



УДК 628.8

**В.Н. Власов**, старший преподаватель кафедры ТКМ и МР ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

**М.А. Борисов**, инженер-конструктор ООО «НПП Микромонтаж»  
603057, г. Нижний Новгород, ул. Нартова 2 а

## ИОНИЗАТОР ДЛЯ СУДОВОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

*Ключевые слова: машинное помещение, ионизация воздуха, ионизатор*

*В статье показана необходимость применения ионизации в судовой системе вентиляции помещений, рассмотрены различные типы ионизаторов, применительно к судовым условиям выбран оптимальный конструктивный вариант, предложены схемы установки*

Неоспоримый факт: в горах, лесах, у водопадов люди ощущают улучшение самочувствия и настроения, прилив сил, как следствие повышается работоспособность, внимательность. В закрытом пространстве с точностью наоборот – возникает сонливость, слабость, ухудшается внимание. Выше изложенное поведение организма зависит от качества воздуха в окружающей среде, а точнее, от концентрации ионов в воздухе. К сожалению, нынешними стандартами и нормативами это никак не контролируется [1]. В настоящее время правилами Регистра [2] и СанПиН [3] регламентируются кратность обмена, температура, влажность и скорость потока, что в условиях порта с изначально загрязненной атмосферой, не оказывает влияния на качество воздуха в помещении. При этом могут нарушаться требования к качеству воздуха, указанные в документе [4].

Между тем, СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений» регламентирует значения нормируемых показателей концентраций аэроионов и коэффициент униполярности, которые приведены в таблице 1[5]:

Таблица 1.

Нормируемые показатели	Концентрация аэроионов, $p$ (ион/см <sup>3</sup> )		Коэффициент униполярности $У$
	положительной полярности	отрицательной полярности	
Минимально допустимые	$p^+ \geq 400$	$p^- > 600$	0,4 ≤ $У$ < 1,0
Максимально допустимые	$p^+ < 50000$	$p^- \leq 50000$	

Поскольку, воздух мегаполисов и акваторий портов в частности недостаточно обогащен аэроионами, а в помещениях их концентрация снижается в 10 ... 15 раз, что может привести и к полному их отсутствию, перед нами встает задача ионизации воздуха, решением которой является применение ионизаторов.

К настоящему моменту создано большое количество аэроионизаторов различных типов, к ним относятся:

- термоэлектронные аэроионизаторы Ф. Г. Портнова и Д. Л. Вильчевского, Я. Ю. Рейнета и др., В. И. Грачева и А. К. Тумана [6];
- радиоизотопные аэроионизаторы А. Б. Вериги и В. А. Подерни, Ц. И. Штейнбока, («Сигма»);
- радиоактивные аэроионизаторы Института ядерных исследований АН УССР («ИВА 1» и «ИВА 2»);
- фотоэлектрические аэроионизаторы Я. Ю. Рейнета и А. К. Тумана [7];
- гидродинамические аэроионизаторы (гидроаэроионизаторы) А. А. Микулина, Е. А. Чернявского, Д. К. Пислегина и др.;
- коронные (эффлювиальные) аэроионизаторы Д. П. Соколова, А. Л. Чижевского, («АИР-2», «Рига», «Рязань-101», ЭФА, «Зовуни», «Айна», «Электроника»).

Наиболее предпочтительны для применения в судовых условиях ионизаторы на коронном разряде - их преимущество в простоте, безопасности и невысокой себестоимости. Они подразделяются:

- по производительности: регулируемые и нерегулируемые;
- по способу регулирования: прямое (напряжение на ионообразующем элементе) и косвенное (регулировка расхода воздуха);
- по полярности вырабатываемых ионов: униполярные и биполярные;
- по способу установки: стационарные и переносные;
- по конструкционному исполнению: проточные и рециркуляционные;
- проточные в свою очередь делятся по геометрии корпуса: прямоугольный цилиндрический.

Теоретически, если большая часть электрооборудования выделяет положительные ионы, то для обогащения воздуха «витаминами» нужно подавать только отрицательные ионы. Но при этом следует обратить внимание на напряжение на излучателе. При повышении напряжения выше 30кВ повышенное электростатическое поле будет создавать в небольших помещениях проблемы электробезопасности.

Для применения в судовых условиях наиболее подходящим вариантом будет ионизатор с коронным разрядом, стационарный, проточный, цилиндрический, устройство которого описано ниже, с двумя возможными схемами установки.

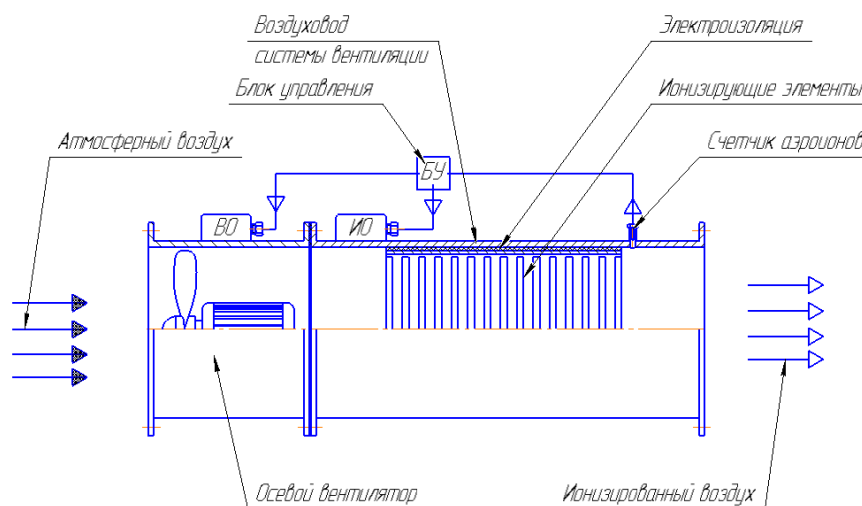


Рисунок 1. Ионизатор воздуха. Схема принципиальная.

