

Корисна модель стосується пристроїв для покращення якості припливного вентиляційного повітря і призначена для громадської та промислової вентиляції, особливо, в місцях з сильним забрудненням навколишнього повітря.

Відомий електростатичний повітряний фільтр-іонізатор [1], що складається з осаджувальних пластин, з'єднаних з блоком живлення провідниками, заземлювального контуру та іонізаційних голок, причому осаджувальні пластини виготовлені з металевого матеріалу, а іонізаційні голки розташовані у геометричному центрі пластин. Недоліком застосування такого пристрою є неможливість зниження концентрації вуглекислого газу та насичення повітря киснем,

Відомий пилогазоуловлювач [2], що містить корпус з патрубками подачі та виводу газу, каплевідбійники, кожен із яких виконано у вигляді спарених кутиків, пристрій для розвантаження шламу та гідрозатор, причому каплевідбійники забезпечені поздовжніми отворами та розмішені над жолобами, патрубки яких заглиблені у рідину, пристрій для розвантаження шламу виконано у вигляді скребкового розвантажувача, а гідрозатор виконано у вигляді співвісно розташованих із зазором циліндро-конічних зовнішньої та внутрішньої камер. Недоліком застосування такого пристрою є неможливість зниження концентрації вуглекислого газу та насичення повітря киснем.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю і одержаним результатом є динамічна ботанична повітряна фільтраційна система [3], що складається з корпусу, у якому розміщено лоток з ґрунтом або субстратом та рослинами, обладнаний системою автоматичного поливу, а дно лотка виконано сітчастим, під яким утворено повітряний канал з вентилятором, вихідний патрубок якого спрямований назовні, а під каналом утворений піддон для води, сполучений з трубопроводом, з'єднаним з системою автоматичного поливу. Недоліком застосування такої конструкції є можливість вторинного забруднення повітря вуглекислим газом під час неактивного фотосинтезу.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечити постійне очищення та насичення припливного повітря киснем шляхом організації потоків повітря у вентиляційному фітофільтрі відповідно до біоритму рослин.

Поставлена задача вирішується тим, що у вентиляційному фітофільтрі, який складається з корпусу, у якому розмішені лотки з ґрунтом або субстратом та рослинами, обладнані системою автоматичного поливу, згідно з корисною моделлю, корпус поділений на окремі камери, кожна з яких має по одному лотку з ґрунтом або субстратом та рослинами, а також хоча б частина з них має штучне освітлення, а інші - щонайменше один отвір до навколишнього середовища або світлопрозоре огородження, а камери обладнані отворами або клапанами, хоча б частина з яких має приводи, сполучені з щонайменше трьома спільними коробами, або частина клапанів - щонайменше з одним коробом, а частина - з навколишнім середовищем, причому приводи і штучне освітлення кожної камери або щонайменше двох груп камер приєднані до окремих каналів контролера.

Згідно з корисною моделлю, щонайменше одна камера відповідними лотками з сітчастим дном поділена на простори з рослинами та простори знизу лотка, а в кожному з утворених просторів розміщений щонайменше один з отворів або клапанів.

Корисну модель пояснюють креслення, де на фіг 1 наведено вентиляційний фітофільтр з клапанами, отворами та світлопрозорим огородженням зі сполученням частини клапанів з коробами і частини - з навколишнім середовищем, загальний вигляд; на фіг 2. наведено вентиляційний фітофільтр з усіма клапанами до коробів і діленням просторів камер лотками, загальний вигляд.

Вентиляційний фітофільтр складається з корпусу 1, у якому розмішені лотки 2 з ґрунтом або субстратом 3 та рослинами 4, обладнані системою автоматичного поливу 5. При цьому корпус 1 поділений на окремі камери 6, кожна з яких має по одному лотку 2 з ґрунтом або субстратом 3 та рослинами 4, а камери 6 обладнані отворами 7 або клапанами 8, хоча б частина з яких має приводи 9, сполучені щонайменше з трьома спільними коробами 10, або щонайменше з одним коробом 10 і з навколишнім середовищем. Приводи 9 кожної камери 6 або щонайменше двох груп камер 6 приєднані до окремих каналів 11 контролера 12, а також камери 6 мають пристрої штучного освітлення 13, приєднані до відповідних каналів 11 контролера 12, або мають щонайменше один отвір 7 до навколишнього середовища, або щонайменше одне світлопрозоре огородження 14. При цьому щонайменше одна камера 6 відповідними лотками 2 з сітчастим дном 15 може бути поділена на простори 16 з рослинами 4 та простори 17 знизу лотка 2, а в кожному з утворених просторів 16 і 17 розміщений щонайменше один з отворів 7 або клапанів 8.

