоtermічний модульний кожух виконаний із знімною підлогою, обома жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і жорстко закріпленою покрівлею, а додатковий ізоtermічний модульний кожух виконаний з жорстко закріпленою підлогою, обома жорстко закріпленими боковими стінками, обома жорстко закріпленими торцевими стінками і знімною покрівлею.
10. Центр за п. 1, який **відрізняється** тим, що одне ізольоване приміщення розташоване на другому ізольованому приміщенні зверху останнього з центральними системою безперебійного електропостачання, автоматизованою системою диспетчерського управління і індивідуальними обладнанням телекомунікаційних систем, системою охолодження, системою охоронної сигналізації та контролю доступу, системою пожежогасіння, кабельним та мережевим обладнанням для власних потреб, кожне з ізольованих приміщень являє собою виконані ізоtermічними основний і додатковий модульні кожухи, з'єднані між собою з можливістю їх роз'єднання, гарячий коридор виконаний у додатковому ізоtermічному модульному кожусі, холодний коридор виконаний в основному ізоtermічному модульному кожусі, шафи з обчислювальним обладнанням та системами зберігання даних встановлені в основному ізоtermічному модульному кожусі вздовж нього, при цьому співвідношення ширини основного і додаткового ізоtermічних модульних кожухів як 1:0,2...1:1.

