

РОЗДІЛ 3

ХОЛОДИЛЬНІ
ТА СУПУТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 628.85:544.431.143

В.Г. Марченко¹, А.И. Липа¹, А.П. Пономаренко²¹Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная, 112, Одесса, 65039, Украина²ООО «ОЛВИА», пл. Михайловская, 1, г. Одесса, 65005, Украина**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АЭРОИОНОВ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ПОМЕЩЕНИЯ**

Приведены результаты исследования распределения аэроионов в воздушной среде помещения при работе ионизатора эфлювиального типа. Обнаружена локализация области высокой концентрации ионов отрицательного заряда непосредственно под ионизатором при параболической форме траектории их распространения.

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

В. Г. Марченко¹, О. І. Липа¹, А. П. Пономаренко²¹Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, Україна²ТОВ «ОЛВІА», пл. Михайлівська, 1, Одеса, 65005, Україна**ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ АЕРОІОНІВ У ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПРИМІЩЕННЯ**

Подані результати дослідження розподілу аероіонів у повітряному середовищі приміщення під час роботи іонізатора ефлювіального типу. Виявлена локалізація зони високої концентрації іонів негативного заряду безпосередньо під іонізатором при параболическій формі траєкторії їх поширення.

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

I. ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что в современных условиях люди 85...90 % своего времени в течение дня проводят в помещениях, находясь на работе, дома, и в транспорте. Естественно, что помещения, как объекты пребывания человека, должны быть благополучными с точки зрения условий, влияющих на его здоровье, т.е. отвечать требованиям качества, а также соответствовать необходимым критериям комфортности. При этом, в связи с высокой степенью оснащения помещений различной оргтехники: компьютерами, принтерами, средствами мобильной связи и пр., показатели комфортности, помимо оптимальных значений термовлажностных параметров, должны быть дополнены нормируемыми значениями параметров аэроионного состава воздушной среды помещений, таблица 1.

Несоблюдение норм ионизации может вызвать дискомфорт, проявляющийся в различного рода недомоганиях: головных болях, аллергии, хронической усталости и пр. [3].

Для достижения рекомендованных значений аэроионов необходима искусственная ионизация.

При использовании в качестве генераторов ионов – ионизаторов эфлювиального типа важным моментом является условия их размещения относительно рабочих зон помещения.

Таблица 1 – Нормативные величины ионизации воздушной среды производственных и общественных помещений [1, 2].

Уровни	Число аэроионов в 1см ³ воздуха, ион/см ³		Коэффициент униполярности У
	n ⁺	n ⁻	
Минимально необходимый	≥ 400	> 600	0.4 ≤ У < 1.0
Максимально допустимый	< 50 000	≤ 50 000	

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Целью работы являлось экспериментальное исследование распространения аэроионов различного заряда от ионизатора в объеме типичного офисного помещения (кабинет площадью 18 м² и высотой 2,7 м).

Предварительно был определен аэроионный фоновый режим помещения, в котором средняя концентрация ионного поля характеризуется значениями: n⁺ = 260 ион/см³, n⁻ = 540 ион/см³. Данная концентрация обусловлена γ-излучением

0.09 мкЗв/ч [4]. Замеры проводились по всей площади на высоте рабочей зоны (1.8 м). В помещении находился один человек, оргтехника была отключена. Параметры воздуха в помещении поддерживались в диапазоне значений $t = 21 \dots 23$ °C и $\phi = 45 \dots 50$ %.

Исследование проводилось с использованием ионизатора коронного разряда IWS-12D1-AE (Filtair, Israel) производительностью $5 \cdot 10^9$ ион/с, который, для исключения влияния геометрических поверхностей элементов интерьера помещения на свободу распространения аэроионов, был установлен на штативе на высоте 1,5 м.

В качестве измерительного прибора использовался малогабаритный аэроионный счетчик MAC-01 (ООО «НТМ-Защита», РФ), характери-

зующийся диапазоном измерения концентрации положительных и отрицательных ионов $102 \dots 106$ см⁻³ и пределами допускаемой погрешности: ± 50 % в поддиапазоне от 100 до 700 см⁻³; ± 40 % в поддиапазоне от 700 до 106 см⁻³. Для получения достоверных данных фиксируемая величина концентрации аэроионов определялась как среднее значение по 15...20 показаниям прибора для каждой полярности.

