



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102798** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**F24F 7/007** (2006.01)  
**F24F 11/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

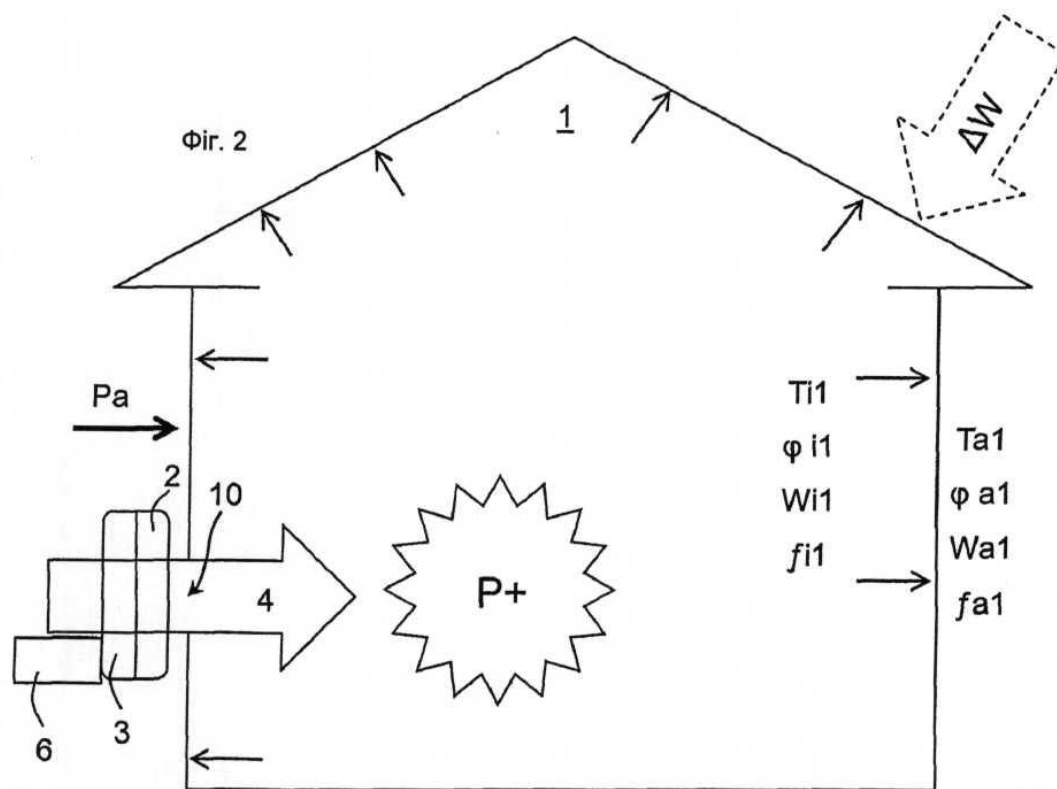
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2012 12205</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Молль Лотар (DE)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>28.03.2011</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>БІОЛОГІШЕ ІНЗЕЛЬ ЛОТАР МОЛЛЬ ГМБХ</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>12.08.2013</b>		<b>УНД КО. КГ,</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>10 2010 013 085.0</b>		Rheintalstrasse 35-43, 68723 Schwetzingen, Germany (DE)
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>26.03.2010</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Тузюк Галина Олександрівна, реєстр. №394</b>
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>DE</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2008250800 A1, 16.10.2008 US 5348077 A, 20.09.1994
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>10.01.2013, Бюл.№ 1</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.08.2013, Бюл.№ 15</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/EP2011/054745, 28.03.2011</b>		

**(54) СПОСІБ ВЕНТИЛЯЦІЇ ДЛЯ КЛІМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ****(57)** Реферат:

Спосіб вимірювання і регулювання для вентиляції будівлі (1), що містить щонайменше одну систему вентиляції (2) і щонайменше один блок керування і регулювання (6), в якому система вентиляції (2) утворює щонайменше один регульований потік повітря (4), що подається в будівлю (1) через щонайменше один окремий отвір будівлі (10) і/або щонайменше один регульований потік відпрацьованого повітря (5), що виходить з будівлі (1). При цьому передбачено щонайменше перше поточне значення для температури  $T_{i1}$  і/або відповідної абсолютної внутрішньої вологості  $f_{i1}$ , і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{i1}$ , і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{i1}$  повітря в будівлі визначається всередині будівлі (1) і одночасно для температури  $T_{a1}$  і/або відповідної абсолютної зовнішньої вологості  $f_{a1}$ , і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{a1}$ , і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{a1}$  зовнішнього повітря визначається за межами будівлі (1) і подається на блок керування і регулювання (6). Надлишковий тиск (P+) або понижений тиск (P-) регулюється за допомогою системи вентиляції (2) в будівлі (1) в залежності від величини розходження щонайменше однієї пари T,  $\phi$ , W відповідних значень.

**UA 102798 C2**



Винахід стосується способу вимірювання й регулювання для провітрювання будівлі, що містить щонайменше один вентиляційний пристрій і щонайменше один блок керування і регулювання, в якому вентиляційний пристрій створює щонайменше одну регульовану подачу потоку повітря, яка надходить в будівлю через щонайменше, окремий отвір в приміщенні і/або щонайменше один регульований потік відпрацьованого повітря, який виходить з будівлі. Такі способи типово поєднують з поверненням тепла.

DE 20 2007 018 549 U1 описує модуль повернення тепла для централізованої вентиляції і дегазації приміщень і будинків. Основний принцип винаходу, що стосується цієї технології детально буде описано нижче.

Завдання енергозбереження в приміщенні і зростаючі вимоги до підвищеної герметичності зовнішньої поверхні будівлі призводить до збільшення використання засобів будівельної техніки, які служать для контролювання автоматизованою вентиляцією будівлі. Використане повітря в приміщенні з їх допомогою видаляється з різних житлових і не житлових приміщень, як так зване перероблене повітря через вентиляційні канали, направляється до центральних вентиляторів і видувається назовні, як повітря. При подачі свіжого повітря, розрізняють центральне і децентралізоване постачання. Через падіння тиску, що спричинює вентилятор, зовнішнє повітря проходить через безліч клапанів припливного повітря, що знаходяться в зовнішніх стінах приміщень і замінює відпрацьоване повітря у випадку децентралізованої подачі свіжим повітрям. Далі централізований вентилятор всмоктує зовнішнє повітря і розподіляє його в кімнати через вентиляційні канали у випадку подачі свіжого повітря централізовано.

Влітку відпрацьоване повітря і атмосферне повітря є теплим. Достатній повітрообмін, що забезпечує якість гігієнічного повітря, яке не забруднене запахами, забруднювачами і вологістю досягається при обох способах подачі свіжого повітря.

Взимку під час опалювального періоду, відпрацьоване повітря нагрівається, а повітря зовні є холодним. Завдання економії енергії досягається шляхом повернення тепла, що міститься у використаному повітрі назад в будівлю. Повернення модулів тепла центром яких є повітря/теплообмінник повітря слугує для цього. Тепло, що міститься в теплому повітрі переноситься на вхідне холодне зовнішнє повітря в теплообміннику і подається назад в будівлю з подачею повітря, в той час як відпрацьоване повітря, що охолодилось виходить з будівлі.

