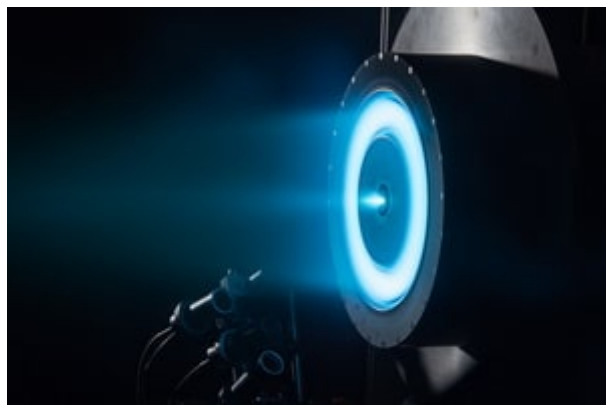




ЭЛЕКТРОД ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА ИОННОГО ВЕТРА [Назад в рубрику \(/category/5/\)](#)



Имея некоторые инновационные наработки при изготовлении нескольких моделей электростатических аэроионизаторов (/5/malogabaritnyiy-izluchatel-aeroionov/), включая малогабаритный, автор применил результаты экспериментальных исследований для создания инновационного электрода для генератора ионного (электрического) ветра. Такие электроды позволят для увеличения скорости воздушного потока выполнить многоступенчатый генератор ионного ветра меньшей длины.

Генераторы ионного ветра в отличие от вентиляторов не имеет движущихся частей, трения и шума, могут иметь небольшие размеры и массу, что представляет определенную перспективу их использования для охлаждения электронных компонентов и изделий.

Не все знают, что при работе люстры Чижевского возникает эффект Бифельда-Брауна – явление возникновения ионного ветра при напря- жённостях электрического поля чуть ниже начала электрического пробоя воздушного зазора между двумя электродами, один из которых тонкий или острый (лезвие, проволока или игла), а другой широкий с закругленными краями. Эффект был открыт в 1921 году физиком Томасом Брауном, который работал в лаборатории профессора Пауля Бифельда, поэтому явление получило название в честь обоих ученых. Согласно эффекту создается поток воздуха от тонкого электрода к широкому. Данное явление возможно только в условиях атмосферы, в вакууме эффект не наблюдается.

Генератор может работать на постоянном и переменном токе 50 Гц, при котором воздушный поток снижается до 70 %. Известны схемы питания постоянным током с наложением импульсного тока более высокой амплитуды с частотой до 30 кГц. При большей частоте падает КПД. Величина и направление воздушного потока не зависит от полярности электродов и во всех случаях идет от тонкого электрода к широкому. Скорость потока пропорциональна приложенному напряжению, его величина рекомендуется в диапазоне 6-20 кВ. Скорость

воздушного потока, создаваемая одно- ступенчатым генератором, составляет 1,5 м/с, что далеко от возможностей вентиляторов, но многоступенчатые схемы позволяют преодолеть этот недостаток. Ограничение связано с длиной конструкции. При большой длине возникают потери на трение воздуха о стенки корпуса и электроды. Рекомендуемое количество ступеней обычно не превышает 12. Дальнейшее повышение количества ступеней малоэффективно. Чаще всего для тонкого электрода для большей эффективности используется вольфрамовая проволока диаметром не более 0,1 мм, а в качестве широкого электрода нержавеющая трубка диаметром 3 мм. Расстояние между тонкими электродами, а также между ними и широкими электродами обычно одинаковое, зависит от величины напряжения питания. Если расстояние между электродами 17 мм, то следующая ступень должна быть на расстоянии 34 мм от предыдущей. При меньшем расстоянии ионный ветер от тонкого электрода пойдет в обратном направлении к широкому электроду первой ступени.

Из пивной алюминиевой банки (толщина стенки 0,2 мм) было изготовлено полукольцо радиусом 10 мм, длиной 45 мм с блестящей стороной внутри. При подключении его к отрицательному выводу высоковольтного выпрямителя 30 кВ (без умножителя напряжения, со сглаживающим емкостным фильтром) на расстоянии 50 мм от вогнутой части такого электрода ребром ладони ощущался ионный ветер. Его величину нельзя было отличить от ветра напротив ребер тонких стенок полукольца. На торцах электрический ветер был тоже, но очень слабый. Если поднести острый не изолированный металлический предмет к внутренней части полукольца, удерживая его рукой, то проскакивает искра при перемещении вдоль всей внутренней поверхности или ребрам. Длина пробоя воздушного зазора к внутренней поверхности немного меньше чем к ребрам. От тонких ребер такого электрода воздушный поток расходится в стороны примерно на 45°. Нельзя было точно сказать, а только предположить, что ионный ветер идет и от внутренней части полукольца. Для проверки были изготовлены три макета увеличенного электрода высотой 75 мм из нижней части пивной алюминиевой банки. Макет электрода показан на фото 1.

