



УКРАЇНА

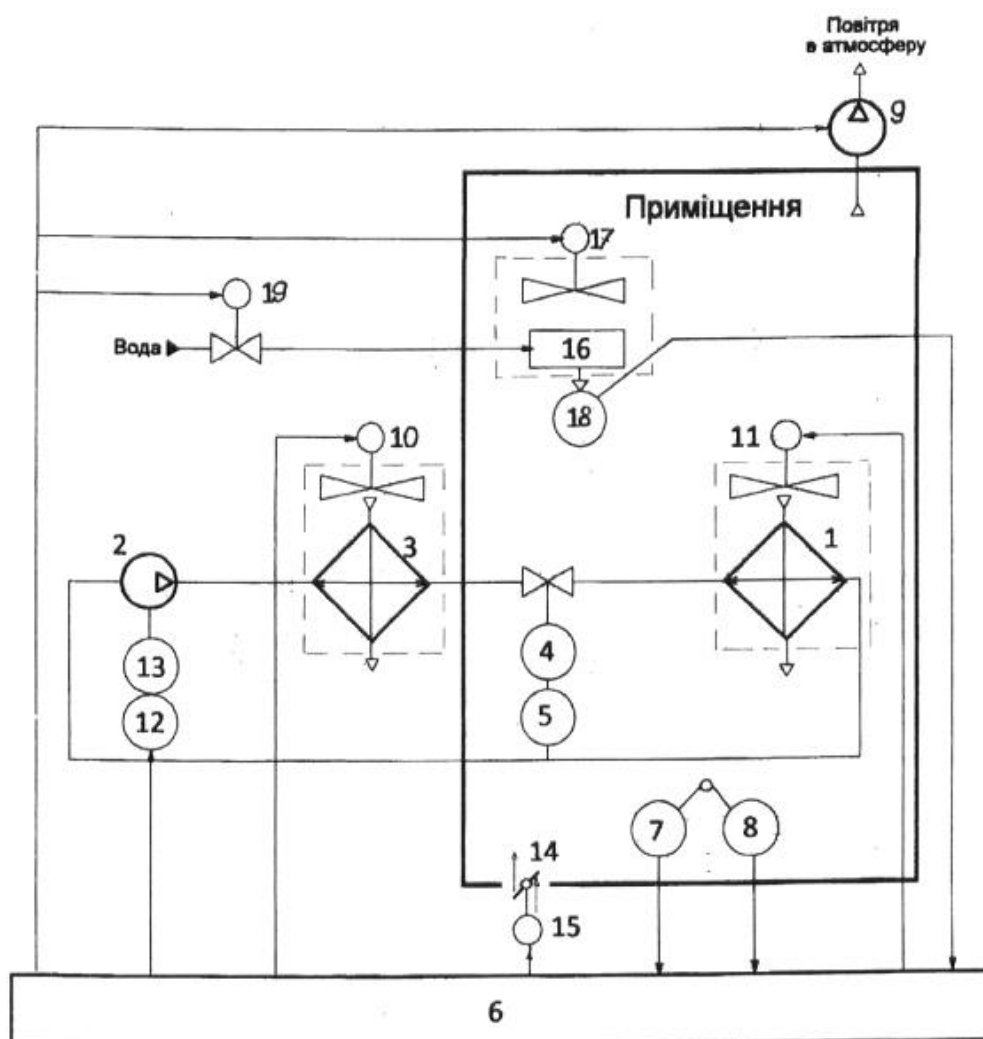
(19) **UA** (11) **112127** (13) **C2**  
(51) МПК (2016.01)**F24F 5/00****G05D 23/01** (2006.01)**G05D 22/02** (2006.01)**G05D 3/12** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 01073</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Муратов Віктор Георгійович (UA),</b> <b>Ананський Дмитро Вікторович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>10.02.2015</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.07.2016</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ</b> <b>ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,</b> вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.11.2015, Бюл.№ 22</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха/ А.А. Полевой. - М.: Профессия, 2010. - 244 с. Рымкевич А.А. Управление системами кондиционирования воздуха/ А.А. Рымкевич, М.Б. Халамейзер. - М.: Машиностроение, 1977. - 280 с. FR 2621989 A1, 21.04.1989 WO 2004/055445 A1, 01.07.2004 WO 95/22725 A1, 24.08.1995 WO 2007/134621 A1, 29.11.2007 UA 72565 U, 27.08.2012
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	