У випадку пристроїв повернення тепла також відомий пристрій тільки постачання або роботи витяжки як так звані літні вентиляції У цьому типі роботи вентиляції повернення тепла вимкнено і вентиляція працює на подачу холодного повітря в будівлі вранці і витяжку задушливого повітря увечері. Такого типу вентиляція забезпечується за допомогою відкритих вікон. DE 20 2007 012 044 U1 описує пристрій подачі повітря для кімнати в приміщенні, що забезпечує компенсацію тиску на низький тиск, що утворюється в кімнаті за допомогою витяжного вентилятора.

Пристрій подачі повітря включає в себе теплообмінник, який передає теплову енергію від відпрацьованого повітря до зовнішнього повітря, що надходить у пристрій подачі повітря для нагрівання повітря, що подається і витяжний вентилятор може бути підключений до теплообмінного пристрою подачі повітря рідинним способом.

Обмін повітря в приміщенні здійснюється за допомогою вентиляторів, наприклад, у підвалі, на горищі або на терасі будівлі. Елементи пристрою, що контролює вологість подачі повітря, що можуть поширювати подачу повітря до відповідних кімнат в залежності від реального попиту, також відомі для цієї мети у відповідному отворі корпусу.

DE 10 2008 057 787 B3 описує регулюючий засіб для систем, що стосуються вентиляції і кондиціювання, що включає різні всмоктуючі і витяжні повітроводи і вентилятори, а також керування клапанами керування подачею і витяжкою повітря. В обмін регулятор потоку, забезпечується датчиком тиску, який фіксує тиск в кімнаті, що повинен бути урегульований кліматом, де тиск кімнати утворює пряме значення величини для відкритого розміщення подачі і витяжного повітря дросельних клапанів керування.

Винахід базується на об'єкті втілення і організації пристрою вентиляції для приміщень таким чином, щоб усувались структурні пошкодження у структурі та ізоляції спричинені вологістю і цвіллю.

Завдання вирішується тим, що щонайменше перше поточне значення температури  $T_{ii}$  і/або відповідної абсолютної внутрішньої вологості  $f_{i1}$  і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{i1}$  і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{i1}$  повітря в приміщенні визначається всередині будівлі і одночасно температури  $T_{a1}$  і/або відповідної абсолютної зовнішньої вологості  $f_{a1}$  і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{a1}$  і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{a1}$  зовнішнього повітря, що визначається за межами будівлі і подається до блоку керування і регулювання. Відносний надлишковий тиск або відносний понижений тиск в тому числі стан без тиску регулюється за допомогою системи вентиляції в приміщенні в залежності від величини

розходження, щонайменше однієї пари відповідних значень. Виявляють значення вимірювання і/або розраховують за допомогою блоку керування і регулювання на основі вимірних параметрів. "1" кількісно перший з безлічі значень, які повинні бути виявлені.

Основною причиною структурних пошкоджень є просочуваність корпусу будівлі, зокрема внутрішньої оболонки будівлі, яка також називається герметичністю. Просочуваність призводить до повітряного потоку зсередини назовні або зовні всередину, в залежності від кліматичних умов і в залежності від термічно спричинених різниць тисків всередині і на поверхні будівлі. Жодне будівля не є повністю герметичним, як показує система вимірів щілин у дверях. Зокрема, старі будівлі страждають від поганої герметичності і комп'ютерне керування є особливо вигідним і корисним для створення здорового клімату будівлі.

Коли теплі і вологі повітряні потоки повітря подаються в конструкцію будівлі через більшу або меншу нещільність, що завжди присутня і поступово охолоджується будівля, то відносна вологість підвищується. Збільшення вологості в структурі вище 80% вологості сприяє росту цвілі, грибка і таким чином, спричинює хвороби та руйнуючі процеси в дереві. Чим небезпека збільшення вологості в структурі збільшується, тим повільніші повітряні потоки. Пристрій вентиляції таким чином, виконує дві функції: він передає повітря за умови, що це необхідно для створення перепаду тиску протилежних потоків повітря і контролює напрямки транспортування повітря, що має більш низькі потоки вологи через структуру і ізоляцію.

У разі відповідного регулювання, це може бути досягнуто за допомогою способу, коли повітря всередині або зовнішнє повітря, яке охолоджується при проходженні через ізоляцію і структуру проходить тільки через ізоляцію і структуру, коли його відносна вологість не збільшується до досягнення критичного значення вологості. Критичне значення вологості розраховується за допомогою певних значень, регулювань і рівня тиску, що створюється при необхідності та робить можливим проходження повітря в або з будівлі через ізоляцію і структуру завжди подається в ізоляцію і структури з боку де повітря стає тепліше і отже, неминуче сухим з зазначенням відносної вологості.

Порівняння повітря всередині та зовні, що має більш низьку температуру або має більш низький парціальний тиск водяної пари і таким чином повітря з низькою відносною вологістю або ж повітря, що має абсолютно низьку вологу тим самим активно проходить через ізоляцію і структуру за допомогою відповідного регулювання тиску протилежно природній температурі і падінням парового тиску. Потік повітря, що необхідний для створення надлишкового тиску або пониженого тиску, тим самим направляється в будівлю або з будівлі через окремо заплановані отвори будівлі, наприклад, такі як повітропровід. Потік повітря може також служити як керуюча зміна для тиску. Ізоляція та структура вологі настільки, що критичні значення вологості не досягаються. Незалежно від вимог загального повітрообміну, ізоляція та структура будівлі захищена від попадання повітря вологим зсередини і зовні. Якщо різниця в один або кілька вимірюваних параметрів має велике значення для регулювання тиску, то вони можуть бути відповідного рівня або ж тільки після визначення та оцінки.

Парціальний тиск водяної пари регулюється на місцевому рівні, як фізичне явище, як дія відповідної температури і відповідної відносної вологості. У разі 100-відсоткового насичення, 100% вологість зазначається, як водяний тиск насичених парів. У разі, якщо різні часткові тиски парів води переважають у двох кімнатах, які визначаються оболонкою, через різні температури і/або в зв'язку з різною відносною вологістю, молекули води будуть рухатися в напрямку нижньої частини парового тиску таким чином щоб відбувався природній тиск водяної пари, поки відбудеться компенсація тиску пари. Це також стосується і корпусу будівлі, яка визначає внутрішній по відношенню до атмосфери зовнішній вигляд.

Цей рівномірний розподіл підтримує перепад температур від тепла до холоду з основному, з тією закономірністю, що вищий парціальний тиск водяної пари є здебільшого пов'язаний з більш високою температурою і тому низький парціальний тиск водяної пари здебільшого пов'язаний з більш низькою температурою, яка не є винятком того, що відносно низький парціальний тиск водяної пари переважає у відповідь на відносно високу температуру.

Парціальний тиск водяної пари визначається на основі значення згідно з DIN 4108-3 і виміром відповідних температур і відповідної відносної вологості.