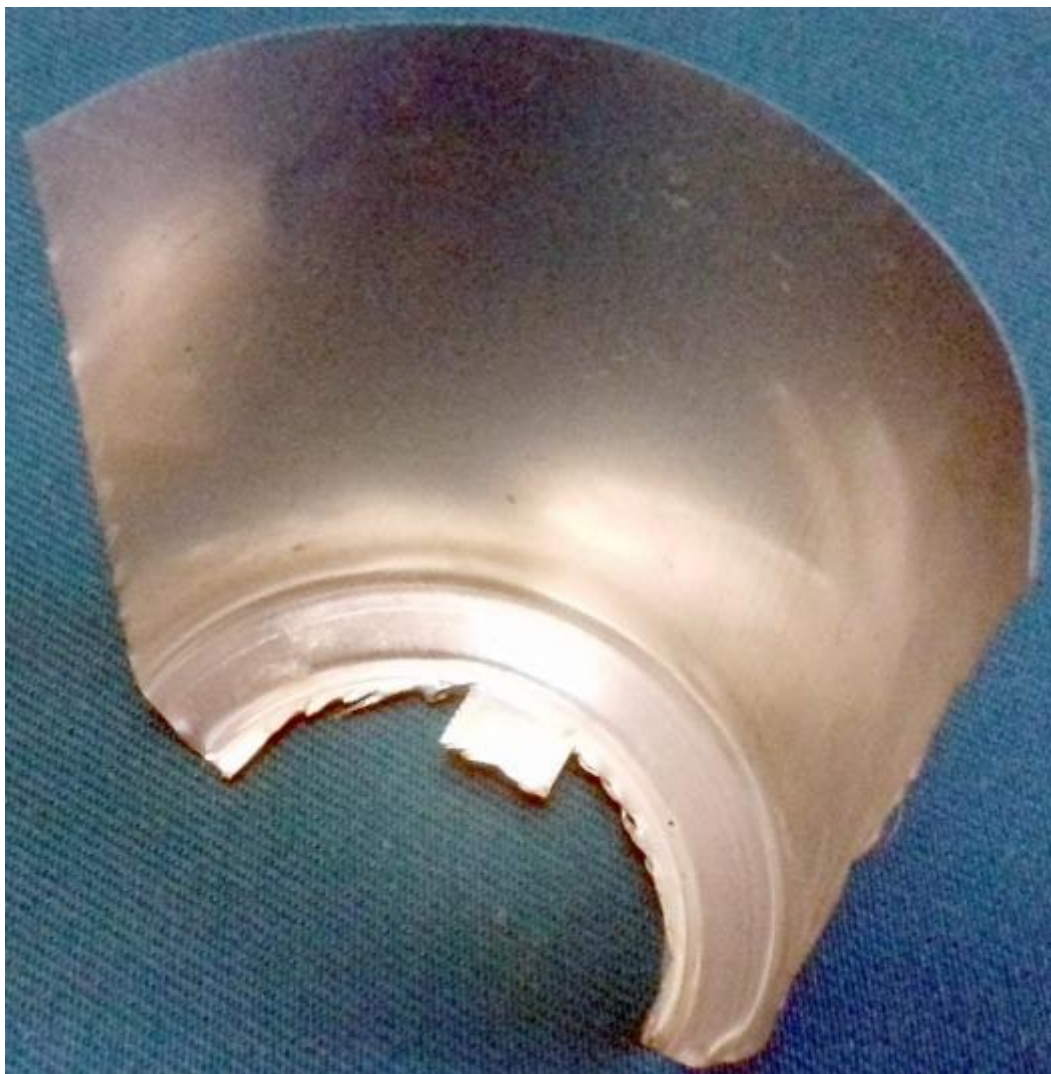


Фото 1

После подключения макета к отрицательному или положительному выводу высоковольтного выпрямителя ладонью руки ощущался холодок от внутренней поверхности такого электрода, от тыльной его части ощущалось тепло. Макет устанавливался на двухлитровую стеклянную банку со стеклянной крышкой. Независимо от полярности подаваемого напряжения стеклянная банка электризовалась. Индикатором электростатики служила полоска бумаги 4x70 мм, которая из вертикального положения при приближении к банке притягивалась к ней. Следующим этапом были установлены друг за другом два макета на расстоянии 17 мм от вертикальных ребер первого до выпуклой поверхности следующего макета. При подключении первого макета к отрицательному выводу высоковольтного выпрямителя, а второго макета к положительному выводу (или наоборот) ладонью ощущался более сильный ионный ветер. В этом случае стеклянная банка не электризовалась. На последнем этапе было последовательно установлено три макета, из которых первый и третий подключались к отрицательному, а второй к положительному выводу высоковольтного выпрямителя. Этот эксперимент показал, что может существовать непарное количество последовательно размещенных одинаковых электродов с одинаковым расстоянием между ними. Такая компоновка и электрод, объединяющий функции двух тонких и одного широкого ранее нигде не встречалась. Обычно электроды С-образного или U-образного сечения применяются в качестве широкого электрода. Электрод можно сделать и из металла толщиной более 0,6 мм. В этом случае получится четыре ребра — по два на каждом конце С-образного электрода. Главное, чтобы края электродов имели незакругленные прямые

углы или были заточены до образования лезвия. Для больших воздуходувок длина электродов может достигать метр и более. Это тоже повлияет на конструктивное решение. В патентах встречаются С-образные активные дополнительные электроды с множеством отверстий на их поверхности. В одном из моих макетов в средней части было выполнено одно отверстие диаметром 34 мм. Проверка пламенем свечи показала, что ионный ветер через отверстие идет в направлении противоположном ребрам макета. Была выполнена проверка влияния формы электрода и отверстия. На фото 2 показан круглый электрод, отверстие не круглое. При расположении такого электрода вертикально ионный ветер имел такое же направление, как и в предыдущем случае. Это полностью исключает возможность применения отверстий в С-образном электроде. Необходимо учитывать, что согласно патенту на полезную модель ВУ 3070 расстояние между соседними однонаправленными иглами уменьшается с ростом напряжения, приводится формула расчета и график. Длина острия при напряжениях до 50 кВ не превышает 20 мм, эта зависимость обратно пропорциональная. Минимальные размеры сечения электродов могут быть внутренним радиусом 1,5-3 мм.