**(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННІ****(57) Реферат:**

Винахід належить до техніки управління процесами кондиціювання повітря у адміністративних та інших приміщеннях. Запропонований спосіб знайде використання у житлових, робочих та інших приміщеннях, при експлуатації яких може бути необхідно створити штучний мікроклімат. Спосіб автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні передбачає вимірювання і регулювання відносної вологості повітря в приміщенні шляхом зміни витрат води на зволоження повітря, вимірювання температури повітря на виході зонального зволожувача і в приміщенні, та вимірювання і регулювання температури в приміщенні шляхом зміни частоти обертання електродвигуна холодильного компресора. Регулювання температури здійснюють одночасною зміною частоти обертання електродвигуна холодильного компресора і переміщення кватирки пропорційно значенню відхилення від заданого значення суми відхилень поточних значень температури в приміщенні і швидкості її зміни. При зниженні вказаної суми відхилень нижче заданого значення кватирку установлюють у вихідне положення, при цьому задане значення температури в приміщенні корегують пропорційно відхиленню поточного значення температури повітря на виході зонального зволожувача. Заявлений спосіб забезпечує підвищену швидкодію і точність регулювання заданих параметрів мікроклімату в приміщенні.

UA 112127 C2



Винахід належить до техніки управління процесами кондиціювання повітря у адміністративних та інших приміщеннях. Запропонований спосіб знайде використання у житлових, робочих та інших приміщеннях із штучним мікрокліматом.

Відомі різноманітні способи і пристрої керування процесом кондиціювання повітря в приміщеннях.

Відомий спосіб регулювання температури повітря в приміщенні, який передбачає вимірювання і регулювання вказаної температури шляхом зміни витрат теплоносія крізь водоповітряний теплообмінник (О.Д. Самарин, К.М. Мжачик О совершенствовании автоматического регулирования систем обеспечения микроклимата, <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/203/>).

Недоліком цього способу є те, що він не дозволяє в автоматичному режимі одночасно стабілізувати задані значення температури і відносної вологості повітря в приміщенні, що в свою чергу призводить до зниження рівня комфорту.

Відомий також спосіб автоматичного керування параметрами мікроклімату за допомогою зміни ступеня відкриття заслінки припливного повітря в залежності від поточного значення температури повітря в приміщенні (А.А. Рымкевич, М.Б. Халамейзер Управление системами кондиционирования воздуха. - М.: Машиностроение, 1977. - с. 207, фиг. 66).

Недоліком цього способу є те, що він є мало ефективним при незначній різниці температур навколишнього середовища і в приміщенні, наприклад, у весняний та осінній періоди.

Відомий також спосіб стабілізації відносної вологості в приміщенні, який передбачає вимірювання і регулювання відносної вологості повітря в приміщенні шляхом зміни витрат охолоджуваної води на камеру зрошення кондиціонера (А.А. Рымкевич, М.Б. Халамейзер Управление системами кондиционирования воздуха. - М.: Машиностроение, 1977. - с. 213-214 фиг. 73).

Недоліком даного способу є велика інерційність об'єкта регулювання, що призводить до великого часу процесів регулювання вологості в приміщенні, що в свою чергу призводить до зниження рівня комфорту при використанні цього способу.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, що передбачає вимірювання і регулювання температури повітря в приміщенні шляхом зміни холодопродуктивності компресора холодильної машини в залежності від відхилення результату вказаного вимірювання від заданого значення (А.А. Полевой Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. - СПб.: Профессия, 2010. С 6-9, 109-110, 126-129).

Даний спосіб вибрано за найближчий аналог.

Найближчий аналог і винахід, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- вимірювання і регулювання відносної вологості повітря в приміщенні шляхом зміни витрат води на зволоження повітря;
- вимірювання температури повітря на виході зонального зволожувача і в приміщенні;
- вимірювання і регулювання температури в приміщенні шляхом зміни частоти обертання електродвигуна холодильного компресора.

Недоліком способу за найближчим аналогом є значна інерційність холодильної машини, що призводить до низької швидкодії системи регулювання і частих та довгих відхилень температури приміщення за припустимі границі, що призводить до чуттєвого зниження рівня комфорту.

В основу винаходу поставлено задачу створити удосконалений спосіб автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні, в якому шляхом регулювання температури в приміщенні забезпечити підвищену швидкодію і точність регулювання заданих параметрів мікроклімату в приміщенні.

Поставлена задача вирішена в способі автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні, що передбачає вимірювання і регулювання відносної вологості повітря в приміщенні, шляхом зміни витрат води на зволоження повітря, вимірювання температури повітря на виході зонального зволожувача і в приміщенні, вимірювання і регулювання температури в приміщенні шляхом зміни частоти обертання електродвигуна холодильного компресора, тим, що, на відміну від прототипу, регулювання температури в приміщенні здійснюють одночасною зміною частоти обертання електродвигуна холодильного компресора і переміщення кватирки пропорційно значенню відхилення від заданого значення суми відхилень поточних значень температури в приміщенні і швидкості її зміни, а при зниженні вказаної суми відхилень нижче заданого значення, кватирку устанавлюють у вихідне положення, при цьому задане значення температури в приміщенні корегують пропорційно відхиленню поточного значення температури повітря на виході зонального зволожувача.