Згідно з винаходом, відносно холодне і відносно сухе повітря всередині в помірних кліматичних зонах, наприклад, виходить з будівлі через ізоляцію і структуру з допомогою надлишкового тиску, тому відносно тепле і вологе зовнішнє повітря не може проникати всередину ізоляції і структури. Для цього повітря всередині може бути осушеним. У холодну пору року, прохолодне і сухе зовнішнє повітря втягується всередину в будівлю через ізоляцію і структуру за допомогою зниженого тиску, так що відносно тепле вологе повітря всередині не може проникнути зовні в ізоляцію. Для цього повітря всередині зволожують.

В залежності від кліматичної зони, зміна напрямку може бути необхідною вдень і вночі, і кілька разів протягом 24 годин, в залежності від того, як змінились відповідні параметри температури і парціальний тиск водяної пари. Зокрема, у разі швидкої зміни погоди на границях в високих областях низького тиску, зміна напрямку перепаду температури і тиску пари часто може бути ідентифікована. Тим не менш, котельня та клімат вітальні, яка навмисно або ненавмисно створена жителями відповідно до їх поведінки застосування, сприяє збільшенню і змінам температури і парціальному падінню тиску пари.

В залежності від величини витоку або просочуваності, відповідно, вхід вологи може бути настільки високим, що кілька літрів води вводяться в ізоляцію будівлі за цикл 24 годин, протягом яких весь обсяг будинку обмінює повітря чотири рази або кілька разів за рахунок природного витоку, коли природна температура і падіння парового тиску не протидіяло цьому. Ця істотна особливість, яка визначається відповідними значеннями для розрахунку щонайменше наступних значень блоку керування і регулювання забезпечується при способі:

а) на основі  $Ti1$  і  $\phi i1$  при постійній абсолютної вологості  $fi1$  відповідної температури  $Ti1$ ,  $x$ ,  $y$  випадку яких відносна вологість  $\phi i1$ ,  $x$  включає в себе значення  $X$  і/або

б) на основі  $Ta1$  і  $\phi a1$  при постійній абсолютної вологості  $fa1$  відповідної  $Ta1$  температури,  $y$ , у випадку яких відносна вологість  $\phi a1$ ,  $y$  охоплює значення  $Y$  і

в) відносний надлишковий тиск ( $P+$ ) або відносний понижений тиск ( $P-$ ) регулюється залежно від величини різниці значень  $Ta1$  і  $Ti1$ ,  $x$  або значень  $Ti1$  і  $Ta1$ ,  $y$ . Це досягається завдяки фактичному розташуванню повітря всередині і зовні, спочатку він розрахований, як стан повітря, ніби воно пройшло через ізоляцію і структуру в напрямку більш холодних температур. У випадку, коли повітря досягає критичної відносної вологості  $X$  або  $Y$ , таким чином, проходження через регулювання тиску не відбувається. Зміна між надлишковим тиском і пониженим тиском може відбуватися з затримкою часу або негайно.

Для цього також вигідно щоб значення  $X$  і/або  $Y$  знаходилось між 0,6 і 1,0, переважно 0,8.

Утворення цвілі уникається навіть для тривалого періоду часу із значенням менше 0,8.

Це вигідно для способу, коли відносний надлишковий тиск створений при відповідній різниці  $D$ , утворений, щонайменше одним із таких пар значень, перевищує певну максимальну позитивну величину  $B$ :

$D1: Ta1 \text{ мінус } Ti1 = B1;$

$D2: fa1 \text{ мінус } fi1 = B2;$

$D3: Wa1 \text{ мінус } Wi1 = B3;$

$D4: Ta1, y \text{ мінус } Ti1 = B4.$

Згідно  $B1 - B3$ , за умов коли на вулиці тепліше, абсолютна вологість і відносна вологість вища. Згідно  $B4$  критична температура, у відповідь на яку зовнішнє повітря досягало б відносної вологості  $Y$ , вищої ніж температура всередині, тому критична температура досягається на шляху через ізоляцію і структуру і відносна вологість стане більшою, ніж  $Y$  (наприклад, 0,8). Всі аргументи можуть бути скасовані надлишковим тиском, так як не допускають зовнішнього проникнення повітря всередину через ізоляцію і структуру через просочуваність в приміщенні корпусу. Регулювання тиску не обов'язково повинно виконуватись нижче відповідного максимального значення. Зокрема, коли надлишковий тиск, що створюється в приміщенні, відповідно вологе зовнішнє повітря може висушуватись, наприклад, через системи кондиціонування повітря, перш ніж буде подане до будівлі для створення надлишкового тиску.

У протилежній ситуації перевагою є те, що відносний вакуум утворюється, коли відповідна різниця  $D$ , утворює щонайменше одне з наступних пар значень, яке перевищує певну максимальну позитивну величину  $B$ :

$D5: Ti1 \text{ мінус } Ta1 = B5;$

$D6: fi1 \text{ мінус } fa1 = B6;$

$D7: Wi1 \text{ мінус } Wa1 = B7;$

$D8: Ti1, x \text{ мінус } Ta1 = B8.$

Згідно  $B5 - B7$ , всередині тепліше і абсолютна вологість та відносна вологість вища. Згідно  $B8$ , критична температура у відповідь на повітря всередині досягало б відносної вологості  $X$ , що вище ніж температура зовні, таким чином критична температура досягається на шляху ізоляції і структури і відносна вологість стане більшою, ніж  $X$  (наприклад, 0,8). Всі аргументи з надлишковим тиском можуть скасуватись та не допускати перебування всередині повітря, що проникнуло назовні через ізоляцію і структуру за рахунок просочуваності в приміщенні корпусу. Регулювання тиску не обов'язково повинно бути виконане нижче максимального відповідного значення. Зокрема, при зниженому тиску, що направляється в будівлю може бути вигідним для зволоження повітря всередині, наприклад, через систему вентиляції, для протидії падінню відносної вологості в приміщенні.

Доцільно також, щоб у випадку, якщо різниця D1 - D8 менша, ніж максимальна величина B1 - B8, різниці значення порівнювалися кількісно, і надлишковий тиск або понижений тиск або баланс тиску регулювалися за допомогою системи вентиляції. У разі вирівнювання тиску, потік подачі повітря і потік витяжки повітря рівні.

Доцільно також, щоб величина надлишкового тиску або пониженого тиску регулювалась в залежності від одного або декількох відповідних поточних переважаючих значень атмосферного тиску навколо будівлі і/або внутрішнього тиску будівлі в приміщенні, в якому атмосферний тиск залежить від результатів динамічних тисків, що діють на будівлі і внутрішній тиск будівлі є результатом статичного тиску, що переважають в приміщенні. Наприклад, статичний тиск не залежить від температури і результатів зростаючої вверх щільності теплого повітря вгорі, а залежить від різниці температур. Динамічний тиск створюється від вітру, наприклад, який обтікає будівля зовні, таким чином зворотний тиск просочення через стіну, що звернена до вітру і через стіну, що захищена від вітру повинен враховуватись, тоді як динамічним тиском всередині здебільшого нехтують, тому що не відбувається жодного руху повітря. Отвір в приміщенні має відношення до надлишкового тиску або пониженого тиску в приміщенні, який коригується і розміщується з зазначенням на положення статичного і динамічного тиску, який може бути різним в залежності від коефіцієнтів тиску. У відповідь на холодні зовнішні кліматичні умови статичний тиск, який змінюється через безнапірний центр будівлі до самого дна, що має таку ж кількість пониженого тиску, буде переважати в області даху. Стає зрозуміло, що там, де переважає тиск всередині простіше передавати повітря з будівлі назовні і навпаки. Динамічний коефіцієнт тиску зовні значний, тому простіше регулювати надлишковий тиск через отвір будівлі на стіні будівлі, що звернена до вітру і навпаки.

