

УДК 628.85:544.431.143

В. Г. Марченко¹, А. И. Липа¹, А. П. Пономаренко²

¹Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039, Украина

²ООО «ОЛВИА», пл. Михайловская, 1, г. Одесса, 65005, Украина

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЭРОИОНОВ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ПОМЕЩЕНИЯ ОТ ИОНИЗАТОРОВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Проведен анализ распространения аэроионов в воздушной среде помещения при работе различных ионизаторов: эфлювиального типа и со встроенным вентилятором. Выявлена закономерность распределения ионов отрицательного заряда от испытуемых ионизаторов по параболической траектории. Выработаны конкретные рекомендации по установке данных устройств. По результатам исследования составлены схемы, демонстрирующие распределение ионов на различной высоте и расстоянии от ионизатора.

Ключевые слова: Аэроионы – Ионизация – Качество воздуха в помещении.

В. Г. Марченко¹, О. І. Липа¹, А. П. Пономаренко²

¹Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, Україна

²ТОВ «ОЛВІА», пл. Михайлівська, 1, м. Одеса, 65005, Україна

ПОШИРЕННЯ АЕРОІОНІВ У ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПРИМІЩЕННЯ ВІД ІОНІЗАТОРІВ РІЗНОГО ТИПУ

Проведено аналіз поширення аероіонів у повітряному середовищі приміщення при роботі різних іонізаторів: ефлювіального типу та вмонтованим вентилятором. Виявлено закономірність розподілу іонів негативного заряду по параболической траекторії. Вироблені конкретні рекомендації по установці даних пристроїв. За результатами дослідження складено схеми, що демонструють розподіл іонів на різній висоті і відстані від іонізатора.

Ключові слова: Аероіони – Іонізація – Якість повітря в приміщенні.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

I. ВВЕДЕНИЕ

Использование ионизаторов в качестве бытовых приборов является распространённой практикой улучшения комфортных условий пребывания человека в помещениях.

В настоящее время, для этих целей, как правило, применяются ионизаторы коронного разряда:

- униполярные и биполярные;
- эфлювиальные и оснащенные вентилятором;
- работающие в режиме «темной» или «светящейся» короны, в зависимости от мощности прибора.

В независимости от особенностей приборов определяющим фактором их эффективного использования являются условия корректного размещения относительно рабочих зон помещения.

В работе [1] приведены рекомендации по размещению эфлювиального биполярного ионизатора IWS-12D1-AE (Filtair, Israel), в соответствии с параболическим распределением аэроионов, выявленным в результате эксперимента.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Данное исследование проведено в продолжение [1], с целью установления картины распространения аэроионов в объеме помещения, генерируемых ионизаторами коронного разряда различной конструкции и мощности, а именно:

- эфлювиальным униполярным ионизатором «Супер-плюс-Эко», производительностью $5 \cdot 10^{10}$ ион/с, работающим в области «светящейся короны» с напряжением на электродах ≥ 10 кВ;
- прибором «Бриз», сконструированным на базе ионизатора IWS-12D1-AE, оснащенным встроенным вентилятором, работающим в области «темной короны» с напряжением на электродах ≤ 7 кВ;

В качестве измерительного прибора использовался малогабаритный аэроионный счетчик MAC-01 (ООО «НТМ-Защита», РФ), с диапазоном измерения концентрации положительных и отрицательных ионов $10^2 \dots 10^6$ см⁻³ и пределами допускаемой погрешности: ± 50 % в поддиапазоне

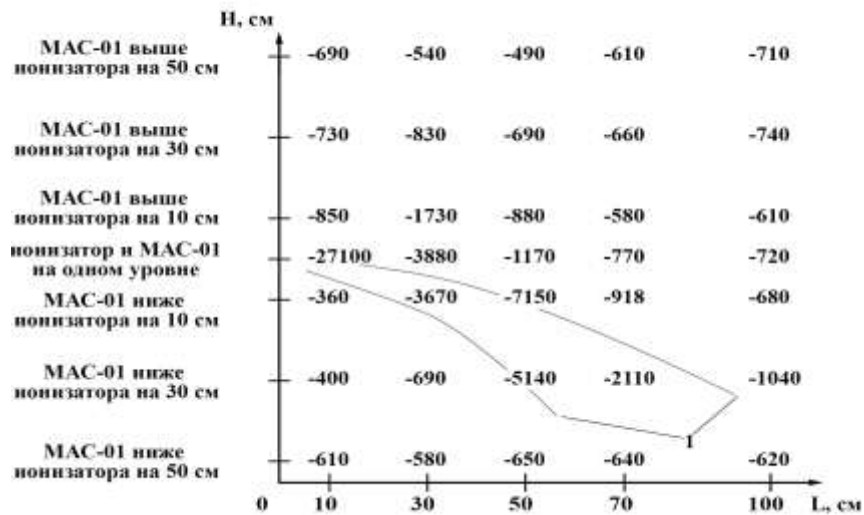


Рисунок 1 – Распределение аэроионов от эффлювиального биполярного ионизатора IWS-12D1-AE.
1 – траектория распределения аэроионов.