На кресленні показано варіант структурної схеми системи автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні, реалізований в запропонованому способі.

В приміщенні установлені один або декілька випаровувачів 1 холодильної машини, яка складається з холодильного компресора 2 і конденсатора 3, який установлений, наприклад, назовні будови. Для регулювання рівня заповнення випаровувача 1 хладоносієм за стандартною схемою передбачений терморегулюючий вентиль 4 з термобалоном 5, який зазвичай закріплюється на випаровувачі 1. Мікропроцесорний контролер 6 отримує сигнали від датчиків температури 7 і вологості повітря 8 в приміщенні і виробляє управляючі сигнали, що вмикають електроприводи витяжного вентилятора 9, вентиляторів конденсатора 10 і випаровувачів 11. Крім того, мікропроцесорний контролер 6 управляє роботою компресора 2 холодильної машини, змінюючи за допомогою частотного перетворювача 12 частоти обертання електродвигуна 13 холодильного компресора 2. Кватирка припливного повітря 14 оснащена виконавчим механізмом 15, що дозволяє мікропроцесорному контролеру 6 змінювати ступінь її відкриття.

Для регулювання вологості в приміщенні передбачені один або декілька ультразвукових зволожувачів повітря 16. Воду, яку подають у зволожувач повітря 16, розпилюють за допомогою ультразвукового п'єзoelementa і вентилятором з електродвигуном 17; водяний туман направляють у приміщення.

Мікропроцесорний контролер 6 управляє роботою зволожувачів повітря 16, електродвигунами 17 їх вентиляторів.

За допомогою датчиків температури 7 і вологості повітря 8 в приміщенні, датчика температури 18 на виході зволожувачів повітря 16 мікропроцесорний контролер 6 вимірює поточні значення цих параметрів і порівнює здобуті результати з заданими значеннями.

Регулювання вологості в приміщенні здійснюють шляхом зміни витрат води на зволоження. Це реалізують за допомогою мікропроцесорного контролера 6, який управляє виконавчим механізмом 19 клапана подачі води на зволоження.

В режимі нормальної роботи, коли сума значень відхилень поточної температури в приміщенні та швидкості її зміни менша граничного значення, мікропроцесорний контролер 6 вмикає холодильний компресор 2, вентилятори системи, установлює кватирку припливного повітря 14 у вихідне первинне положення для забезпечення приміщення свіжим повітрям, регулює температуру в приміщенні шляхом зміни частоти обертання електродвигуна холодильного компресора 2 пропорційно значенню суми відхилення поточної температури в приміщенні від заданого значення та інтегралу цього відхилення.

Зростання тепло-вологонадлишків в приміщенні або дія інших збурень в системі автоматичного управління може призводити до зростання суми відхилень від заданих значень поточної температури в приміщенні та швидкості її зміни.

Коли вказана сума зростає до рівня границі допуску, або виходить за її межі, настає режим неприпустимих відхилень.

В режимі неприпустимих відхилень мікропроцесорний контролер 6 починає регулювати температуру одночасним повним відкриттям (закриттям) кватирки припливного повітря 14 і частоти обертання електродвигуна 13 холодильного компресора 2.

При цьому мікропроцесорний контролер 6 переміщує кватирку припливного повітря 14, пропорційно поточному значенню суми значень відхилень поточної температури в приміщенні та швидкості її зміни. Одночасно мікропроцесорний контролер 6 за допомогою частотного перетворювача 12 змінює частоту обертання електродвигуна 13 холодильного компресора 2 також пропорційно поточному значенню цієї суми.

Таке одночасне регулювання температури дозволяє значно зменшити час повернення в нормальний режим, оскільки інерційність регулювання температури в приміщенні за допомогою кватирки припливного повітря 14 на порядок менша, ніж інерційність вказаного регулювання зміною холодопродуктивності холодильної машини. Таким чином, повернення в нормальний режим регулювання температури в приміщенні здійснюють швидко, завдяки одночасним змінам положення кватирки припливного повітря 14 і холодопродуктивності холодильної машини. При цьому зміну положень кватирки припливного повітря 14 здійснюють весь час, поки інерційність холодильної машини не дозволить їй самостійно повернути відхилення параметрів мікроклімату у норму. В момент, коли це стається (сума відхилень від заданих значень поточної температури в приміщенні та швидкості її зміни стає меншою, ніж задане значення), мікропроцесорний контролер 6 починає режим нормальної роботи: установлює кватирку припливного повітря 14 у вихідне первинне положення, температуру в приміщенні тепер регулює шляхом зміни швидкості обертання електродвигуна 13 холодильного компресора 2 пропорційно сумі відхилення значення поточної температури від заданого значення та інтегралу цього відхилення.