Герметичність будівлі, що можна виміряти за допомогою способу вимірювання диференціального тиску (тест щільності дверей), наприклад, може бути відповідним і для розрахунків величини пониженого тиску та надлишкового тиску. Герметичність є величиною для визначення параметрів об'ємної витрати повітря або потоку різниці об'єму повітря, відповідно за допомогою яких може бути досягнутий необхідний рівень тиску.

Постійний обмін повітря через подачу повітряних потоків і потоків відпрацьованого повітря різних розмірів може бути ефективним незалежно від надлишкового тиску або пониженого тиску в приміщенні, де для цієї мети передбачається другий отвір будівлі, який також пов'язаний з пристроєм вентиляції.

Переважно, перший отвір розташовують в області даху, а другий отвір розташовують якомога нижче в приміщенні і в залежності від розподілу внутрішнього тиску будівлі, кожен з двох отворів будівлі можна використовувати для подачі повітряного потоку і/або витяжки використаного повітря.

Цей спосіб забезпечує надзвичайну можливість економії та уникнення структурних пошкоджень будівлі, які не ізолювані герметично. У старих будівлях, зокрема, вологе повітря може входити в структуру та ізоляцію безперешкодно. Тому комп'ютерний пристрій вентиляції є більш ефективним економічно, ніж ремонт старих будівель для уникнення критичних значень вологості і цвілі.

Проте, згідно винаходу спосіб також ефективний для сучасних приміщень, що ніби закупорені герметично, тому що 100% закупореність не може досягатись і структурні пошкодження можуть відбуватися локально в структурі та ізоляції приміщень навіть з хорошою герметичністю, зокрема, у випадку компонентних шарів, які є дифузійно-щільними зовні, наприклад, у випадку з дахами

покритими зеленню або дахами покритими гравієм, що є дуже проблематичними в помірно кліматичних зонах через утворення цвілі.

Волого-змінна герметичність, що використовується в цих структурах також не забезпечує захист коли волога потрапляє в структуру через найменші просочування і природні розбіжності статичного тиску, зокрема, у випадку зовнішнього затінку або у випадку дифузійно-затримуючих внутрішніх компонентних шарів, кожен з яких запобігає зворотній дифузії вологи, що знаходиться в структурі через змінну вологу парової ізоляції або герметичність, відповідно. Переваги, що пропонуються сучасними будівлями в тому, що величина для витрати об'єму повітря не велика, як у старих будівлях, завдяки корпусу будівлі, а також сучасним вікнам. Ось чому пристрій, що складається із дифузійно-щільної або дифузійно-відкритої, волого-змінної герметичності є ефективними всередині і зовні приміщень, що включає пристрій вентиляції. Інші переваги винаходу пояснюються в формулі винаходу, описі та продемонстровані на фігурах:

Фіг. 1 демонструє схему природного попадання температури зовні з пониженим тиском всередину як протидію для потоку назовні;

Фіг. 2 демонструє схему природного попадання парціального парового тиску всередину з надлишковим тиском всередині, як протидію для потоку всередину;

Фіг. 3 демонструє схему критичної відносної вологості при пониженому тиску всередині як протидію для потоку назовні;

5 Фіг. 4 демонструє схему збалансованого потрапляння парціального парового тиску і температури без протидії засобами тиску;

Фіг. 5 демонструє зміну температури в зоні помірного клімату протягом одного місяця;

Фіг. 6 демонструє зміну відносної вологості в зоні помірного клімату згідно фіг. 3;

Фіг. 7 демонструє зміну температури в зоні тропічного клімату протягом одного місяця;

10 Фіг. 8 демонструє зміну відносної вологості в зоні тропічного клімату згідно фіг. 5;

Фіг. 9 демонструє зміну температури в зоні жаркого клімату протягом одного місяця;

Фіг. 10 демонструє зміну температури відносної вологості в зоні жаркого клімату згідно фіг.

7.

15 На практиці, безліч вищеписаних змінних вимірюються безпосередньо в приміщенні 1 за допомогою відповідних датчиків або розраховуються за допомогою відповідних закономірностей в регулюванні.

Наступні приклади роз'яснюють вищевикладене. Припущення:

$T_a=12^\circ$   $\phi_a=0.8$   $T_i=18^\circ\text{C}$   $\phi_i=0.5$

Висота будівлі = 5 мм швидкість вітру 3 м/с

З цього випливає:

1) внутрішній парціальний тиск водяної пари відмінний від зовнішнього на 91 Паскаль.

20 2) падіння тиску внутрішнього тиску  $P_i$  будівлі 1.2 Паскаль і внутрішнього тиску будівлі  $P_i$  в нижньому діапазоні -0.6 Паскаль. Надлишковий тиск  $P$  + на 5.6 Паскаль в результаті вітру.

3) перепад температури на 6 Кельвінів зсередини назовні.

25 Тепер встановлено, що потік повітря спрямовується через пристрій вентиляції 2. При розгляді тільки критичної відносної вологості 0,8, може бути встановлено, що внутрішнє повітря досягне критичного значення вологості при проходженні через ізоляцію і структуру пониженого тиску  $P_-$ , тому цьому потрібно запобігти. Однак, у зв'язку з падінням парціального парового тиск надлишковий тиск  $+ P$  буде необхідним, тому що падіння спрямоване всередину. Вплив через динамічний атмосферний тиск  $P_a$  (вітер) і статичний всередині будівлі тиск  $P_i$  також спрямований в протилежному напрямку. Оптимальне визначення, де і наскільки надлишковий тиск  $P_+$  або понижений тиск  $P_-$  повинен утворюватись або жодного тиску не повинно утворюватись, таким чином, залежить від кількості відповідно спрямованих змінних і відносно замкнення змінних по відношенню один до одного. В наступному порядку, регулювання тиску триває після визначення і розгляду.

35 Далі різні варіації продемонстровані на фіг. 1 - 4 типові без кількісного позначення параметрів, де тільки частина змінних є значущими для регулювання тиску. Згідно фіг. 1, падіння температури  $T_{a1}$ , продемонстровано  $T_{i1}$ , падіння парціального парового коливального тиску  $W_{a1}$ ,  $W_{i1}$  в поєднанні з атмосферним тиском  $P_a$  продемонстровано на фіг. 2, критичне значення відносної вологості  $\phi_{i1}$  продемонстровано на Фіг. 3 і протилежних падінь температури і парціального парового коливального тиску, які компенсують один одного з посиленням на критичну вологості в ізоляції і структурі, продемонстровані на фіг. 4.