Принцип работы установки следующий: атмосферный воздух, прошедший через фильтр тонкой очистки поступает в ионизатор, расположенный в системе вентиляции перед вентиляционными решетками приточной вентиляции МП. Ионизация происходит за счет создания электрического поля, между концами пластин и корпусом ионизатора

высоким напряжением  $\approx 20\text{кВ}$ . Отрицательные ионы образуются на концах ионизирующих пластин, по мере накопления отталкиваются друг от друга под воздействием собственного заряда и отводятся в МП. Для ускорения распространения ионов предусмотрен дополнительный вентилятор, установленный перед ионизатором.

Возможными схемами установки является:

- прямая схема установки
- параллельная схема установки

При прямой схеме ионизатор монтируется в вентиляционный канал непосредственно перед выходом приточного воздуха в помещение см. рисунок 2.

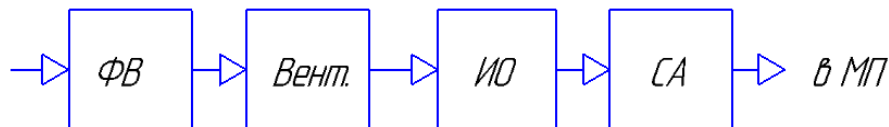


Рисунок 2. Прямая схема установки. Структурная схема.

ФВ – фильтр воздушный; СА – счетчик аэроионов;

Вент. – вентилятор; ИО – ионизатор.

Достоинства: компактность, низкая стоимость, простота монтажа.

Недостатки: снижение надежности системы за счет появления дополнительного элемента. В случае выхода установки из строя значительное уменьшение напора и расхода воздуха на выходе из воздуховода.

При параллельной схеме установки ионизатор как параллельный канал монтируемый в приточную систему вентиляции см. рисунок 3.

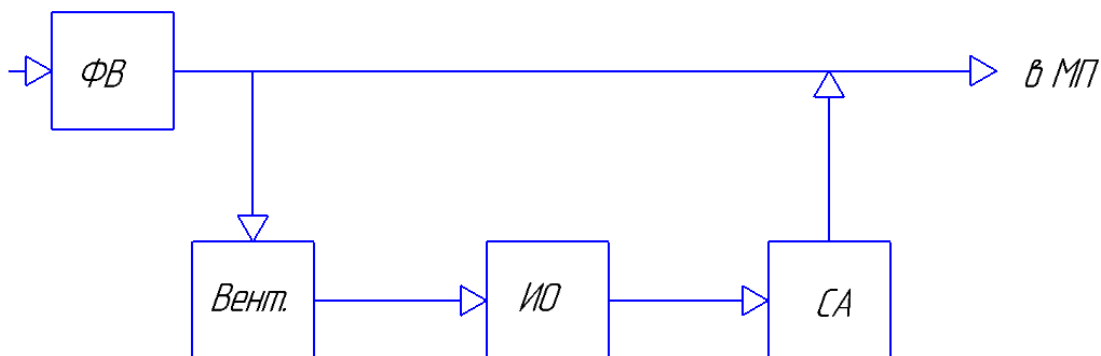


Рисунок 3. Параллельная схема установки. Структурная схема.

ФВ – фильтр воздушный; СА – счетчик аэроионов;

Вент. – вентилятор; ИО – ионизатор.

Достоинства: возможность регулировки расходов воздушных потоков проходящих через ионизатор и на прямую, возможность регулировки скорости распространения аэроионов, безболезненное для системы вентиляции в целом отключение и ремонт установки в случае неисправности. Согласно теории надежности параллельная установка оборудования обеспечивает меньшее количество отказов системы.

Недостатки: увеличение габаритов системы вентиляции. Это крайне важный параметр, учитывая загроможденность машинного помещения.

В соответствии с выше изложенным, можно сделать вывод о целесообразности применения ионизатора проточного, униполярного типа, как наиболее подходящего для применения в судовых условиях, он является дешёвым в эксплуатации и производстве, отличается простотой, компактностью и надежностью в работе.

### Список литературы:

ГОСТ 24389-80 «Расчетные параметры воздуха и расчетная температура заборной воды».

- [1] Правила Российского Речного Регистра (в 5 – х томах). Т.3/ Рос. Речной регистр. – М: 2015
- [2] СанПиН 2.5.2-703-98 «Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания»
- [3] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
- [4] СанПиН 2.2.4.1294-03 «ГИГИЕНА ТРУДА. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений».
- [5] Труды по аэроионизации и электроаэрозолям. Тартуский государственный университет. ЭССР, г. Тарту. Выпуск 140. 1963г.
- [6] Труды по аэроионизации и электроаэрозолям. Тартуский государственный университет. ЭССР, г. Тарту. Выпуск 240. 1970г.

## **IONIZER FOR SHIP VENTILATION SYSTEMS**

*Keywords: machine room, air ionization, ionizer*

*The article shows the necessity of the use of ionization in the vessel ventilation system of the premises, learn about the various types of ionizers with regard to marine conditions. The selected optimal design option. The proposed scheme installation of the ionizer.*