

Винахід стосується медичної техніки, зокрема пристроїв для інактивації мікроорганізмів у повітрі та може бути використаний для дезінфекції повітря в медичній, фармацевтичній, харчовій, сільськогосподарській галузях, у приміщеннях з великим скупченням людей, а також у побуті.

Прототипом є електричний стерилізатор повітря (Патент України № 114067 С2, кл. А61L9/22; В03С3/14, F24F 3/16, публ. 2017 р.), який складається корпусу та декількох груп коронуючих електродів під'єднаних до високовольтних імпульсних джерел живлення, повітропроводу та турбіни, повітропроводом служить стерилізаційна камера в якій встановлені позитивні і негативні коронуючі електроди, між позитивними і негативними коронуючими електродами встановлені ізолювані електроди виготовлені у формі діелектричного корпусу з вмонтованими у нього металевими сітками та електроди іонізатори встановлені на останньому за напрямком повітря негативному електроді, на стерилізаційній камері встановлено щонайменше чотири електромагніти для створення змінного або постійного магнітного поля, джерела живлення електромагнітів встановлені зовні корпусу стерилізаційної камери та синхронізовані з джерелами живлення електродів, перед входом турбіни встановлено інжектор додаткової подачі газу певного складу, електромагніти виготовлені у формі котушок з феромагнітним сердечником та встановлені з протилежних сторін стерилізаційної камери одна до одної протилежними полюсами.

Інактивація повітря в даному пристрої здійснюється за допомогою струму коронного розряду. Струм виникає при подачі на електроди імпульсної напруги від 14 до 100 кВ. Тривалість імпульсу і скважність (щільність) є розрахунковими. Електродами служать пакети сіток. Між електродами введені дві паралельні сітки, які ні до чого не під'єднані.

Проте даний пристрій має ряд значних недоліків.

Один з недоліків це наявність у стерилізаторі високої напруги 100 кВ. Відомо, що при напрузі вище 27.5 кВ у повітрі можуть виникати не прогнозовані, некеровані процеси, що може призвести до пробіів повітряного проміжку та ізоляторів, а відсутність обмежуючого опору приведе до переходу електричного розряду в дуговий, що, в свою чергу, призведе до руйнування пристрою. При роботі пристрою на нижній межі зазначеної напруги живлення, струм у камері буде незначний і становитиме одиниці мікроампер. Стерилізаційний фактор буде відповідно низьким. Підвищення напруги призведе до зазначених вище наслідків.

Наявність двох непід'єднаних сіток між електродами може незначно підвищити електроміцність проміжку, але повністю не вирішує проблему. Наявність імпульсної напруги амплітудою до 100 кВ призведе до виникнення суттєвих радіозавад, а усунення їхньої дії на зовнішнє середовище конструкція даного пристрою не передбачає. Отже його реалізація малоімовірна без порушень технічного регламенту. Відомий стерилізатор має ще один суттєвий недолік - це встановлення електродів-іонізаторів безпосередньо на коронуючому електроді, що може призвести до травматизму при вказаних значеннях напруги.

В основу винаходу поставлена задача підвищення інактиваційного фактора завдяки можливості утворення газового розряду за ознаками близького до тліючого розряду у повітрі при атмосферному тиску та при значеннях напруги щонайбільше 26 кВ, для уникнення не прогнозованих, некерованих процесів, що можуть призвести до пробіів повітряного проміжку та ізоляторів, а отже запобігання руйнування пристрою та уникнення травматизму.

Поставлена задача вирішується тим, що у стерилізаторі повітря, який містить стерилізаційну камеру, електроди, вентилятор та джерела живлення, згідно з винаходом, стерилізаційна камера містить екрануючий електрод, два електроди коронного розряду, два електроди тліючого газового розряду та електрод-іонізатор, екрануючий електрод, перший електрод коронного розряду та два електроди тліючого газового розряду мають форму сітки, а другий електрод коронного розряду та електрод-іонізатор мають форму загостреного циліндра з кутом загострення щонайбільше 20°, перший електрод коронного розряду під'єднаний до позитивного полюса першого високовольтного джерела живлення, а негативний його полюс під'єднаний до другого електрода коронного розряду через перший резистор, електроди тліючого газового розряду під'єднані до другого високовольтного джерела живлення, причому позитивний полюс під'єднаний до першого електрода тліючого газового розряду через другий резистор, а негативний - до другого електрода тліючого газового розряду, електрод-іонізатор під'єднаний до негативного полюса першого високовольтного джерела живлення через третій резистор та з'єднаний з екрануючим електродом.