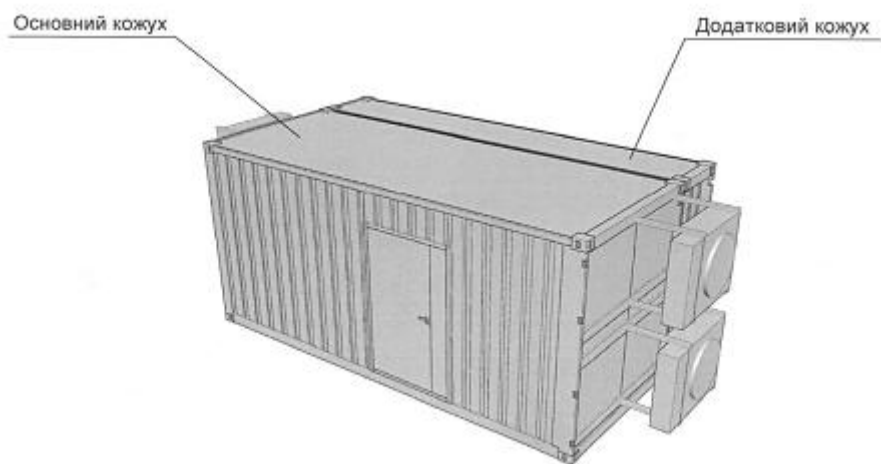


Fig. 1

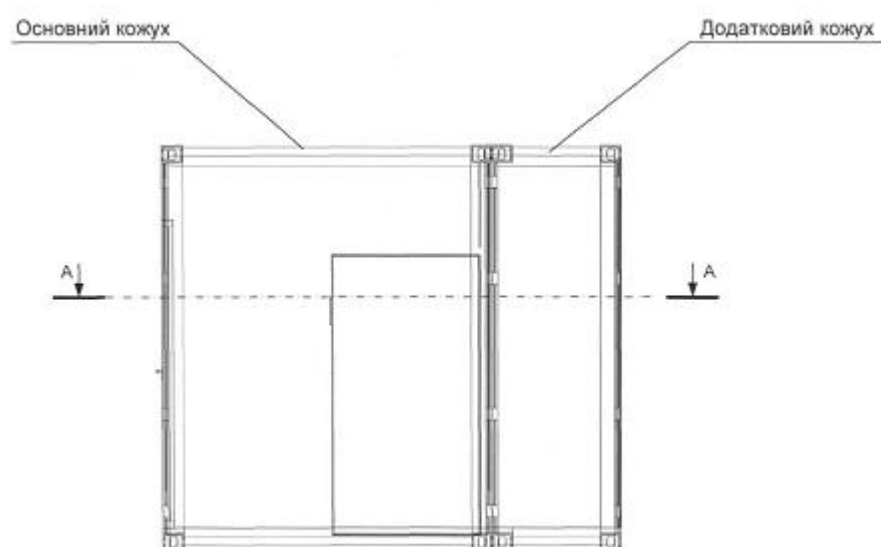


Fig. 2

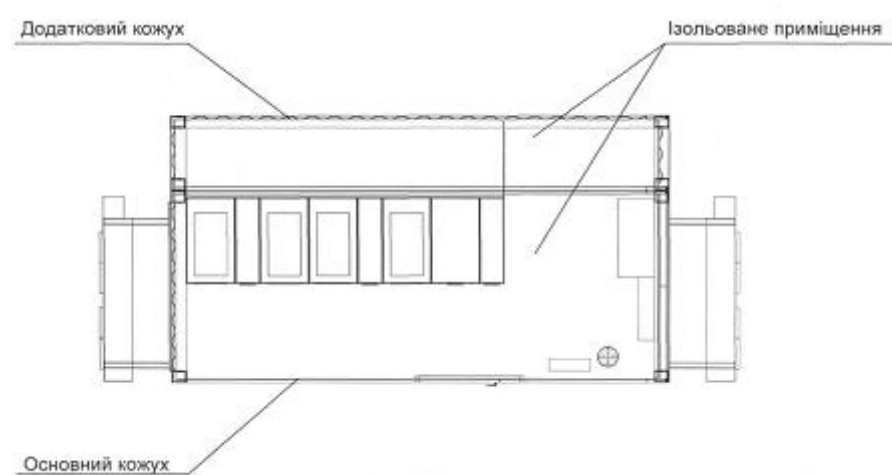


Fig. 3

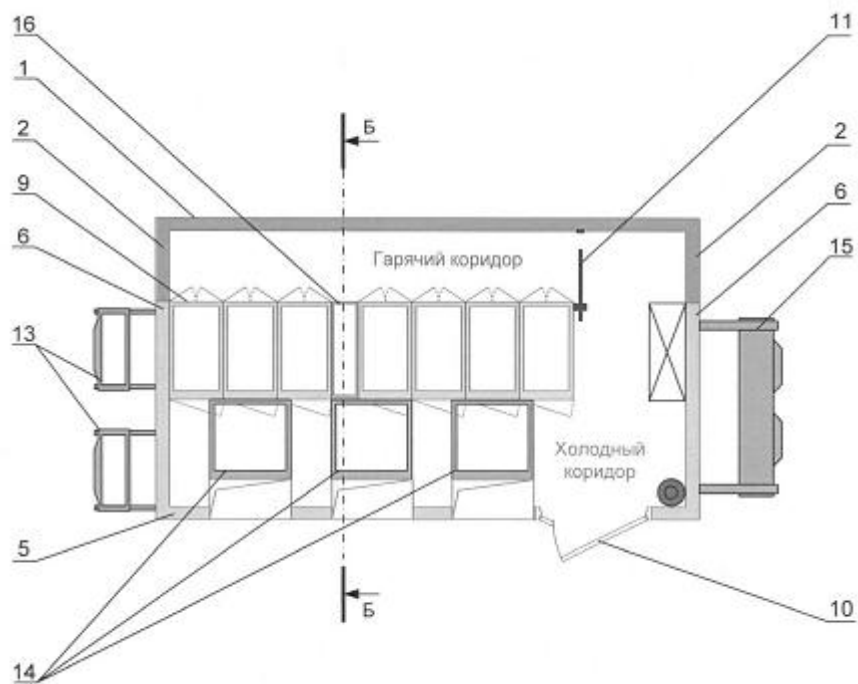


Fig. 4

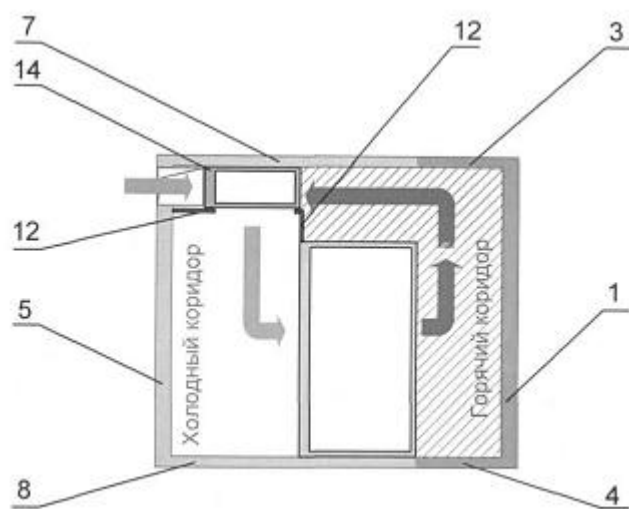


Fig. 5