40 На фіг. 1, більш висока температура  $T_{i1}$  переважає в приміщенні 1, ніж зовні корпусу будівлі. В результаті можна спостерігати потік повітря в напрямку перепаду температур зсередини назовні, що продемонстровано за допомогою пунктирної стрілки. Протидія у вигляді зниженого тиску  $P_-$  у будівлі 1, яка допомагає уникнути цього потоку назовні через структуру і ізоляцію призводить до витяжного потоку повітря 5 через отвір будівлі 10, тож вологе повітря не проходить через корпус будівлі. За допомогою пониженого тиску  $P_-$ , холодне повітря з більш низькою вологістю затягується ззовні через ізоляцію і структуру будівлі 1. Витрата витяжного потоку повітря 5 показана за допомогою стрілки з повною лінією. Вплив протидії продемонстровано маленькими стрілочками, що спрямовані до поверхні. Зовнішнє повітря проникає в будівлю 1 через структуру і ізоляцію.

50 Через різницю температур по всій висоті будівлі 1, відбувається перепад тиску в статичний внутрішній тиск  $P_i$ , що виникає в будівлі зверху донизу та змінюється від позитивного до негативного на ту ж величину. Залежно від різниці температур і в залежності від висоти будівлі 1, перепад тиску зверху вниз може бути від 0,5 до 15 Паскаль. Це падіння тиску у відповідь на утворення пониженого тиску  $P_-$ , тому що потік витяжного потоку повітря 5 випускається в області даху, яка не розглядається схематично на фіг. 1.

У типовому варіанті згідно фіг. 2, падіння парціального тиску водяної пари і також абсолютної вологості спрямоване зовні до середини, таким чином, що потік вологи ззовні через

ізоляцію і структуру в будівлі 1 буде відбуватися за рахунок різниці відносної і абсолютної вологості. Крім того, будівля 1 піддається вітровому навантаженню динамічного атмосферного тиску  $P_a$ .

Протидія згідно винаходу для уникнення цього потоку всередину через структуру і ізоляцію є потоком повітря 4 через отвір 10 будівлі, за допомогою якого надлишковий тиск  $P_+$  утворюється в приміщенні 1, таким чином зовнішнє повітря не може проникнути в структуру і ізоляцію. Подача повітря 4, яке може бути висушеним щонайменше, частково через агрегат 3, наприклад, такий як кондиціонер. Повітря штовхається зсередини будівлі 1 по ізоляції і структурі, що продемонстровано за допомогою маленьких стрілок, спрямованих на поверхню. У той же час, динамічний атмосферний тиск  $P_a$  впливає на стіни будівлі 1, який стикається з вітром і з стіною, що обернена в бік від вітру, повинна також братись до уваги та може досягати більше, ніж 10 Паскаль, в залежності від інтенсивності вітру. Внутрішній тиск будівлі  $P_i$  також не розглядається в даному прикладі.

Згідно фіг. 3, теоретично визначена критична температура  $T_{i180}$  у відповідь на яку повітря досягне відносної вологості  $\phi_{i1}$ , 80 з 80, вище ніж температура  $T_{a1}$  зовні, так що відносна вологість  $\phi_{i1}$  стане вища 0,8, коли повітря зсередини почне проникати через ізоляцію і структуру в напрямку назовні і буде остигати. Відповідно утворюється понижений тиск  $P_-$ , який запобігає проникненню повітря зсередини через ізоляцію і структуру.

Типовий варіант згідно фіг. 4 демонструє варіант у випадку якого парціальний тиск водяної пари значення  $W_{a1}$  і  $W_{i1}$ , а також температура  $T_{i1}$  і температура  $T_{a1}$  мають важливе значення для регулювання у зв'язку із різницею величин та немає ніяких підстав для утворення надлишкового тиску  $P_+$  або  $P_-$  пониженого тиску, таким чином будівля 1 є збалансованим. Через пристрій вентиляції 2 спрямовується або просочується через корпус будівлі, така ж кількість потоків повітря зсередини назовні як і навпаки. Атмосферний тиск  $P_a$  з отриманою динамічною змінною також протидіють утворенню надлишкового тиску  $P_+$  або пониженого тиску  $P_-$ . Падіння внутрішнього тиску  $P_i$  будівлі збалансовується через висоту будівлі 1. На відміну від типового варіанту згідно фіг. 1 температура  $T_{a1}$  зовні вища ніж температура  $T_{i1}$  всередині, тому статичний понижений тиск  $P_-$  переважає уверху і статичний надлишковий тиск  $P_+$  переважає внизу.

Описаний спосіб може бути втілений за допомогою комп'ютерного пристрою вентиляції 2, який визначає зовнішні і внутрішні значення відповідних поточних параметрів, таких як температура, відносна вологість і/або парціальний тиск водяної пари, також регулює потік повітря 4 і/або потік витяжного повітря 5 через отвір будівлі 10. Загалом, цей спосіб може бути об'єднаний з вище описаним модулем повернення тепла за яких надлишковий тиск  $P_+$  або понижений тиск  $P_-$  можуть отримуватись одночасно за допомогою постійного обміну повітря.

За такої комбінації, потік повітря 4 і потік витяжного повітря 5 може кондиціонуватись через агрегат 3, таким чином необхідна температура і рівень вологості залишається в приміщенні 1 за рахунок постійного обміну повітря, навіть у відповідь на утворення пониженого тиску  $P_-$ . Значення температури  $T_i$ ,  $T_a$  і відносної вологості  $\phi_i$ ,  $\phi_a$  і в результаті парціального тиску водяної пари  $W_a$ ,  $W_i$ , які визначаються для величин точок  $K1$ ,  $K2$ ,  $L1$  і  $L2$  вказані на фіг.5-8 та показані в таблиці 1 нижче. Індекс A застосовується для зовнішньої сторони будівлі 1, індекс I застосовується для внутрішньої сторони будівлі 1. Значення визначались протягом одного місяця.

Ці два значення величин точок  $K1$  і  $K2$ , які застосовуються для помірного клімату, показують зміну знака у випадку різниці  $Dw$  двох парціальних тисків водяної пари  $W_a$  і  $W_i$  зовні і всередині. Падіння тиску змінюється від зовнішнього до внутрішнього напрямках в межах від 4 до 5 днів.

	Температура (T)	Насиченість тиску водяної пари 100%	Відносна вологість $\Phi$	Парціальний тиск водної пари
K1a	12	1403	88%	1234.64
K1i	22	2645	57%	1507.65
Різниця $W_a - W_i$ ( $Dw$ )				-273.01
K2a	33	4519	35%	1581.65
K2i	22	2645	57%	1507.65
Різниця $W_a - W_i$ ( $Dw$ )				74
L1a	22	2645	100%	2645
L1i	21	2487	55%	1367.85



Різниця					
Wa-Wi (Dw)					1277.15
L2a	33	4519	52%	2349.88	
L2i	21	2487	58%	1442.46	
Різниця					
Wa-Wi (Dw)					907.42

Таблиця 1

5 Виміряні значення L1 і L2 показують, що незважаючи на напрямок падіння, тиск залишається таким же протягом одного місяця, ступінь падіння тиску і різниця Dw з якою відносна вологість  $\phi$  тисне з зовні будівля 1 всередину, змінюється. У відповідності зі зміною парового тиску, надлишковим тиском P+ можна управляти з урахуванням додаткових параметрів будівлі 1, що детально не описано в цьому варіанті втілення.