Корисна модель працює таким чином. Короб або коробки 10 приєднують до системи вентиляції таким чином, щоб у будь-який момент часу активної експлуатації обслуговуваних приміщень припливне повітря до приміщень, які активно використовуються людьми, - зовнішнє, суміш зовнішнього та рециркуляційного або рециркуляційне, - могло пройти кожною з камер 6. Також слід забезпечити можливість продування кожної з камер 6 витяжним повітрям з приміщень, де дозволено рециркуляцію, або внутрішнім повітрям приміщення, де встановлено вентиляційний фітофільтр, або зовнішнім повітрям з викидом його назовні або в приміщення, де встановлено вентиляційний фітофільтр, або припливним повітрям до окремих приміщень, які активно не використовуються людьми. Вимога щодо можливості рециркуляції обумовлена тим, що при перемиканні потоків частину

витажного повітря, яка залишилася в камері 6, буде спрямовано до приміщення. Якщо не всі камери 6 обладнані штучним освітленням, то розташування фітофільтра необхідно вибрати за умови потрапляння достатньої кількості природного світла в ці камери крізь отвори 7 та світлопрозорі огороження 14. Це створює певні незручності проектування вентиляції, але підвищує енергоефективність. Контролер керує приводами 9 і, за наявності, штучним освітленням 13 таким чином, щоб пропускати припливне повітря до приміщень, які активно використовуються людьми на даний час, крізь камери або групи камер 6, рослини яких 4 активно генерують кисень. Рослини цих камер 6 не лише очищують повітря від домішок і пилу, але й поглинають вуглекислий газ та насичують повітря киснем. Кожна інша камера 6, де переважає виділення вуглекислого газу, має продуватися одним з інших перелічених вище потоків повітря. Пропускання витажного повітря, зокрема, додатково зменшує забруднення навколишнього середовища шкідливими виділеннями в приміщеннях. Контролер 12 забезпечує освітлення камер відповідно до потреб рослин. Камери 6 з рослинами 4 з САМ-метаболизмом освітлюються лише тоді, коли переважає виділення вуглекислого газу, а з іншими типами метаболізму - під час активної генерації кисню. При цьому камери 6 з природним освітленням мають рослини, біоритм яких згідно з наведеними правилами відповідає ритму цього освітлення. У найбільш енергоефективному випадку відсутності штучного освітлення одна частина камер 6 матиме рослини з САМ- метаболизмом, а інші - з метаболизмом інших типів. Якщо використано лотки 2 з сітчастим дном 15, які ділять камери 6 на два простори 16 і 17, то контролер 12 або забезпечує обов'язкове продування ґрунту чи субстрату 3 припливним повітрям до приміщень, що активно використовуються людьми на даний час, або постійно вирішує за даними забрудненості повітря, чи варто його доочищувати в ґрунті або субстраті 3, чи це лише призведе до перевитрати енергії на подолання додаткового аеродинамічного опору. Але для забезпечення такого режиму прийдеться ускладнити вентиляційний фітофільтр встановленням більшої кількості клапанів 8. Інші потоки повітря контролер, як правило, продуває лише просторами з рослинами 16. У разі інтенсивного виділення забруднень у приміщеннях контролер може відкрити клапани таким чином, щоб продувати і витажне повітря крізь ґрунт або субстрат 3. У всіх випадках продування повітря крізь ґрунт або субстрат 3 вентиляційний фітофільтр буде більш ефективним, але більш громіздким і матиме вищий аеродинамічний опір. Система автоматичного поливу 5 може бути будь-якого типу, зокрема капілярного підґрунтового поливу, що показана на фіг 1 і фіг 2, з соплами чи форсунками над ґрунтом [3] тощо. Під кореннями рослин 4 можна розмістити дренажний шар, звідки зайва вода забирається для повторного використання. У разі сітчастого дна 15 лотків 2 кожен нижній простір 17 можна використати як піддон для збору зайвої води [3] і забору її на повторне використання. Для цього достатньо виконати його корозійно стійким, а низ отворів 7 або клапанів 8 у ньому розмістити вище дна простору 17. Рослини для камер 6, у яких біоритм не відповідає ритму природного освітлення, рекомендовано висаджувати або одразу у відповідних камерах 6 або в розсаднику зі штучним освітленням, що працює з відповідним ритмом. Якщо хоча б один отвір 7 або клапан 8 камери 6 сполучено з навколишнім середовищем, то в період переважання виділення вуглекислого газу його можна використовувати для природного газообміну без споживання енергії вентилятора. Отвори 7 та клапани 8 можна використовувати як в одному напрямку руху повітря, так і з можливістю реверсу або двох протилежних потоків під дією гравітації через високу густину вуглекислого газу, що спрощує конструкцію. Можливо встановити лише отвори 7 на вентиляційному фітофільтрі, якщо система вентиляції обладнана клапанами, які здатні припинити рух повітря нею, або має достатньо великий аеродинамічний опір, щоб при вимкненому вентиляторі витрата повітря крізь неї була незначущою. При цьому контролер 12 може керувати не лише фітофільтром, але і вентилятором або вентиляторами та іншим вентиляційним обладнанням. Не рекомендується залишати будь-яку камеру 6 на тривалий час без продування повітрям. Адже дихання рослин 4 призведе до занадто високої концентрації вуглекислого газу, що унеможливить подальше дихання і призведе до пригнічення біологічних процесів.