Результаты экспериментального исследования представлены схемой, демонстрирующей распределение ионов обоих знаков на различной высоте H и расстоянии L от ионизатора, рисунок 1.

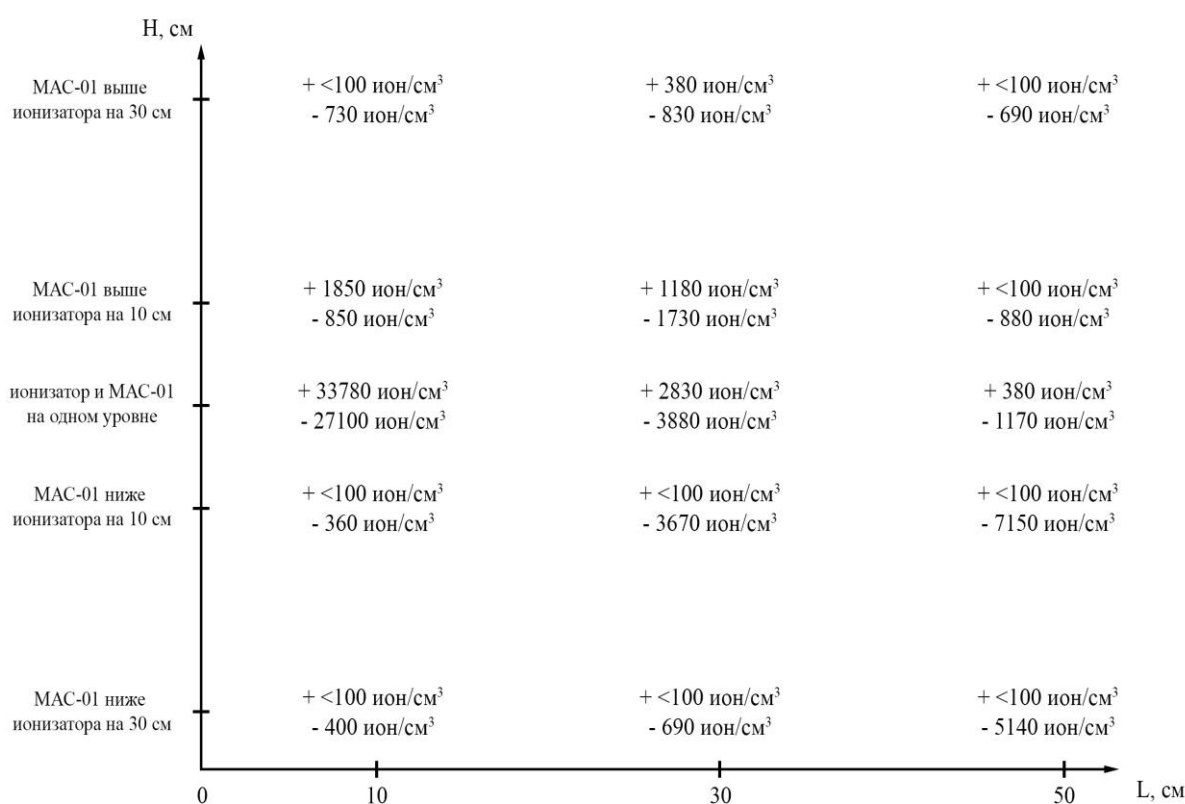


Рисунок 1 – Концентрация аэроионов на различной высоте и расстоянии от ионизатора.

Очевидно направленное распространение ионов от ионизатора, причем в определенном объеме пространства под ним устанавливается высокая концентрация ионов отрицательного заряда, в пределах допустимых нормативных значений.

Ионы с положительным зарядом накапливаются в пространстве над ионизатором, при этом их небольшая концентрация обусловлена высокой степенью рекомбинации за счет ионного баланса устройства IWS-12D1-AE, для которого номинальная генерация n^- на 27 % больше, чем n^+ .