10 Значення температур Ta, Ti відносної вологості  $\phi_a$ ,  $\phi_i$  так само в результаті парціального тиску водяної пари Wa, Wi, які визначаються для точок вимірювання Mi, M4 вказані на фіг. 9 і 10 показані в таблиці 2 нижче для жаркого клімату протягом 72 годин. Постійна температура Ti 20°C і відносна вологість  $\phi_i$  50% передбачається для клімату в будівлі 1, де парціальний тиск водяної пари Wi із 1170 результатів.

	Температура (T)	Насиченість тиску водяної пари 100%	Відносна вологість $\phi$	Парціальний тиск водної пари
M1a	30	4244	33%	1400.52
M1i	20	2340	50%	1170
Різниця				
Wa-Wi (Dw)				230.52
M2a	8	1073	80%	858.4
M2i	20	2340	50%	1170
Різниця				
Wa-Wi (Dw)				-311.6
M3a	26	3362	35%	1176.7
M3i	20	2340	50%	1170
Різниця				
Wa-Wi (Dw)				6.7
M4a	9	1148	85%	975.8
M4i	20	2340	50%	1170
Різниця				
Wa-Wi (Dw)				-194.2

15 Видно, що знак зміни пов'язаний з різницею Dw відповідного парціального тиску водяної пари Wa, Wi проходить три рази протягом 72 годин, таким чином перемикавання між надлишковим тиском P+ і пониженим тиском P- для уникнення структурних пошкоджень повинно відбутись 3 рази. Кліматичні умови можуть змінюватися кожні 24 годин і ці зміни в приміщенні 1 спричинені утворенням надлишкового тиску P+ або зниженого тиску P-.

20 Переваги швидкого переходу від надлишкового тиску і пониженого тиску у випадковій частоті, який спричинений зовнішнім кліматом до декількох разів на день стає ясно, коли враховуючи, що кілька літрів або конденсат може виділятися кожен день в ізоляції і структурі в залежності від ситуації і в залежності від кількості та якості негерметичності корпусу будівлі.

25 Залежність від зовнішнього клімату може допускатись, тому що клімат всередині є здебільшого відносно стабільним зі значеннями від 20 до 23°C і від 50 до 58% вологості.

30 Як описано вище, відмінності різної температури і значення вологості, також визначаються і включаються в процес регулювання на додаток до різниці парціального тиску водяної пари. Прості схеми, які засновані на різниці температур, не показані, але перепад температур від внутрішньої до зовнішньої або навпаки, щоденним станом, це те що може визначатись у всьому світі.

# ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

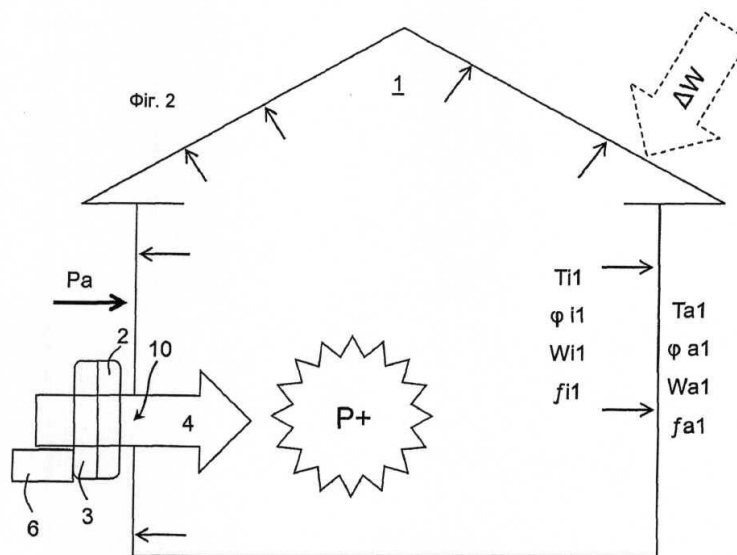
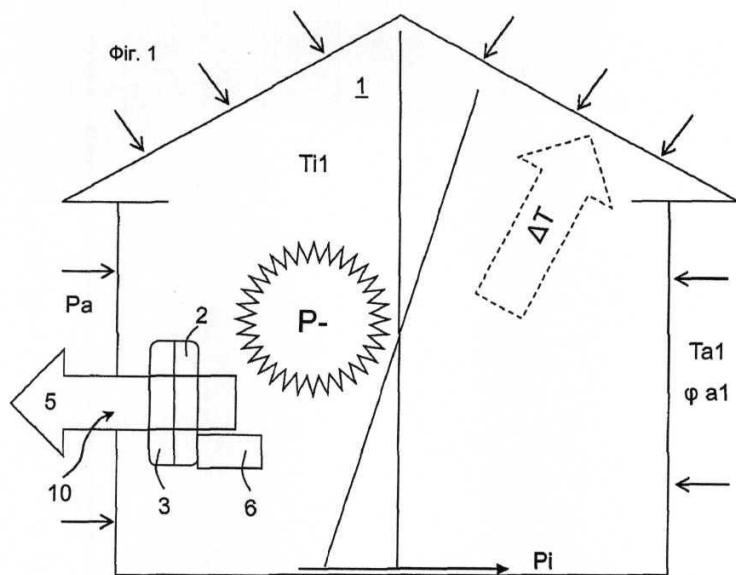
1. Спосіб вимірювання і регулювання для вентиляції будівлі (1), що містить щонайменше одну систему вентиляції (2) і щонайменше один блок керування і регулювання (6), в якому система вентиляції (2) утворює щонайменше один регульований потік повітря (4), що подається в будівлю (1) через щонайменше один окремий отвір будівлі (10) і/або щонайменше один регульований потік відпрацьованого повітря (5), що виходить з будівлі (1), і щонайменше перше поточне значення для
  - a1) температури  $T_{i1}$  і/або відповідної абсолютної внутрішньої вологості  $f_{i1}$ , і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{i1}$ , і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{i1}$  повітря в будівлі визначається всередині будівлі (1) і
  - a2) одночасно температури  $T_{a1}$  і/або відповідної абсолютної зовнішньої вологості  $f_{a1}$ , і/або відповідної відносної вологості  $\phi_{a1}$ , і/або відповідного парціального тиску водяної пари  $W_{a1}$  зовнішнього повітря визначається за межами будівлі (1) і подається на блок керування і регулювання (6);
  - б) відносний надлишковий тиск (P+) або відносний понижений тиск (P-) регулюється за допомогою системи вентиляції (2) в будівлі (1) в залежності від величини розходження щонайменше однієї пари  $T$ ,  $\phi$ ,  $W$  відповідних значень.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що визначені відповідні значення  $T_{i1}$ ,  $\phi_{i1}$ ,  $W_{i1}$ ,  $T_{a1}$ ,  $\phi_{a1}$ ,  $W_{a1}$  для розрахунків щонайменше наступних значень подаються на блок керування і регулювання (6):
  - а) на основі  $T_{i1}$  і  $\phi_{i1}$  при постійній абсолютній вологості  $f_{i1}$ , відповідній температурі  $T_{i1}$ ,  $x$ ,  $y$  випадку яких відносна вологість  $\phi_{i1}$ ,  $x$  включає в себе значення  $X$  і/або
  - б) на основі  $T_{a1}$  і  $\phi_{a1}$  при постійній абсолютній вологості  $f_{a1}$ , відповідній температурі  $T_{a1}$ ,  $y$ ,  $u$  випадку яких відносна вологість  $\phi_{a1}$ ,  $u$  охоплює значення  $Y$  і
  - в) відносний надлишковий тиск (P+) або відносний понижений тиск (P-) регулюється залежно від величини різниці значень  $T_{a1}$  і  $T_{i1}$ ,  $x$  або значень  $T_{i1}$  і  $T_{a1}$ ,  $y$ .
3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що значення  $X$  і/або  $Y$  знаходяться між 0,6 і 1,0.
4. Спосіб за будь-яким із попередніх пп., який **відрізняється** тим, що відносний надлишковий тиск (P+) утворюється тоді, коли відповідна різниця  $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ ,  $D4$ , утворена щонайменше одним із таких пар значень, перевищує певну максимальну позитивну величину  $B1$ ,  $B2$ ,  $B3$ ,  $B4$ :  
 $D1: T_{a1}$  мінус  $T_{i1}=B1$ ;  
 $D2: f_{a1}$  мінус  $f_{i1}=B2$ ;  
 $D3: W_{a1}$  мінус  $W_{i1}=B3$ ;  
 $D4: T_{a1,y}$  мінус  $T_{i1}=B4$ .
5. Спосіб за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що відносний понижений тиск (P-) утворюється, коли відповідна різниця  $D5$ ,  $D6$ ,  $D7$ ,  $D8$  утворює щонайменше одне з наступних пар значень, що перевищує певну максимальну позитивну величину  $B5$ ,  $B6$ ,  $B7$ ,  $B8$ :  
 $D5: T_{i1}$  мінус  $T_{a1}=B5$ ;  
 $D6: f_{i1}$  мінус  $f_{a1}=B6$ ;  
 $D7: W_{i1}$  мінус  $W_{a1}=B7$ ;  
 $D8: T_{i1,x}$  мінус  $T_{a1}=B8$ .
6. Спосіб за будь-яким з пп. 4-5, який **відрізняється** тим, що різниця  $D1$ - $D8$  менша, ніж максимальна величина  $B1$  -  $B8$ , різниця значень порівнюється кількісно і
  - а) надлишковий тиск (P+) або
  - б) понижений тиск (P-), або
  - в) баланс тиску регулюється за допомогою системи вентиляції (2).
7. Спосіб за будь-яким із попередніх пп., який **відрізняється** тим, що ступінь надлишкового тиску (P+) або зниженого тиску (P-) регулюється в залежності від одного або декількох відповідних поточних переважних значень
  - а) атмосферного тиску  $P_a$  навколо будівлі (1) і/або
  - б) внутрішнього тиску  $P_i$  будівлі в будівлі (1), де атмосферний тиск  $P_a$  спричинює істотну різницю динамічних тисків, що переважають в будівлі (1), і внутрішнього тиску  $P_i$  будівлі істотно відрізняється від статичного тиску, що переважає в будівлі (1).
8. Спосіб за будь-яким із попередніх пп., який **відрізняється** тим, що ступінь надлишкового тиску (P+) або зниженого тиску (P-) також коригується в залежності від герметичності будівлі (1).
9. Спосіб за будь-яким із попередніх пп., який **відрізняється** тим, що потік повітря (4) кондиціюється через агрегат (3) по відношенню до його температури і/або його відносної вологості.

