



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87339

(13) C2

(51) МПК (2009)  
A01K 41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ СТВОРЕННЯ ТА ПІДТРИМАННЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ В КЛІМАТИЧ-  
НИЙ КАМЕРІ

1

2

(21) а200705386

(22) 16.05.2007

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) БОНДАРЧУК ГЕННАДІЙ ЕДУАРДОВИЧ, БОН-  
ДАР ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) БОНДАРЧУК ГЕННАДІЙ ЕДУАРДОВИЧ, БОН-  
ДАР ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

(56) UA 61793, A01K 41/00, 15.11.2003

UA 67789, A01K 41/00, 41/02, F24F 13/068,  
15.07.2004

SU 1029937, A01K41/04, 23.07.1983

RU 2286056, A01K 41/00, A01G 9/24, 27.10.2006

US 6708755, F24D 5/10, 23.04.2004

CA 1264995, B05C 15/12, B05D 3/00, 30.01.1990

US 4687686, B05D 1/02, 18.08.1987

EP 1145883, B60H 1/00, 1/32, 17.10.2001

RU 2001105188, A01K 41/04, 10.03.2003

US 2006/0218963, F25D 3/08, 05.10.2006

RU 2270453, G01R 23/16, 10.08.2005

SU 31630, G01D 3/10, G01K 5/16, G01W 1/11,  
31.08.1933

SU 1362429, A01K 41/02, 30.12.1987

(57) 1. Спосіб створення та підтримання темпера-  
турно-вологісного режиму в кліматичній камері,  
наприклад інкубаторі, який включає забирання  
свіжого повітря в кліматичну камеру, його нагрі-  
вання та зволоження, перемішування забраного  
повітря з повітрям кліматичної камери і подальше  
видалення відпрацьованого повітря з кліматичної  
камери, який **відрізняється** тим, що свіже повітря  
з навколишнього середовища забирають постійно  
чи періодично в автоматичному режимі у внутрі-  
шній об'єм кліматичної камери, при цьому здійс-  
нюють постійне перемішування повітря у всьому  
об'ємі кліматичної камери, нагрівають його в зоні  
збільшеного тиску повітря, причому підігрів здійс-  
нюють постійно чи періодично, в залежності від  
потреби, вологість повітря всередині кліматичної  
камери регулюють в автоматичному режимі, шля-

хом випаровування води, при цьому контролюють  
температуру та вологість повітря в щонайменше  
одній точці кліматичної камери, і при надмірному їх  
збільшенні - подають звуковий та/або світловий  
сигнал, після чого здійснюють аварійне скидання  
відпрацьованого повітря.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ви-  
паровування води здійснюють шляхом її нагріван-  
ня, при цьому контролюють об'єм води, що нагрі-  
вається, а видалення відпрацьованого повітря  
здійснюють в верхній частині кліматичної камери.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що во-  
логість повітря всередині кліматичної камери ре-  
гулюють шляхом збільшення чи зменшення швид-  
кості повітряного потоку над поверхнею води, що  
випаровується.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що во-  
логість повітря всередині кліматичної камери ре-  
гулюють шляхом зміни площі випаровувальної  
поверхні води.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ви-  
паровування води здійснюють за допомогою ульт-  
развукових коливань.

6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що во-  
логість повітря всередині кліматичної камери ре-  
гулюють шляхом розпилювання води в зоні нагрі-  
вання повітря.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при  
забиранні свіжого повітря до кліматичної камери  
його очищають від пилу шляхом фільтрування.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що тепло  
відпрацьованого повітря використовують для  
підігріву повітря, що забирають до кліматичної  
камери.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ін-  
формацію щодо температури та вологості в кліма-  
тичній камері фіксують на будь-яких матеріальних  
носіях інформації та використовують для автома-  
тичного регулювання температурно-вологісного  
режиму.

Винахід відноситься до сільськогосподарсько-  
го виробництва, зокрема до птахівництва, і може  
бути використаний при інкубації яєць будь якого  
птаха.

