



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **24380** (13) **U**
(51) МПК (2006)
A61L 2/00
A61L 2/22
A61L 9/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АЕРОЗОЛЬНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ

1

(21) u200702337
(22) 05.03.2007
(24) 25.06.2007
(46) 25.06.2007, Бюл. № 9, 2007 р.
(72) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Лопатько Костянтин Георгійович
(73) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Лопатько Костянтин Георгійович
(57) 1. Спосіб аерозольної дезінфекції приміщень, що включає отримання аноліту і католіту лужного металу в анодній і катодній зоні діафрагмового електролізера і послідовну, одним розчином за іншим, обробку об'єктів шляхом розпилювання отриманих розчинів при масовій концентрації аерозолі в межах 5...700 мг/м³ з дисперсністю аерозолі 2,0...100 мкм, який **відрізняється** тим, що

2

додатково отримують водний колоїдний розчин наночастинок срібла і міді в реакторі, що містить гранули міді і срібла і електроди - анод і катод, і змішують колоїдний розчин наночастинок срібла і міді з анолітом і католітом.
2. Спосіб аерозольної дезінфекції приміщень за п. 1, який **відрізняється** тим, що з анолітом змішують колоїдний розчин наночастинок срібла і міді, взятий з прикатодної зони реактора, а з католітом змішують колоїдний розчин наночастинок срібла і міді, взятий з прианодної зони реактора.
3. Спосіб аерозольної дезінфекції приміщень за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що електроди виконані з срібла або міді.
4. Спосіб аерозольної дезінфекції приміщень за пп. 1, 2, 3, який **відрізняється** тим, що дисперсність наночастинок срібла і міді в колоїдному розчині 10...1000 нм.

Корисна модель відноситься до області екології, медицини, ветеринарії, мікробіології і може бути використана в різних сферах діяльності людини: охороні здоров'я, сільському господарстві, харчовій і переробній промисловості, транспорті, міському господарстві, для дезінфекції бань, саун, косметичних кабінетів, практично скрізь, де потрібний біологічний захист людини і навколишнього середовища без використання хімічних речовин.

Відомі хімічні методи знезараження, засновані на застосуванні традиційних біоцидних хімічних речовин (формальдегіду, лужного глутарового альдегіду, солей ди- і трихлоризаціанурової кислоти, четверткових амонієвих основ, надоктової кислоти, пероксида водню, озону, фенолових, крезолних, йодоформних розчинів, пари антисептиків і ін.). [Авт. Свид. СССР №365150 А, 08.01.73. Авт. Свид. СССР №337131 А, 05.05.72].

Недоліком хімічних методів дезінфекції приміщень є забруднення оброблюваних об'єктів залишками токсичних речовин, які однаково шкідливі для всіх форм білкового життя - від бактерій до

людини, видалення яких вимагає додаткових заходів.

Відомі способи обробки (дезінфекції), в яких в якості дезінфектанта використовується водний соловий розчин, оброблений в анодній зоні діафрагмового електролізера (аноліт) [Авт. Свид. СССР №1341743, Авт. Свид. СССР №1437400, Авт. Свид. СССР №1534772, Авт. Свид. СССР №1677891].

Недоліками вищеперелічених способів є низька ефективність і ступінь надійності при дезінфекції труднодоступних місць, значна витрата дезінфектанта (аноліту) і обмежені області використання способів.

Відомий спосіб дезінфекції приміщень [див патент России №2148414. способ дезинфекции помещений. МПК7 А61L2/00, А61L2/22. Опубл. 10.05.2000], що включає заповнення приміщення аерозолем, отриманим шляхом розпилювання дезінфікуючої речовини, в якості якої використовують нейтральний аноліт з рН 7,0...8,2, отриманий з використанням послідовної обробки розчину хлориду лужного металу в анодній і катодній ка-

(13) **U**(11) **24380**(19) **UA**

мерах діафрагмової електрохімічної комірки при підтримці об'ємної витрати потоку через анодну камеру на рівні 0,999...0,5 об'ємної витрати протоки через катодну камеру. Розпилювання ведуть механічним дробленням нейтрального аноліту, без змішування його з повітрям до досягнення дисперсності аерозолі 5...50мкм, причому розпилювання ведуть не пізніше через 30 хвилин після отримання нейтрального аноліту, причому використовують розчин хлориду натрію концентрацією 0,5...5,0г/літр, при цьому розпилювання ведуть в нормальних кліматичних умовах в режимі масової концентрації аерозолі 50...100мг/м³.

Основними недоліками даного способу є вузький спектр значень рН і окисно-відновного потенціалу вживаних розчинів, малий ступінь дисперсності аерозолі, тривалий час експозиції (30 хвилин), знижена екологічна чистота після обробки об'єктів, в першу чергу за рахунок відсутності компенсаційного циклу обробки, згладжуючої і пом'якшувальної дії активних оксидантів, наприклад додаткової обробки католітом, що знижує ефективність способу при дії на різні групи мікроорганізмів.