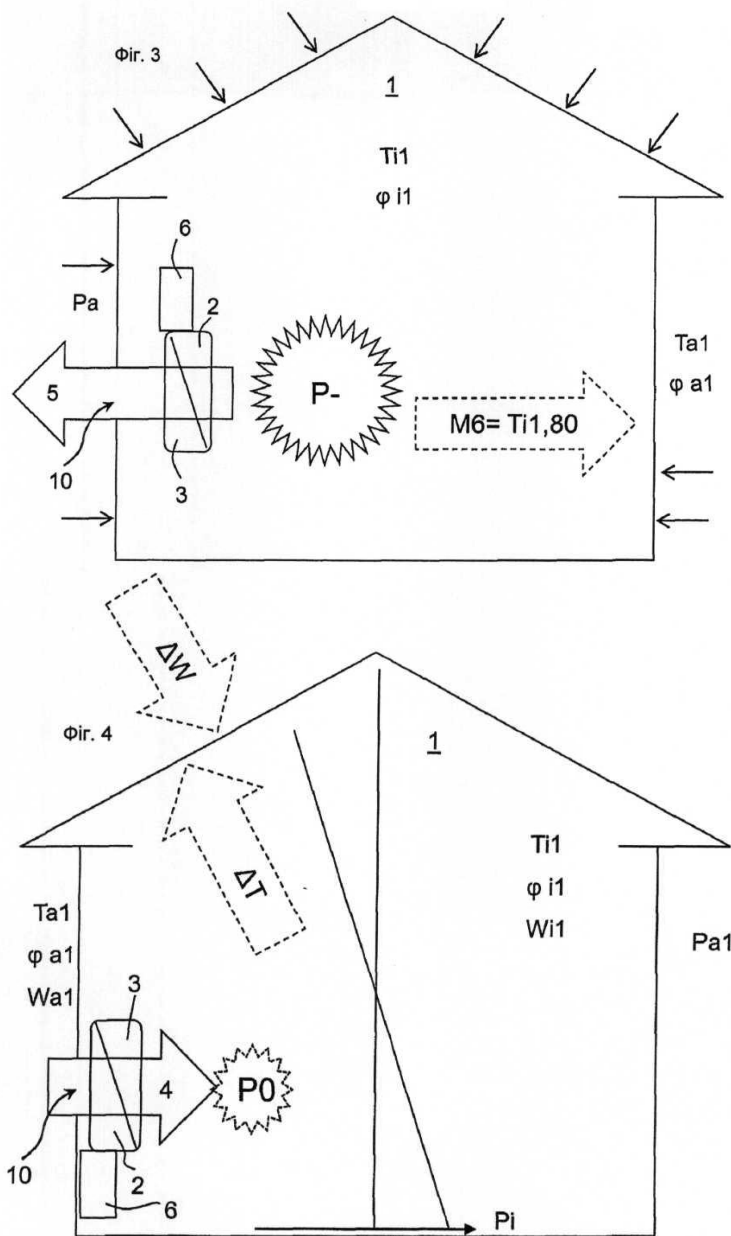
10. Спосіб за одним із попередніх пп., який **відрізняється** тим, що незалежно від надлишкового тиску ( $P+$ ) або пониженого тиск ( $P-$ ) в будівлі (1), постійний обмін повітря здійснюється шляхом подачі повітряних потоків (4) і потоки відпрацьованого повітря (5) різних розмірів, для яких для цього передбачається другий отвір в будівлі, який також пов'язаний з системою вентиляції (2).

