

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ КОНДЕНСОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ВИРОБНИЧИХ І АДМІНІСТРАТИВНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Постановка проблеми. Запобігання розповсюдження захворювань - основне завдання процесу знезараження повітря та поверхонь. Особливо гостро ця проблема стоїть у місцях великого скупчення людей, тварин, погано вентильованих приміщеннях, а також в приміщеннях з рециркуляцією повітря.

Застосування різних фізичних впливів в даний час стає все більш актуальним, оскільки є одним з головних методів інактивації вірусів, бактерій і грибків [1].

Аналіз літературних джерел. Штучні іонізатори бувають: електричні уніполярні і біполярні, радіоактивні, з використанням ефекту розбризкування води, ультрафіолетового випромінювання і інші. Найчастіше застосовують штучні іонізатори, засновані на використанні коронного розряду. Першими застосовувалися уніполярні іонізатори, які окрім корисних ефектів виробляли ще електростатичне поле і озон [1 - 4].

Мета досліджень. Моделювання фізичних процесів іонізації середовищ. Створення конструктивно простих і технологічно ефективних іонізаторів середовищ в основу роботи яких покладено принцип іонного вітру, ефекту Бифельда-Брауна, коронного розряду, ультрафіолетового випромінювання.

Методи досліджень. Застосовані методи опису і аналізу літературних джерел. Метод фізико-математичного моделювання процесу створення іонного вітру і наявності аероіонів різної полярності. Удосконалені математичні моделі ефекту Бифельда-Брауна і аероіонізації Чижевського. Метод експериментальних досліджень визначення швидкості іонного вітру.

Основні результати теоретичних досліджень. Іонний вітер – електрофізичне явище, при якому рух газу створюється за допомогою електричного поля, що створюється електростатичним прискорювачем. Електростатичний прискорювач (ЕП) – пристрій, що надає рух газам, зокрема – повітря без яких-небудь рухомих частин. Замість механічної енергії лопатей, що обертаються, як в звичайних вентиляторах, ЕП використовує електричне поле для додачі рушійного моменту електрично зарядженим молекулам повітря.

Кількість аероіонів в повітрі, що створюються між коронуючим і осаджуючим електродами за одну секунду можна підрахувати за формулою [3],

$$n = \frac{52U \quad Ur - n_{el}d \quad 31\delta r + 9,548\sqrt{\delta r}}{1,6 \cdot 10^{-13} \quad Srd^2}, \quad (2)$$

де S – площа екрану (осаджуючого електроду), см^2 . U – напруга між електродами, kB ; δ – відношення щільності повітря до нормальної, що відповідає тиску $p = 760$ мм. рт. ст., і температурі $t = 25$ °C; r – радіус внутрішнього (коронуючого) електроду, см ; d – відстань між електродами, м ; n_{el} – постійна, що враховує коефіцієнт забруднення коронуючого електрода, його шорсткість поверхні і зміщення відносно осі симетрії, $n_{el} = 0,6 \dots 1$, для чистих співвісних електродів $n_{el} = 1$.

При горінні коронних розрядів будь-якого типу виникають газодинамічні явища у формі електричного вітру (ЕВ) [4].

Розробка конструкції обладнання. Враховуючи теоретичні засади і аналіз існуючих систем запропоновано іонновітровий бактерицидний знезаражувач-озонатор призначений для знезараження повітря в закритих приміщеннях в присутності людей. Використовується для зниження мікробної обсемененості повітря та поверхонь за рахунок циркуляції повітряних мас, що знаходяться в приміщенні через поле коронного розряду, де збагачується аероіонами і озоном, а потім опромінюється ультрафіолетовим опроміненням. При роботі

пристрою враховується умова, що забір та викид повітря виконується без обмежень та співпадає з напрямками основних конвекційних потоків (наприклад, поблизу приладів опалення, вікон та дверей). Знезаражувач-озонатор може монтуватись в вентиляційну систему в вертикальному або горизонтальному положенні на висоті не нижче 1,5 м від підлоги.

Експериментальні дослідження. З метою перевірки теоретичних розрахунків параметрів іонновітрового бактерицидного знезаражувача-озонатора проведено ряд експериментів по визначенню основних технологічних параметрів, а саме залежність швидкості електричного вітру від напруги на електродах $V_e = f U$ (рис. 1).

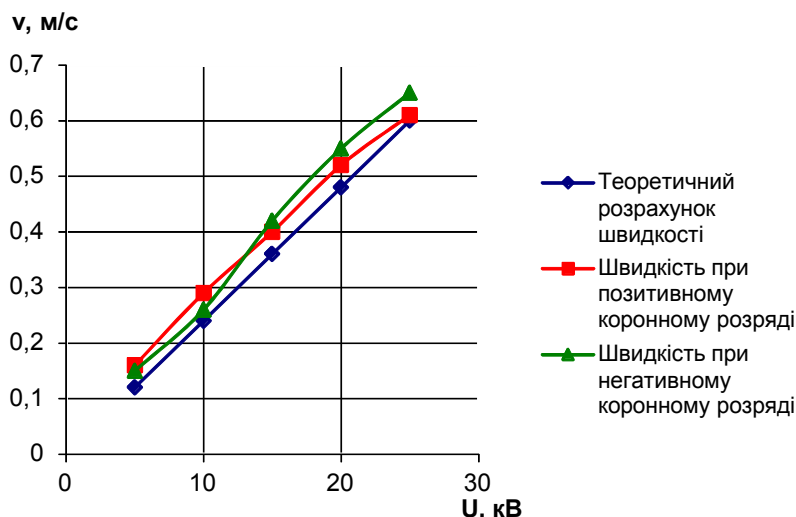


Рис. 1. Залежність швидкості вітру від напруги на електродах іонновітрового бактерицидного знезаражувача-озонатора $V_e = f U$.

Висновки.

Проведено аналіз принципів знезараження повітря поєднанням двох способів випромінювання: іонізаційного та ультрафіолетового. Висвітленні основні конструкції аероіонізаторів для вибору найефективнішої системи знезараження фізико-математичного моделювання його роботи.

Проведені експериментальні дослідження показали, що швидкість руху повітря через озонатор-знезаражувач знаходиться в межах 0,16 – 0,65 м/с при напрузі на електродах 5 – 25 кВ, що дозволяє дезінфікувати значні об'єми приміщень. Залежність між напругою електродів і швидкістю руху повітря є лінійною, а відповідно її можна збільшувати використовуючи більш потужне живлення.

Література

1. Вассерман, А. Л. Ультрафиолетовые бактерицидные установки для обеззараживания воздушной среды помещений / А. Л. Вассерман. – М.: Изд-во дом света, 1999. – Вып. 8(20).
2. Вассерман, А. Л. Сравнительные характеристики бактерицидных облучателей с ксеноновыми импульсными лампами и с ртутными лампами НД / А. Л. Вассерман // Светотехника. – 2011. – № 5. – С. 51–52.
3. Чижевский А. Л. Аэроионификация в народном хозяйстве / А. Л. Чижевский. – [2-е изд., сокр]. – М.: Стройиздат, 1989. – 488 с.
4. Токарев А. В. Коронный разряд и его применение / А. В. Токарев. – Бишкек: КРСУ, 2009. – 138 с. – Режим доступа [http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/Tokarev% 20A.V.pdf](http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/Tokarev%20A.V.pdf)