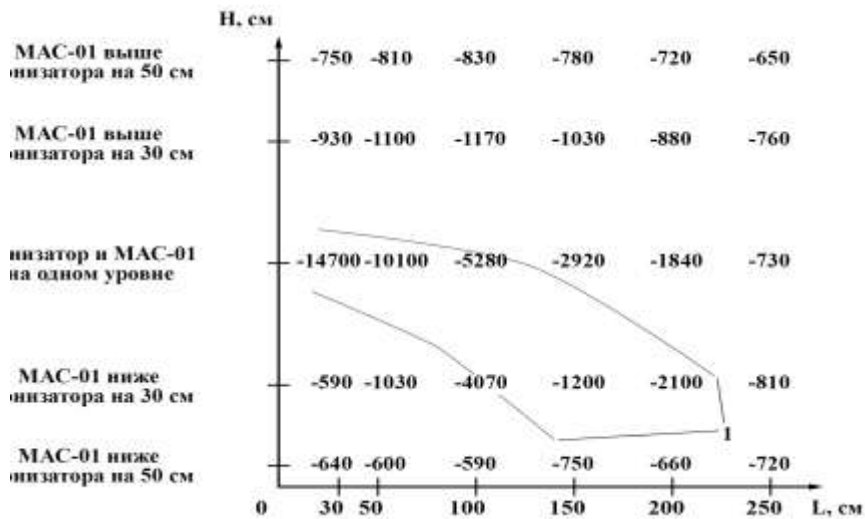


Рисунок 2 – Распределение аэроионов от ионизатора «Бриз».
1 – траектория распределения аэроионов.

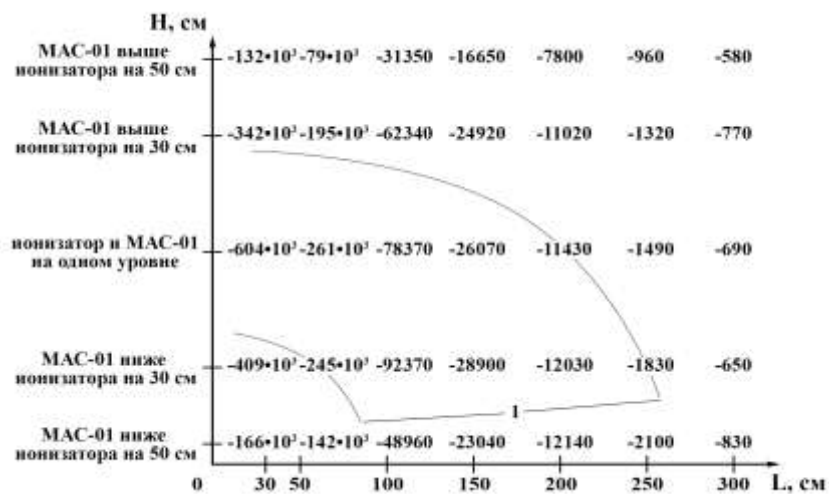


Рисунок 3 – Распределение аэроионов от униполярного ионизатора «Супер-плюс-Эко».
1 – траектория распределения аэроионов.

от 100 до 700 см⁻³; ± 40 % в поддиапазоне от 700 до 10⁶ см⁻³.

Для определения эффективности ионизаторов были проведены замеры фоновой концентрации ионов в помещении по всей площади на высоте рабочей зоны 1.8 м. Средняя концентрация ионного поля характеризуется значениями: $n^+ = 987$ ион/см³, $n^- = 730$ ион/см³.

Данные экспериментального исследования представлены схемами, демонстрирующими распределение ионов обоих знаков на различной высоте Н и расстоянии L от ионизатора, рисунки 1...3.

Анализируя результаты исследования, на рисунках 1...3, можно заметить, что картина распространения отрицательных ионов одинакова, и соответствует параболе [1].

Применение вентилятора в приборе «Бриз» позволяет увеличить эффективную дальность распространения ионов почти в 2 раза без увеличения мощности ионизатора.