Таким образом, в ионизированном объеме происходит смещение ионов с отрицательным за

рядом вниз, а с положительным зарядом вверх, подобно распределению зарядов в грозовом облаке. По-видимому, это связано с притяжением отрицательных ионов к положительно заряженной «земле».

Анализируя полученную картину распределения ионов, рисунок 1, также можно заметить, что распространение ионов происходит по ветви некой параболы (по «полупараболе»), в точке фокуса которой находится выходное отверстие рабо-

чего канала ионизатора с игольчатым генерирующим устройством, рисунок 2.

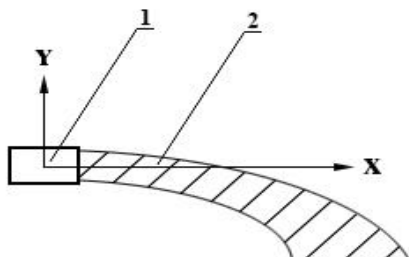


Рисунок 2 – Картина распространения ионов отрицательного заряда на вертикальном срезе:
1 – ионизатор; 2 – траектория аэроионов.

ВЫВОДЫ

Принимая во внимание стекание ионов отрицательного заряда, и, как следствие, локализацию области высокой концентрации n^- непосредственно под ионизатором, установка ионизаторов эффлювиального типа требуется непосредственно над рабочими местами.

При этом, в случае использования генератора ионов IWS-12D1-AE, с учетом параболической

траектории распространения аэроионов, следует размещать данное устройство на высоте $H = (0,1 \dots 0,3)$ м и расстоянии $L = 0,5$ м от зоны дыхания человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. **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.
2. СН 2152. Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений. – М.: Минздрав СССР, 1980. – 7 с.
3. **Анисимов Б. В.** Аэроионный режим герметических камер и влияние ионизированного воздуха на организм человека при длительном пребывании в герметической камере: автореф. диссерт. канд. биол. наук./МГУ. – М., 1973. – 22 с.
4. **Шилкин А.А., Губернский Ю.Д., Мионов А. М., М.** Аэроионный режим в гражданских зданиях. – М.: Стройиздат, 1988. – 168 с.

*V.G. Marchenko*¹, *A.I. Lipa*¹, *A.P. Ponomarenko*²

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

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

RESEARCH OF AIR IONS DISTRIBUTION IN AIR PREMISES

In the paper the experimental results of the different charge air ions distribution for working ionizer of effluence type in the office space are given. The study has been carried out using the ions generator IWS-12D1-AE (Israel) – corona type with the productivity of $5 \cdot 10^9$ ion/sec. The small air ions counter MAC-01 (Russia) was used for determination of ions concentration. The results are presented as scheme demonstrating the air ions distribution at various height and distance from the ionizer. The high local area concentration of negative air ions under the ionizer is detected. It is established that trajectory of air ions distribution from corona type ionizer IWS-12D1-AE is characterized by a parabolical shape. The concrete recommendations for the arrangement of this device are determined.

Keywords: Air ions – Ionization – Indoor air quality.

REFERENCES

1. **A. G. Sotnikov.** Proektirovanie I raschet system ventiljacii I kondicionirovanija vozduha // Polnyi kompleks trebovanii, ishodnyh dannyh I rasetov informacii dlja SO, SPV, SKV, SGVS I SHS. t. 1. – SPb., 2013. – 423 s.
2. SN 2152. Sanitarно-gigienicheskie normy dopustimyh urovnei ionizacii vozduha proizvodstvennyh i obsctvennyh pomescenii. – М.: Minzdrav SSR, 1980. – 7 s.

3. **Anisimov B. V.** Aeroionnyi rejim germeticheskikh kamer i vlijanie ionizirovannogo vozduha na organism cheloveka pri dlitel'nom prebyvanii v germeticheskoi kamere: avtoref. dissert. kand. biol. nauk. / MGU. – М., 1973. – 22 s.
4. **Shilkin A. A., Gubernsky U. D., Mironov A. M.** Aeroionnyi rejim v grajdanskih zdanijah. – М.: Stroizdat, 1988. – 168 s.

Отримана в редакції 12.03.2014, прийнята до друку 29.04.2014