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб дезінфекції приміщень [див. патент Росії №2241491. спосіб аерозольної антимікробної обробки. МПК7 А61L2/03, А61L2/22, А61L9/14. Опубл. 2004.12.10], що включає отримання аноліту і католіту лужного металу в анодній і катодній зоні діафрагмового електролізера і послідовну, одним розчином за іншим, обробку об'єктів шляхом розпилювання отриманих розчинів при масовій концентрації аерозолі в межах 5...700мг/м³ з дисперсністю аерозолі 2,0...100мкм, причому температура аерозолі повинна бути вище за температуру оброблюваного об'єкту, при цьому швидкість частинок аерозолі повинна бути не меншого 100м/с, при цьому кожен розчин повинен бути використаний для обробки не пізніше чим через 20 хвилин після його отримання в діафрагмовому електролізері і обробку слід проводити протягом 40 хв.

Недоліком даного способу є низька його ефективність при обробці об'єктів, в мікрофлорі яких присутній широкий спектр мікроорганізмів.

У основу корисної моделі поставлено задачу підвищення ефективності дезінфекції при обробці об'єктів, в мікрофлорі яких присутній широкий спектр мікроорганізмів.

Запропонований, як і відомий спосіб аерозольної дезінфекції приміщень, включає отримання аноліту і католіту лужного металу в анодній і катодній зоні діафрагмового електролізера і послідовну, одним розчином за іншим, обробку об'єктів, шляхом розпилювання отриманих розчинів при масовій концентрації аерозолі в межах 5...700мг/м³ з дисперсністю аерозолі 2,0...100мкм і, відповідно до цієї пропозиції, додатково отримують водний колоїдний розчин наночасток срібла і міді в реакторі, що містить гранули міді і срібла і електроди - анод і катод, і змішують колоїдний розчин наночасток срібла і міді з анолітом і католітом при дисперсності наночасток срібла і міді в колоїдному розчині 10...1000нм, при цьому з анолітом змішують колоїдний розчин наночасток сріб-

ла і міді, взятий з прикатодної зони реактора, а з католітом змішують колоїдний розчин наночасток срібла і міді, взятий з прианодної зони реактора, а електроди виконані з срібла або міді.

Отримання водного колоїдного розчину наночасток срібла і міді в реакторі, що містить гранули міді і срібла і електроди - анод і катод, дозволяє отримати у складі аерозолі додатковий екологічно чистий і надзвичайно ефективний діючий фактор для дезінфекції приміщень, що дозволяє значно зменшити використання при дезінфекції активного хлору. Використання двох металів - срібла і міді, засновано на синергетичній дії цих металів, які підсилюють бактерицидні властивості один одного.

Змішування колоїдного розчину наночасток срібла і міді з анолітом і католітом дозволяє отримати кінцевий бактерицидний продукт з високою активністю, що поширюється на широкий спектр мікроорганізмів, що дозволяє ефективно подавляти мікрофлору різної етіології (бактерійної, вірусної, грибкової).

Дисперсність наночасток срібла і міді в колоїдному розчині 10...1000нм обумовлена тим, що найбільш бактерицидно активні частинки металу малого розміру. Розмір більше 10нм перевищує іонні розміри частинок препарату, що робить його менш токсичним. Перевищення розміру 1000нм недоцільно, оскільки дисперсність аерозолі вимагає, щоб наночастки були менше найменших крапельок рідини в аерозолі, що розпилюється.

Змішування з анолітом колоїдного розчину наночасток срібла і міді, взятого з прикатодної зони реактора, і змішування з католітом колоїдного розчину наночасток срібла і міді, взятого з прианодної зони реактора, дозволяє забезпечити екологічну чистоту способу обробки, оскільки здійснюється компенсація ступеню активності біоцидних агентів аерозолі, наприклад, міцел аерозолі, що містять в своєму складі хлор або водень.

Виконання електродів з срібла або міді забезпечує екологічну чистоту способу.

На кресленні представлена схема пристрою для здійснення пропонованого способу.

Пристрій містить діафрагмовий електролізер 1 з патрубками 2 і 3, діафрагмою 4 і електродами 5 і 6; реактор 7 з патрубками 8 і 9, електродами-анодом 10 і катодом 11, з мідними і срібними гранулами 12; блок живлення і керування 13, перші виходи 18, 19 якого з'єднані з електродами 5, 6 діафрагмового електролізера 1, другі виходи 20, 21 підключені до розпилювача рідини 17, треті виходи 22, 23 підключені до електродів реактора 7 - аноду 10 і катоду 11, а входи 24, 25 підключені до промислової живлячої мережі; перший змішувач 14 і другий змішувач 15, виходами з'єднані з ємністю 16, яка містить рідину, що розпилюється, і з'єднана з розпилювачем рідини 17. При цьому змішувачі 14 і 15 першими входами з'єднані з вихідними патрубками 8 і 9 реактора 7, а другими входами з'єднані і з вихідними патрубками 2 і 3 діафрагмового електролізера 1.