Фото 2, 3

Проверялась возможность использования магнита для концентрации электрического поля на острие, как в патенте JP 2009081015A. Использовался кольцевой магнит наружным диаметром 44,5 мм, внутренним диаметром 21,5 мм и высотой 8 мм. Эффект наблюдался в эксперименте только в случае расположения плоскости магнита вокруг острия стального игольчатого электрода (диаметр 2,2 мм, длина 68 мм и длина конусной заточки 6 мм). Игольчатый электрод и магнит удерживались руками напротив другого острия, подключенного к отрицательному выводу высоковольтного выпрямителя. На острие согласно патента формируется область с высокой плотностью электронов в непосредственной близости от острия. Эффективность ионизации на кончике игольчатого электрода должна увеличиваться, а напряжение разряда

может быть уменьшено. В эксперименте независимо от ориентации полюсов магнита (с поворотом на 180°) относительно острия пробой воздушного промежутка уменьшился примерно на 20 %, что не согласуется с описанием в патенте.

Для ознакомления с большим количеством вариантов размещения электродов, включая дополнительные электроды для усиления ионного ветра, рекомендую ознакомиться с патентом US20040033716A1, вариант автора там отсутствует, что подтверждает оригинальность решения. Дополнительно указываю основные патенты, которые изучались при патентном поиске: JP 2004050114A, JP 2008218853A, KR 20200082698A, US 3361337A, US 3699387A, RU 2313732, RU 2492394, RU 2621386, RU 2656970.

C-образные электроды можно изготовить из гибких пластиковых труб наружным диаметром 16x2 для отопления и горячего водоснабжения с армирующим алюминиевым слоем, предназначенных для соединения резьбовыми фитингами или обжимками, а также из полипропиленовых труб наружным диаметром 20 и 25 мм, последние имеют толщину алюминиевого армирующего слоя 0,25 мм. Образец отрезка трубы 16x2, показанный на фото 3, прошел испытания на предмет генерации ионного ветра. При разрезании труб вдоль на две части получатся электроды для применения в люстрах Чижевского. Из гибких труб можно изготавливать цилиндрические излучатели аэроионов для больших помещений, а из полипропиленовых — квадратные, прямоугольные или восьмигранные с соединением угловыми фитингами. Возможно создание и четырехгранных или восьмигранных пирамид.

Владимир Мельник, г. Каменское, Днепропетровская обл., Украина,

ic017222@meta.ua

Внимание!

Журнал "Изобретатель" включен ВАК Республики Беларусь в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований.

Информация, размещенная на этом портале, является интеллектуальной собственностью Редакции. Все права защищены. Перепечатка разрешается только с гиперссылкой на izobretatel.by.

Copyright © 2016-2021 Журнал "Изобретатель". All Rights Reserved.

Разработка и продвижение сайта - GREYMedia (<http://grey-media.com>)