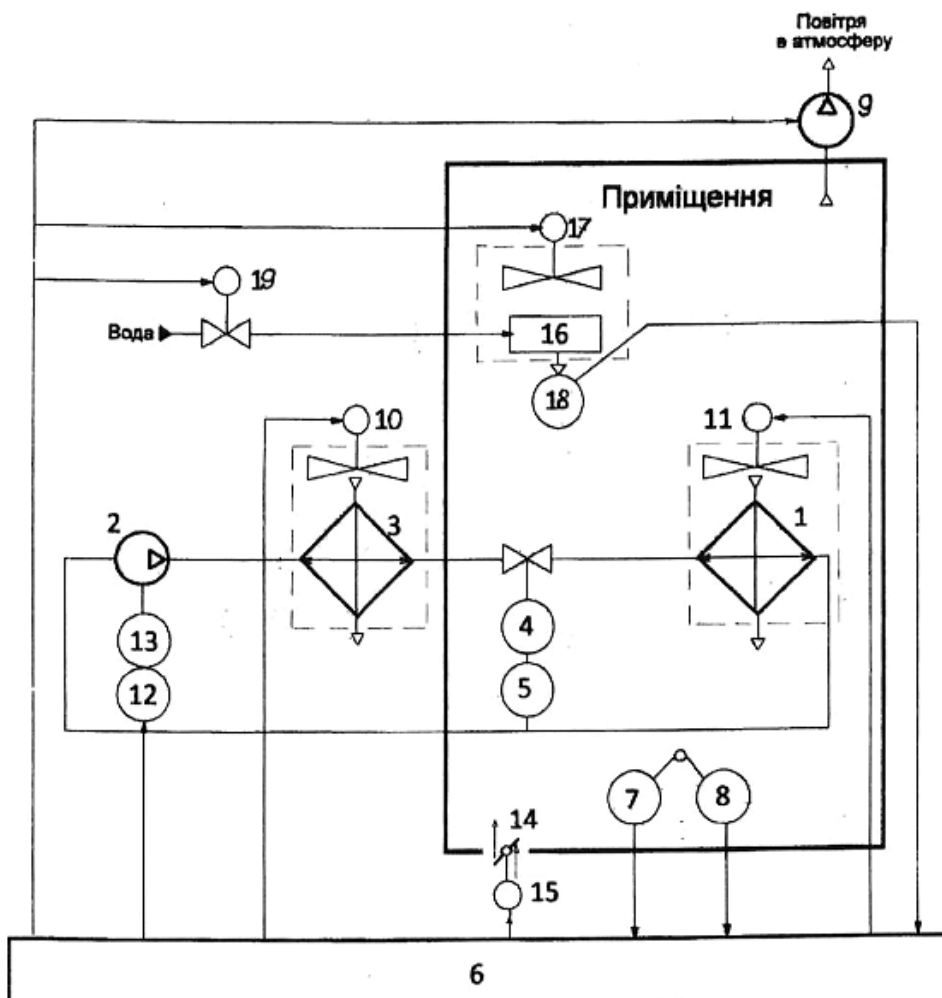
При регулюванні відносної вологості повітря змінюється кількість розпиленої води на виході зональних зволожувачів 16, що призводить до зміни температури повітря в приміщенні.

Для усунення цього впливу за допомогою датчика температури 18 вимірюють температуру повітря на виході зональних зволожувачів 16 і за допомогою мікропроцесорного контролера 6 встановлюють значення відхилення результату цього вимірювання від заданого значення. Пропорційно вказаному відхиленню корегують задане значення температури повітря в приміщенні.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили, що запропонований спосіб автоматичного регулювання в умовах реально діючих збурень на систему регулювання забезпечує в 3-10 разів збільшення швидкодії і динамічної точності при регулюванні параметрів мікроклімату в приміщенні.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні, що передбачає вимірювання і регулювання відносної вологості повітря в приміщенні шляхом зміни витрат води на зволоження повітря, вимірювання температури повітря на виході зонального зволожувача і в приміщенні, та вимірювання і регулювання температури в приміщенні шляхом зміни частоти обертання електродвигуна холодильного компресора, який **відрізняється** тим, що регулювання температури в приміщенні здійснюють одночасною зміною частоти обертання електродвигуна холодильного компресора і переміщення кватирки пропорційно значенню відхилення від заданого значення суми відхилень поточних значень температури в приміщенні і швидкості її зміни, а при зниженні вказаної суми відхилень нижче заданого значення, кватирку встановлюють у вихідне положення, при цьому задане значення температури в приміщенні корегують пропорційно відхиленню поточного значення температури повітря на виході зонального зволожувача.



---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

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