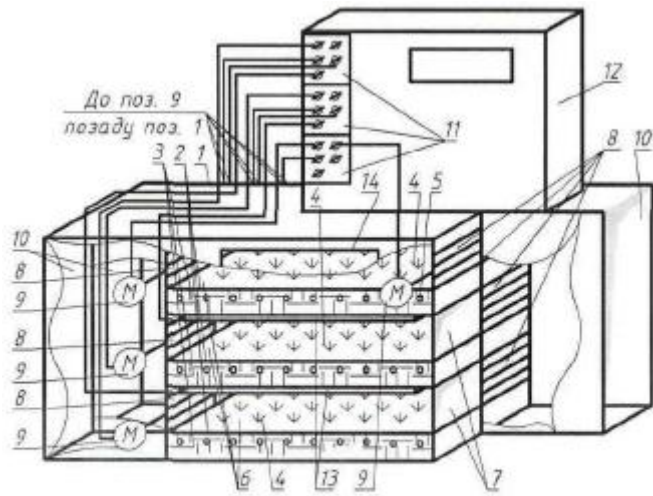
Вентиляційний фітофільтр забезпечує постійне очищення та насичення припливного повітря киснем шляхом організації потоків повітря відповідно до біоритму рослин.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

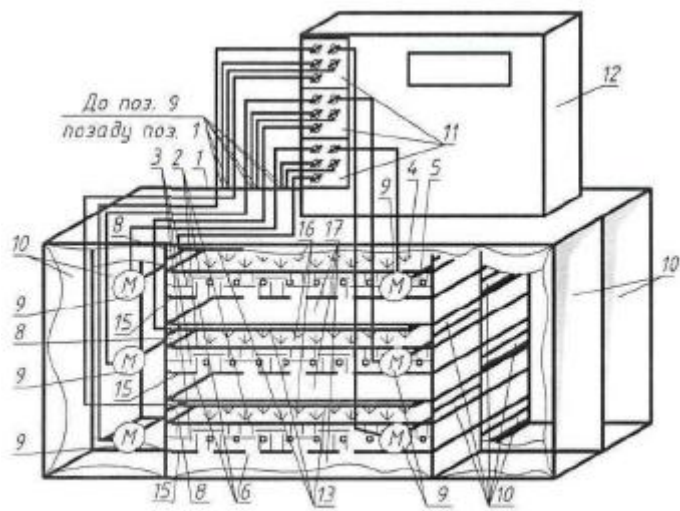
1. Патент на корисну модель 87189 У України. - МПК (2006.01) В03С3/08 Електростатичний повітряний фільтр-іонізатор / О.І. Запорожець, В.А. Глива, Т.В. Віднічук, Х.В. Паньків, О.В. Сидоров. - опубл. 27.01.2014, бюл. № 2.

2. Деклараційний патент 50297 А України. – МПК⁶ В01D45/08, В01D47/02, В01D47/06 Мокрий пилогазовловлювач / О.В. Лобанов, І.П. Курченко, Б.О. Кочешков, опубл. 15.10.2002, бюл. № 10.

3. Bandehali B., Miri T., Onyeaka H., Kumar P. Current State of Indoor Air Phytoremediation Using Potted Plants and Green Walls. - Atmosphere. - 2021. - Vol. 12. - Iss. 4. - Article ID 473. - <https://doi.org/10.3390/atmos12040473>.



Фиг. 1



Фиг. 2