



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 61150

(13) U

(51) МПК (2011.01)

F24F 5/00

G05D 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ В ПРИМІЩЕННІ

1

(21) u201015342

(22) 20.12.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) ПОПИЧКО ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, ТРИ-
ШИН ФЕДІР АНАТОЛІЙОВИЧ(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ(57) Спосіб автоматичного управління мікрокліма-
том у приміщенні передбачає регулювання темпе-

2

ратури та відносної вологості повітря в приміщенні, який **відрізняється** тим, що компенсують вплив контуру регулювання температури повітря та контуру регулювання відносної вологості повітря один на одного, за рахунок введення корегуючих зв'язків, додатково регулюють концентрацію вуглекислого газу в приміщенні, що сприяє досягненню оптимальних параметрів мікроклімату.

Корисна модель належить до управління кондиціонуванням повітря в приміщенні з метою організації мікроклімату. Запропонований спосіб знайде використання в будівництві та при експлуатації будівель, де необхідно створити штучний мікроклімат, що повинен відповідати заданим нормам.

Відомі різні способи управління мікрокліматом в приміщеннях. Ці способи відрізняються один від одного кількістю параметрів управління, технологічними схемами та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного регулювання параметрів мікроклімату (А.А.Рымкевич, М.Б. Халамейзер Управление системами кондиционирования воздуха- М.: Машиностроение, 1977. - с.206. Рис. 65а.).

Особливістю даного способу є те, що він включає в себе вимірювання та регулювання температури повітря після повітрянагрівача шляхом зміни витрати граючої пари.

Недоліком такого способу є те, що в системі відсутній контур регулювання відносної вологості повітря та контур регулювання концентрації вуглекислого газу в приміщенні, що унеможлиблює досягнення оптимальних параметрів мікроклімату.

Відомий спосіб автоматичного регулювання параметрів мікроклімату (А.А.Рымкевич, М.Б.Халамейзер Управление системами кондиционирования воздуха- М.: Машиностроение, 1977. - с.207. Рис. 66е.).

Особливістю даного способу є те, що регулювання температури в приміщенні здійснюється шляхом зміни положення змішувально-регулюючого повітряного клапану на вході в кон-

диціонер, тобто шляхом змішування свіжого та рециркуляційного повітря.

Недоліком такого способу є те, що в системі відсутній контур регулювання відносної вологості повітря та контур регулювання концентрації вуглекислого газу в приміщенні, що унеможлиблює досягнення оптимальних параметрів мікроклімату.

Відомий також спосіб автоматичного управління параметрами мікроклімату (Е.С. Бондарь и др. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха // К.: "Аванпост-Прим". - 2005. - с.474. - Рис. 9.3.3.), який було вибрано як прототип. В даному способі передбачено регулювання температури та відносної вологості повітря.

Недоліком такого способу є відсутність компенсації керуючих впливів контурів регулювання температури та відносної вологості, тобто низька динамічна точність системи управління.

Задачею корисної моделі є підвищення динамічної точності системи автоматичного управління мікрокліматом у приміщенні по каналам температури та відносної вологості, а також підтримання заданого складу повітря.

Поставлена задача вирішується у способі автоматичного управління мікрокліматом тим, що температуру та відносну вологість повітря в приміщенні регулюють, компенсуючи вплив контуру регулювання температури повітря та контуру регулювання відносної вологості повітря одне на одного, за рахунок введення корегуючих зв'язків. Додатково регулюють концентрацію вуглекислого газу в приміщенні, що сприяє організації оптимальних параметрів мікроклімату.

(19) UA (11) 61150 (13) U

На кресленні приведена блок-схема запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином:

Сигнал датчика поточного значення температури повітря T_B 1 у об'єкті управління - приміщенні 15 віднімають в суматорі 2 від сигналу завдання $T_B^{3Д}$, здобуваючи сигнал розбалансу ε_{TB} , що подається на вхід регулятора 3, який за допомогою виконавчого механізму з регулюючим органом 4 змінює витрати теплоносія у секцію нагріву кондиціонера, підтримуючи температуру повітря в приміщенні на заданому рівні.

Сигнал датчика поточного значення відносної вологості повітря M 5 у приміщенні віднімають в суматорі 6 від сигналу завдання $M^{3Д}$, здобуваючи сигнал розбалансу ε_M , що подається на вхід регулятора 7, який за допомогою виконавчого механізму з регулюючим органом 8 змінює витрати подачі зволожуючої рідини у секцію зволоження кондиціонера, підтримуючи відносну вологість повітря в приміщенні на заданому рівні.

Сигнал датчика поточного значення концентрації вуглекислого газу Q_{CO2} 9 у приміщенні віднімають в суматорі 10 від сигналу завдання $Q_{CO2}^{3Д}$, здобуваючи сигнал розбалансу ε_Q , що подається на вхід регулятора 11, який за допомогою виконавчого механізму з регулюючим органом 12 змінює витрати свіжого повітря у секцію змішування кондиціонера, підтримуючи концентрацію вуглекислого газу в приміщенні на заданому рівні.

Сигнал положення виконавчого механізму 4, який є пропорційним витратам теплоносія у секцію нагріву кондиціонера, через динамічний корегую-

чий зв'язок 13 подається на вхід суматора 6, упереджено корегуючи вплив регулятора 7.

Сигнал положення виконавчого механізму 8, який є пропорційним витратам зволожуючої рідини у секцію зволоження кондиціонера, через динамічний корегуючий зв'язок 14 подається на вхід суматора 2, упереджено корегуючи вплив регулятора 3.

Таким чином, за рахунок введення корегуючих зв'язків, забезпечується автономність контурів регулювання температури та вологості повітря.

Для високоякісної компенсації перехресних зв'язків між контуром регулювання температури та контуром регулювання відносної вологості, передатні функції корегуючих зв'язків 13 та 14 повинні, відповідно до теорії інваріантності (В.А. Бесекерський, Е.П. Попов, Теория систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1975. - с.252.), мати такий вигляд:

Передатна функція моделі перехресного зв'язку по каналу "u1 - M".

Передатна функція корегуючого зв'язку 13:

$$W_{13}^k(p) = -\frac{K_1 p}{K_2 p + 1} \cdot \left(1 + \frac{K_3 p}{0.1 * K_3 p + 1}\right)$$

Передатна функція корегуючого зв'язку 14:

$$W_{14}^k(p) = -\frac{K_4 p}{K_5 p + 1} \cdot \left(1 + \frac{K_6 p}{0.1 * K_6 p + 1}\right)$$

Де: K_1 - K_6 - коефіцієнти, які розраховують за принципом інваріантності або отримують методом оптимізації.

p - оператор диференціювання

Спосіб автоматичного управління мікрокліматом в приміщенні був перевірений на практиці методом імітаційного моделювання, за результатами якого зроблено висновок про його корисність і необхідність втілення.