Відомий спосіб керування температурою в  
кліматичній камері, який містить те, що повітряний  
потік вводять в кліматичну камеру і направляють  
над продукцією, розміщеною в кліматичній камері,

(13) C2

(11) 87339

(19) UA

причому температурою повітряного потоку керують за допомогою теплообмінників [1].

Недоліком цього способу є його велика енергомісткість, через те, що великі витрати теплової енергії виникають за рахунок використання великої кількості теплообмінників. В кожного теплообмінника є свій власний коефіцієнт корисної дії. До того ж повітря що забирається не підлягає фільтруванню від пилу.

Найбільш близьким є спосіб створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері (інкубаторі), котрий включає забирання свіжого повітря в кліматичну камеру, нагрівання та зволоження забраного повітря в кліматичній камері, а також переміщення забраного повітря з іншим повітрям кліматичної камери, і подальше видалення відпрацьованого повітря з кліматичної камери [2].

Основним недоліком цього способу є також: його велика енергомісткість, через те, що забране свіже повітря нагрівають в зоні зменшеного тиску повітря, що зменшує швидкість нагрівання повітря і призводить до невиннованих теплових втрат. Значна кількість вологи, що отримана нагрівом та випаровуванням води, не розповсюджується по кліматичній камері, а викидається в навколишнє середовище в нижній частині кліматичної камери, що також невинновано збільшує витрати енергії. До того ж повітря що забирається, також, не підлягає фільтруванню від пилу.

В основу винаходу поставлена задача, шляхом вдосконалення способу створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, наприклад інкубаторі, зменшити енергомісткість кліматичної камери, та забезпечити фільтрування повітря що забирається до кліматичної камери.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, наприклад інкубаторі, який включає забирання свіжого повітря в кліматичну камеру, його нагрівання та зволоження, переміщення забраного повітря з повітрям кліматичної камери, і подальше видалення відпрацьованого повітря з кліматичної камери, новим є те, що свіже повітря з навколишнього середовища забирають постійно чи періодично в автоматичному режимі у внутрішній об'єм кліматичної камери, при цьому здійснюють постійне переміщення повітря у всьому об'ємі кліматичної камери, нагрівають його в зоні збільшеного тиску повітря, причому підігрів здійснюють постійно чи періодично, в залежності від потреби, вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють в автоматичному режимі, шляхом випаровування води, при цьому контролюють температуру та вологість повітря в щонайменше одній точці кліматичної камери, і при надмірному їх збільшенні - подають звуковий та/або світловий сигнал, після чого здійснюють аварійне скидання відпрацьованого повітря.

Випаровування води можуть здійснювати шляхом її нагрівання, при цьому контролюють об'єм води що нагрівається, а видалення відпрацьованого повітря здійснюють в верхній частині кліма-

тичної камери. Також вологість повітря всередині кліматичної камери можуть регулювати шляхом збільшення або зменшення швидкості повітряного потоку над поверхнею води, що випаровується або шляхом зміни площі випаровувальної поверхні води.

Випаровування води також можливо здійснювати за допомогою ультразвукових коливань або шляхом розпилювання води в зоні нагрівання повітря.

Додатково при забиранні свіжого повітря до кліматичної камери його очищають від пилу шляхом фільтрування, а тепло відпрацьованого повітря використовують для підігріву повітря, що забирають до кліматичної камери.

Всю інформацію щодо температури та вологості в кліматичній камері фіксують на будь-яких матеріальних носіях інформації та використовують для автоматичного регулювання температурно-вологісного режиму.

На Фіг.1 схематично зображено здійснення способу створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері згідно до пп.1-5 формули. Рух повітря в кліматичній камері вказаний пунктирними стрілками.

На Фіг.2 схематично зображено здійснення способу створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері (інкубаторі) згідно п.6 формули. Рух повітря в кліматичній камері вказаний пунктирними стрілками.