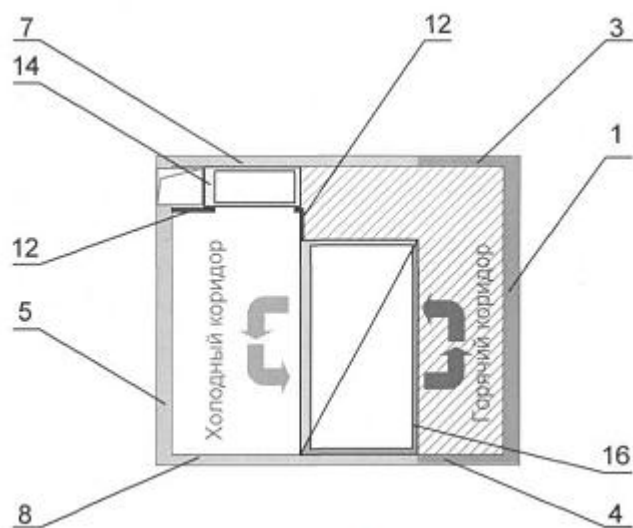


Fig. 6

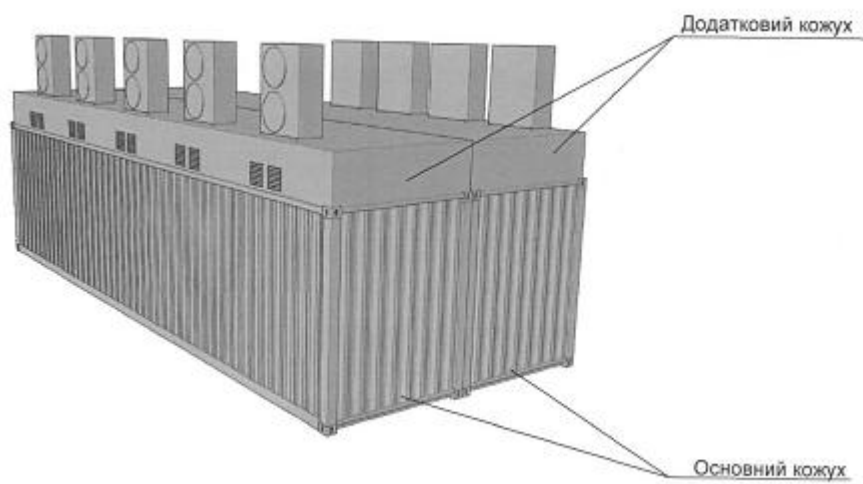


Fig. 7

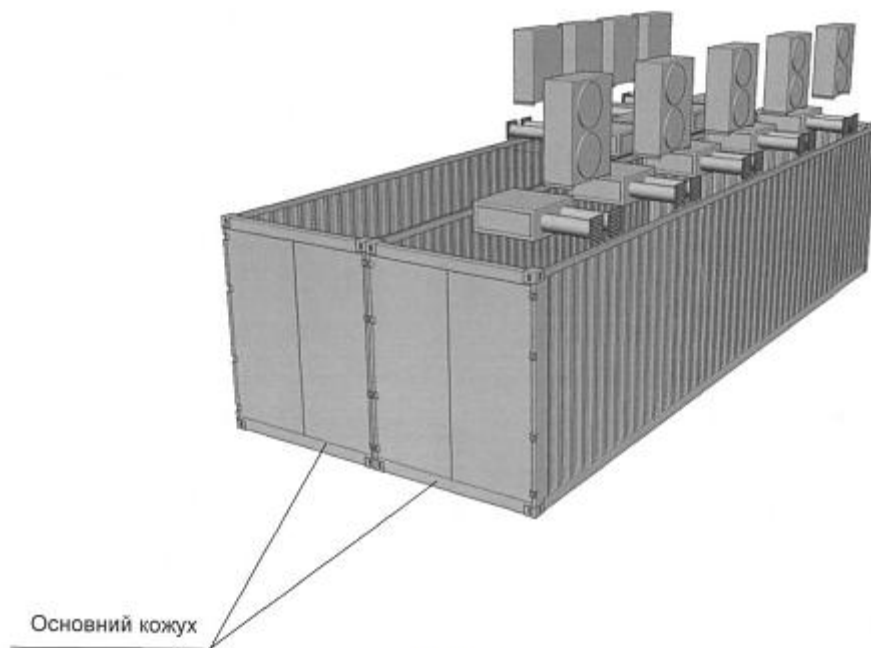


Fig. 8

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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