Під'єднання електрода-іонізатора через третій резистор усуває можливість електротравматизму. На електрода коронного розряду подається постійна напруга 26 кВ. Наявність електрода-іонізатора у формі загостреного циліндра з кутом загострення щонайбільше 20° впливає на величину струму коронного розряду. При величині кута більше 45° коронний розряд не виникає.

Під'єднання електрода коронного розряду до джерела живлення через обмежуючий резистор дозволяє встановлювати струм коронного розряду 2-5 мкА. Цей струм сприяє виникненню розряду між електродами тліючого газового розряду. Розряд між цими електродами належить до несамостійного, оскільки він виникає завдяки струму коронного розряду. Світіння позитивного стовпа не спостерігається. На користь твердження, що це тліючий розряд у повітрі, є те, що величина струму

залежить від опору резистора. Величина струму може становити сотні мікроампер і може досягти насичення. Створити такі умови не може жоден відомий пристрій. Отже час стерилізації визначається виключно часом пропускної здатності камери з вентилятором. Найнижчі значення параметрів газового розряду забезпечують повну стерилізацію повітря.

На рисунку схематично зображений стерилізатор повітря. Стерилізатор повітря складається зі стерилізаційної камери 1, в якій розміщені електроди, зокрема екрануючий електрод 2, два електроди коронного розряду 3, 4, два електроди тліючого газового розряду 5, 6 та електрод-іонізатор 7.

Екрануючий електрод 2, електрод коронного розряду 3 та два електроди тліючого газового розряду 5, 6 мають форму сітки, а електрод коронного розряду 4 та електрод-іонізатор 7 мають форму загостреного циліндра з кутом загострення щонайбільше 20° . Електрод коронного розряду 3 під'єднаний до позитивного полюса високовольтного джерела живлення 8, а негативний його полюс під'єднаний до другого електрода коронного розряду 4 через резистор R1. Електроди тліючого газового розряду 5 і 6, під'єднані до джерела живлення 9, причому позитивний його полюс під'єднаний до електрода 5 через резистор R2, а негативний - до електрода 6. Електрод-іонізатор 7, під'єднаний до джерела живлення 8 через резистор R3 та з'єднаний з екрануючим електродом 2. Перед газорозрядною камерою 1 розміщений вентилятор 10, який приводиться в дію двигуном 11, напруга живлення на який подається з джерела живлення 12, з яким з'єднане також джерело живлення 8.

Стерилізатор повітря працює наступним чином:

При ввімкненні джерела живлення 12 вентилятор 10 нагнітає повітря в стерилізаційну камеру 1, вмикається джерело живлення 8, яке подає напругу 26 кВ на електрод коронного розряду 4 і через резистор R3 - на електрод-іонізатор 7. Електрод коронного розряду 4 коронує і між ним та електродом коронного розряду 3 протікає струм коронного розряду. При наявності коронного розряду вмикається джерело живлення 9 і напруга 12,5-16 кВ через резистор R2 подається на електроди тліючого газового розряду 5 і 6. Наявність струму коронного розряду між електродами коронного розряду 3 і 4 створює умови виникнення тліючого розряду у повітрі при атмосферному тиску між електродами 5 і 6. Струм коронного розряду становить 2-5 мкА, що є інактиваційним фактором. Струм тліючого розряду може становити до 10 мА, що, відповідно, посилює інактиваційну дію пристрою. Проникнення через стерилізатор будь-яких активних мікроорганізмів неможливе. Електрод-іонізатор 7 підключений через резистор R3. Підключення через резистор необхідне для безпечної роботи пристрою, але не впливає на якість його роботи. Електрод-іонізатор 7 забезпечує підвищення іонізованих частинок у повітрі до 40-50 тисяч частинок у 1 кубічному сантиметрі, що відповідає санітарним нормам.