Спосіб здійснюють наступним чином. Свіже повітря з навколишнього простору забирають вентилятором 1 через вікно 2 та його прикривають поверхню 3 в внутрішній об'єм кліматичної камери 4, об'єм котрої обмежений теплоізолюючим корпусом кліматичної камери 5. Забране свіже повітря змішують з повітрям кліматичної камери, подаючи його в кліматичну камеру постійно чи періодично в автоматичному режимі через отвори 6 за допомогою спрямовуючих поверхонь 7 (Фіг.1).

Забране свіже повітря, змішують з повітрям кліматичної камери також; за допомогою вентилятора 1, вікна 8 та отворів 6. Вікно 8 розташоване в перегородці 9. В перегородці 9 також розташовані отвори 6. Таким чином перегородка 9 разом з внутрішньою поверхнею корпусу кліматичної камери 5 утворюють об'єм підготовки повітря для кліматичної камери.

Повітря кліматичної камери нагрівають в зоні збільшеного тиску повітря нагрівачем 10. Нагрівачем повітря 10 може бути звичайний тен. Підігрівання повітря здійснюють постійно чи періодично, в залежності від потреби, а потім подають підігрите повітря в кліматичну камеру, в автоматичному режимі через отвори 6, за допомогою спрямовуючих поверхонь 7.

Вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють, також: в автоматичному режимі, шляхом випаровування об'єму води, яка має можливість вільно випаровуватися в повітря. Випаровування води здійснюють з пристроїв 11, котрі мають можливість регулювання випаровування води (Фіг.1).

При цьому контролюють температуру повітря в одній чи в різних точках кліматичної камери, та

контролюють вологість повітря в одній чи в різних точках кліматичної камери та при цьому здійснюють постійне перемішування повітря у всьому об'ємі кліматичної камери. Видалення відпрацьованого повітря з кліматичної камери здійснюють через вікно 12, котре також; регулюють заслінкою 13 в ручному чи автоматичному режимі.

Всю отриману інформацію щодо температури та вологості всередині кліматичної камери використовують для автоматичного регулювання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, а при неможливості автоматичного підтримання потрібного температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, подають звуковий сигнал та/або світловий сигнал також в автоматичному режимі. При збільшенні температури в кліматичній камері відносно потрібної норми, здійснюють аварійне скидання температури. Аварійне скидання температури здійснюють за допомогою вентилятора 14 та клапана 15 здатного пропускати потік повітря тільки з кліматичної камери, через вікно 16.

Завдяки тому, що повітря нагрівають в зоні збільшеного тиску, зменшуються теплові втрати, оскільки в цьому випадку повітря нагрівається перш за все швидше, ніж: в зоні зменшеного тиску. Повітряний потік в зоні збільшеного тиску більш ефективно охолоджує нагрівальний елемент, його температура є меншою, ніж при тій же тепловіддачі в зоні зниженого тиску, і таким чином теж: зменшуються теплові витрати на нагрів суміжних деталей.

Вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють також шляхом нагрівання води в пристроях 11а допомогою тенів (на Фіг.1 не вказані). При цьому контролюють об'єм води що нагрівається. Це потрібно, перш за все, щоб в будь який час збільшувати вологість повітря, а по друге виключити можливість виходу з ладу пристроїв 11. Але оскільки повітря з кліматичної камери видаляють в верхній її частині, через вікно 12, то вся випарованої вологість з пристроїв 11, попадає в кліматичну камеру, а не зразу виноситься за її межі.

Це додатково зменшує енерговитрати.

Вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють шляхом збільшення чи зменшення швидкості повітряного потоку над поверхнею води, що випаровується. Збільшення швидкості повітряного потоку над поверхнею води, збільшує випаровування води, не потребуючи при цьому додаткових енерговитрат на нагрівання води. Це також зменшує енерговитрати. При цьому також іде інтенсивне перемішування повітря в кліматичній камері, що додатково зменшує енерговитрати на нагрівання повітря. Збільшення швидкості повітряного потоку над водовипарювальної поверхнею може бути здійснено не тільки завдяки збільшенню потужності вентилятора 1, але й шляхом перекриття отворів 6 спрямовуючими поверхнями 7 чи якими іншими задвижками, так, щоб весь повітряний потік проходив над пристроями 11 (Фіг.1).

Вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють шляхом регулювання площини водовипарювальної поверхні води, яка має можли-

вість вільно випаровуватися в повітря. (На Фіг.1 не вказано). Регулювання водовипарювальної поверхні можуть здійснювати шляхом використання на пристроях 11 барабанів, чи смугових транспортерів, котрі змочуються водою і повільно обертаються, так щоб вся волога на їх поверхні встигала переходити в повітря. Швидкістю обертання барабанів чи смугових транспортерів регулюють площину водовипарювальної поверхні. Це не потребує додаткового нагрівання води для збільшення вологості в кліматичній камері. Тому, таким чином, також зменшують енерговитрати вказаного способу.

Вологість повітря всередині кліматичної камери регулюють ще і шляхом випаровування води за допомогою ультразвукових коливань. Такий спосіб випаровування води потребує значно менше енерговитрат, ніж спосіб, що включає нагрівання та випаровування води.

Вологість повітря всередині кліматичної камери також регулюють шляхом розпилювання води в зоні нагрівання повітря, тобто в зоні нагрівача 10. Розпилювання води здійснюють форсункою 17 (Фіг.2). В цьому способі для випаровування води потрібно нагрівати тільки той об'єм води, що зразу буде випаруваний. Тут також зменшують енергомісткість способу створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері (інкубаторі).

При забиранні свіжого повітря до кліматичної камери, забране свіже повітря очищають від пилу шляхом фільтрування. Тобто повітря, що забирають в кліматичну камеру через вікно 2 пропускають через пиловий фільтр. (На Фіг.1, 2 фільтр не вказаний). Таким чином забезпечують фільтрування повітря, що забирається до кліматичної камери.

Що ще додатково зменшити енерговитрати, з повітря, котре видаляють з кліматичної камери, відбирають теплову енергію і знову повертають її в кліматичну камеру шляхом нагрівання повітря, що забирають до кліматичної камери. Це можна здійснювати, використовуючи звичайний теплообмінник, або тепловий насос. (На Фіг.1, 2 не вказані).

Всю отриману інформацію щодо температури та вологості в кліматичній камері, котру використовують для автоматичного регулювання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, фіксують на будь яких матеріальних носіях інформації. Використання отриманої інформації дозволяє оптимізувати весь процес роботи кліматичної камери та зробити її енергоспоживання мінімальним. Оптимізацію чи мінімізацію енергоспоживання кліматичної камери здійснюють використовуючи інформаційну систему (комп'ютер) та спеціальне програмне забезпечення, котре містить методики вирішення екстремальних задач.

Таким чином, при застосуванні вказаного способу створення та підтримання температурно-вологісного режиму в кліматичній камері, можна значно зменшити енерговитрати та забезпечити фільтрування повітря що забирається до кліматичної камери - (інкубатора); не використовуючи при цьому складного обладнання.

Приклад конкретного використання

Спосіб випробуваний в кліматичній камері з внутрішніми розмірами: довжина - 750мм, ширина - 880мм, вишина - 1725мм, при вилуплюванні яєць водоплавного птаха (качок) в кількості - 900шт., котрі були розташовані в лотках. Період інкубації яєць складав - 672 годин. На процес інкубації яєць витрачено 330кіловат/годин електроенергії. При забиранні свіжого повітря до кліматичної камери, його пропускали через пиловий фільтр.

При видаленні відпрацьованого повітря в верхній частині кліматичної камери енерговитрати зменшилися на 5%.

При регулюванні вологості повітря всередині кліматичної камери шляхом збільшення чи зменшення швидкості повітряного потоку над поверхнею води, що випаровується, енерговитрати також зменшилися на 2-3%.