При этом относительно низкая величина рабочего напряжения данного устройства $U \leq 7$ кВ уменьшает продуцирование озона до значений концентрации 10...15 мкг/м³, что на порядок ниже

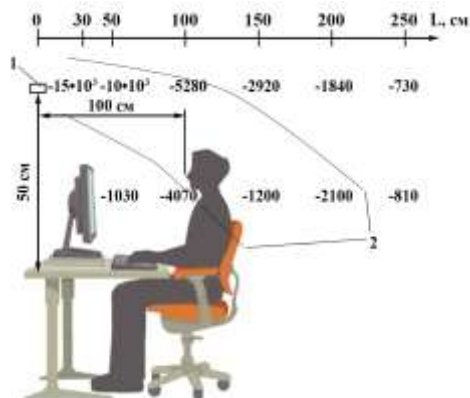


Рисунок 4 – Схема размещения ионизатора «Бриз» на рабочем месте за персональным компьютером.
1 – ионизатор; 2 – траектория распределения аэроионов.

ПДК = 100 мкг/м³ и не превышает порог восприятия запаха [2].

Учитывая, что срок жизни легких ионов в среднем равен одной секунде, использование

вентилятора обеспечивает своевременную доставку легких (полезных) аэроионов в зону дыхания.

ВЫВОДЫ

Установлена общая закономерность распространения ионов в помещении при работе ионизаторов коронного разряда: эффлювиальных и оснащенных вентилятором.

Принимая во внимание стекание ионов отрицательного заряда, и, как следствие, локализацию области высокой концентрации n^- непосредственно под ионизатором, установка ионизаторов эффлювиального типа должна выполняться непосредственно над рабочими местами и на определенном расстоянии от зоны дыхания человека, с учетом параболической траектории:

- на высоте $H = 0,3$ м и расстоянии $L = 0,5$ м для генератора ионов IWS-12D1-AE;
- на высоте $H = 0,3$ м и расстоянии $L = 2...2,5$ м для генератора ионов «Супер-плюс-Эко».

Биполярный ионизатор «Бриз» с вентилятором следует размещать на высоте $H = 0,5$ м и расстоянии от зоны дыхания человека $L = 1$ м, рисунок 4.

В этом случае, человек при расположении у рабочего места в любом положении, как сидя, так и стоя, будет постоянно находиться в поле с нормируемыми значениями концентрации аэроионов [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко В. Г., Липа А. И., Пономаренко А. П. Исследование распределения аэроионов в воздушной среде помещения // «Холодильная техника и технология» № 3 (149) – Одесса, – 2014.
2. Сотников А. Г. Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Полный комплекс требований, исходных данных и расчетов информации для СО, СПВ, СКВ, СГВС и СХС. т.1. – СПб., 2013. – 423 с.
3. СН 2152. Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений. – М.: Минздрав СССР, 1980. – 7 с.

V. G. Marchenko¹, A. I. Lipa¹, A. P. Ponomarenko²

¹Odessa National Academy of Food Technologies, 112 Kanatnaja str., Odessa, 65039, Ukraine

²Ltd «OLVIA», Mikhaylovskaya 1 sq., Odessa, 65005, Ukraine

AIR IONS DISTRIBUTION FROM DIFFERENT IONIZERS IN AIR PREMISES

In the paper the experimental results of air ions distribution from corona charge ionizers of different designs and capacities in the office space are given. The study has been carried out using such ionizers as:

– effluence bipolar ionizer IWS-12D1-AE (Israel) with the productivity of $5 \cdot 10^9$ ion/sec working in «dark corona»;

– effluence unipolar ionizer «Super Plus-Eco» (Russia) with the productivity of $5 \cdot 10^{10}$ ion/sec working in «glowing corona»;

– ionizer «Breeze» equipped with fan and designed using the device IWS-12D1-AE working in «dark corona».

The small air ions counter MAC-01 (Russia) was used for determination of ions concentration. The results are presented as schemes demonstrating the air ions distribution at various height and distance from the ionizer to the breathing space of the person. The high local area concentration of negative air ions under the ionizer is detected. It is established that trajectories of air ions distribution from tested ionizers is characterized by a parabolical shape. The concrete recommendations for the arrangement of these devices are determined.

Keywords: Air ions – Ionization – Indoor air quality.

REFERENCE

1. Marchenko V. G., Lipa A. I., Ponomarenko A. P. Issledovanie raspredeleniya aeroionov v vozduшной srede pomescheniya // «Refrigeration ethnic and technology journal» № 3 (149) – Odessa, – 2014.
2. Sotnikov A. G. Proektirovanie i raschet sistem ventilyatsii i konditsionirovaniya vozduha / Polnyiy

kompleks trebovaniy, ishodnyih danniy i raschetov informatsii dlya SO, SPV, SKV, SGVS I SHS. t. 1. – SPb., 2013. – 423 s.

3. SN 2152. Sanitarno-gigienicheskie normyi dopustimyyh urovney ionizatsii vozduha proizvodstvennyih i obschestvennyih pomescheniy. – M.: Minzdrav SSR, 1980. – 7 s.

Отримана в редакції 03.09.2014, прийнята до друку 09.09.2014