Спосіб аерозольної дезінфекції приміщень здійснюють таким чином. В реакторі 7 отримують водний колоїдний розчин наночасток срібла і міді. В діафрагмовому електролізері 1 відповідно в зоні

анода і в зоні катода отримують аноліт і католіт. На електроди 10 і 11 реактора 7 надходять імпульси електричного струму з виходів 22, 23 блоку живлення і керування 13. В реакторі 7 під дією імпульсів електричного струму здійснюється диспергування гранул 12 срібла і міді і утворення водного колоїдного розчину наночастинок металів. Концентрація наночастинок срібла і міді в рідині визначається енергією імпульсів струму, що поступають з блоку 13, тому концентрацією колоїдного розчину легко керувати. На електроди 5 і 6 діафрагмового електролізера 1 надходить електричний струм з виходів 18, 19 блоку живлення і керування 13, внаслідок чого в зонах анода 6 і катода 5 утворюються аноліт і католіт. Електрохімічне активовані аноліти володіють універсальним спектром дії, тобто роблять згубний вплив на групи мікроорганізмів (бактерії, віруси, гриби, прості), не заподіюючи при цьому шкоди клітинам тканин людини і інших вищих організмів, тобто соматичним тваринним кліткам у складі багатоклітинної системи, [див. "Электрохимическая активация - очистка воды и получение полезных растворов" под ред. В.М. Бахира, ВНИИИМТ, 2001, стр.85-86]. У змішувачах 14 і 15 здійснюється змішування розчинів аноліту і католіту з водним колоїдним розчином наночастинок срібла і міді. Розчини аноліту і католіту, змішані з колоїдним розчином наночастинок срібла і міді, володіють ще більшою бактерицидною активністю. Змішані розчини поступають в ємність 16, яка містить рідину, що розпилюється, і з'єднана з розпилювачем рідини 17 здійснюється з виходів 20, 21 блоку живлення і керування 13. В процесі розпилювання висока швидкість частинок аерозолі забезпечує швидке заповнення оброблюваного простору. При цьому здійснюється локальне ослаблення оболонки мікроорганізмів і за рахунок фізико-хімічної дії біоцидних агентів аерозолі здійснюється повне руйнування мікроорганізмів і, отже, повне знезараження приміщення. Дисперсність аерозолі вибрана в межах 2,0...100мкм що дозволяє мати практично в кожній крапельці аерозолі наночастинки срібла і міді, які аерозолі легко доносить в самі важкодоступні місця приміщень. Цьому ж сприяє значення масової концентрації аерозолі 5...700мг/м³. Застосування католіту з частками міді і срібла послідовно після застосування аноліту з частками міді і срібла дозволяє значно швидше відновити природне навколишнє середовище з нейтральним значенням рН за рахунок компенсуючої взаємодії аноліту і католіту. Цьому ж сприяє змішування в змішувачах 14 і 15 з анолітом колоїдного розчину наночастинок срібла і міді, взятого з прикатодної зони 11 реактора 7, і змішування з католітом колоїдного розчину наночастинок срібла і міді, взятого з прианодної зони 10 реактора 7.

Висока біоцидна активність аерозолів аноліту з колоїдним розчином наночастинок срібла і міді обумовлена високою антибактеріальною і протівірусною активністю срібла. Мідь як метал синергетичної дії підсилює активність срібла і аноліту. Бактерицидний ефект від застосування срібла значно перевершує ефект хлора, хлорного вапна, гіпохлоридів натрію і кальцію. В той же час, срібло і мідь не токсичні для людей і нешкідливі для оброблюваних поверхонь. Колоїдні розчини міді і срібла володіють антибактеріальною, протівірусною і протигрибковою властивостями. Наприклад, спектр антимікробної дії срібла включає понад 650 видів мікроорганізмів [див. Кульський Л.А. Интенсификация процессов обеззараживания воды. 1978, 98с.]

Таким чином, запропонований спосіб підвищує ефективність біологічної обробки об'єктів при одночасному підвищенні ступеня екологічної чистоти при проведенні обробки і значному розширенні функціональних можливостей способу. Застосування даного способу забезпечує функції гнучкого реагування на виникаючі погрози появи наперед невідомих мікроорганізмів з встановленням при цьому відповідних більш підвищених або знижених значень концентрації наночастинок срібла і міді при отриманні електрохімічне активованих розчинів.