При регулюванні вологості повітря всередині кліматичної камери шляхом зменшення чи збільшення площини водовипарювальної поверхні води, яка має можливість вільно випаровуватися в повітря, енерговитрати також; зменшувалися на 2-3%.

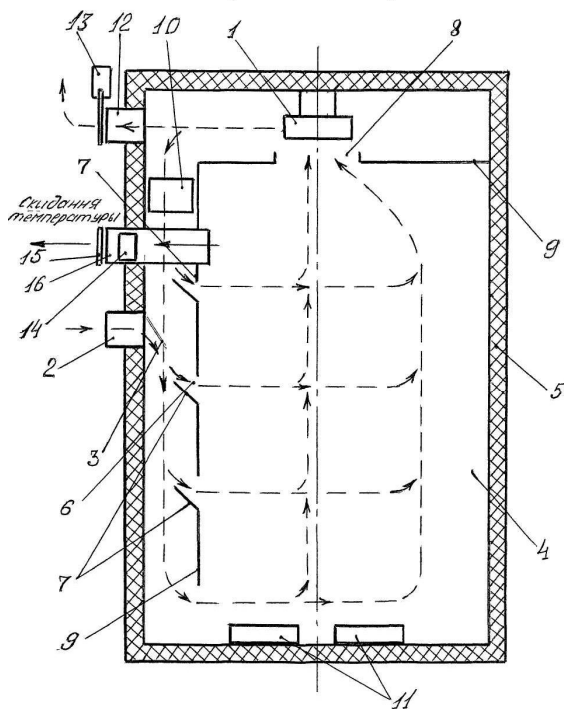


Fig. 1

При регулюванні вологості повітря всередині кліматичної камери шляхом випаровування води за допомогою ультразвукових коливань, енерговитрати зменшилися приблизно на 10%.

При регулюванні вологості повітря всередині кліматичної камери шляхом розпилювання води в зоні нагрівання повітря, енерговитрати зменшувалися на 5-7%.

При відбиранні з повітря, котре видаляли з кліматичної камери теплової енергії, за допомогою звичайного теплообмінника, і нагрівання цією тепловою енергією свіжого повітря що забирали до кліматичної камери, енерговитрати вдалося зменшити майже на 20%.

При досконалому дослідженні процесу інкубації яєць та його енергетичній оптимізації за допомогою інформаційної системи (комп'ютера), енерговитрати додатково вдалося скоротити на 15%.

Джерела інформації:

1. Патент України на винахід №67789, 7 А01К41/00, 41/02, F24F13/068, бюл. №7, 2004р.

2. Деклараційний патент України на винахід №61793, 7 А01К41/00, бюл. №11, 2003р.

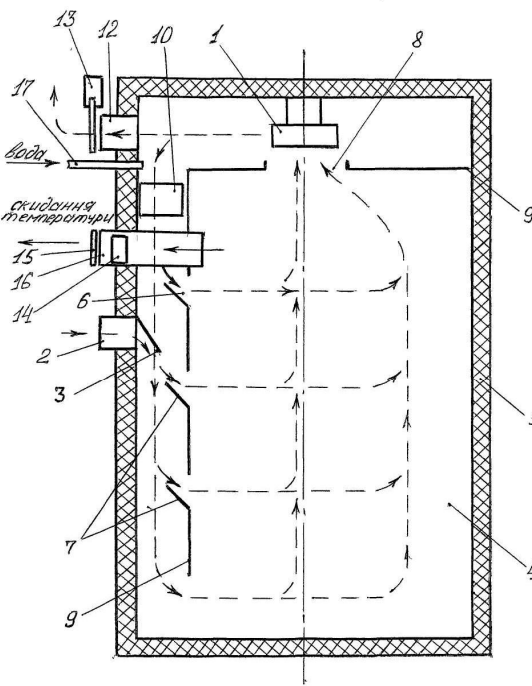


Fig. 2