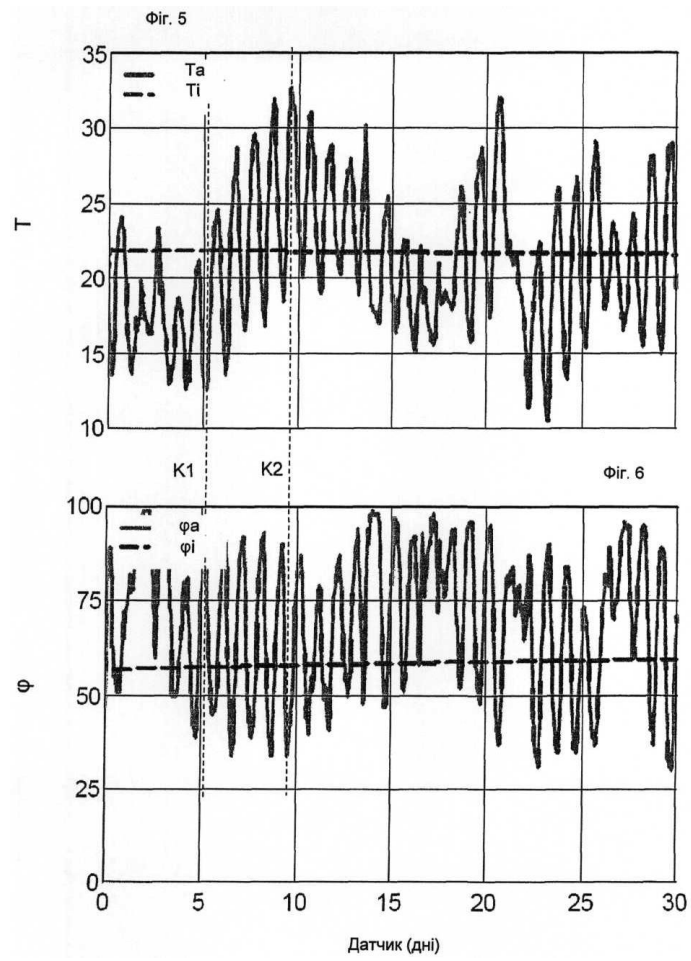
5 11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що отвір будівлі (10) передбачається в області даху і другий отвір будівлі передбачається якомога нижче в корпусі (1) і в залежності від розподілу внутрішнього тиску будівлі  $P_i$  кожен з двох отворів будівлі (10) використовується для потоку повітря (4) і/або для потоку відпрацьованого повітря (5).

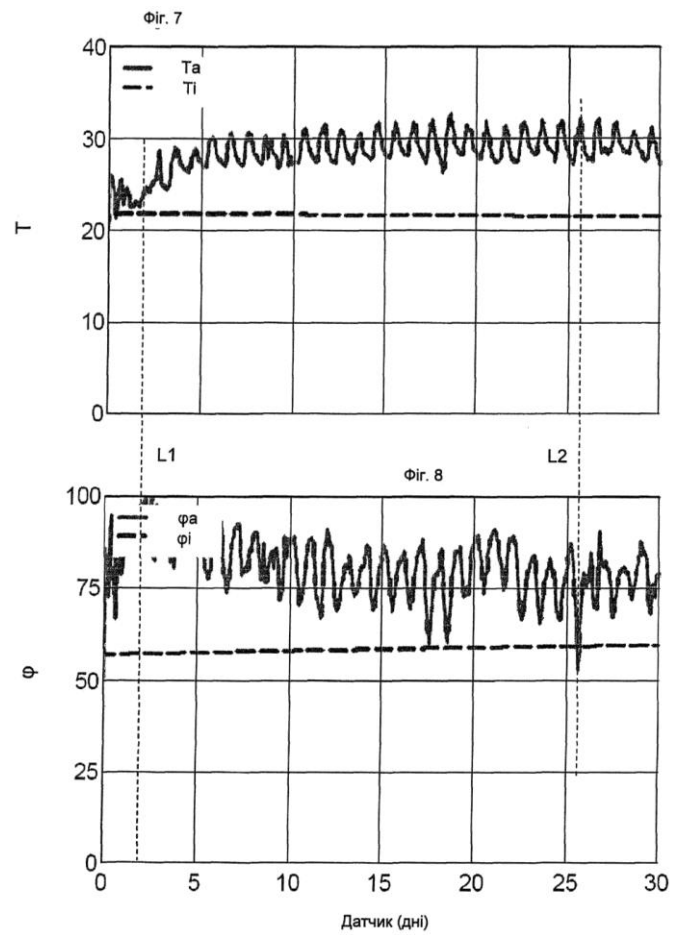
12. Система вентиляції (2) містить блок керування і регулювання (6) для керування способом згідно з одним із пп. 1-11.

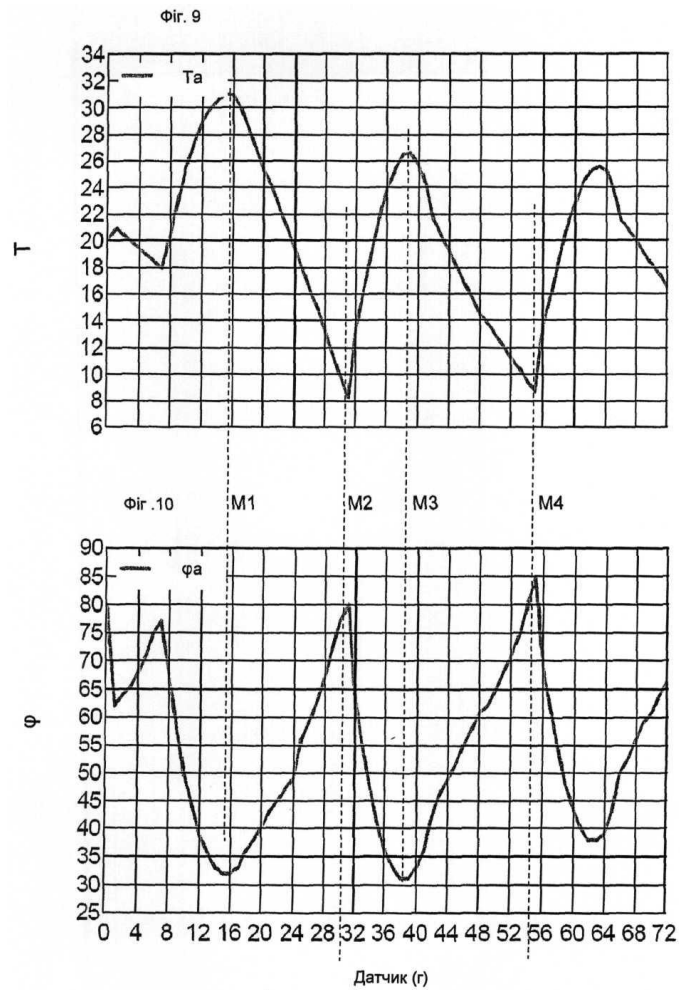
10 13. Пристрій, що характеризується дифузійно-щільною або дифузійно-відкритою, волого-змінною герметичністю всередині і зовні будівлі (1) містить систему вентиляції (2) згідно з п. 12.











Комп'ютерна верстка В. Мацело

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