

СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБУВИ

Бушунова А. М., студ., Теплякова В. А., студ., Томашевич А. С., студ.,

Буевич А. Э., к.т.н., доц., Буевич Т. В., к.т.н., доц.

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,

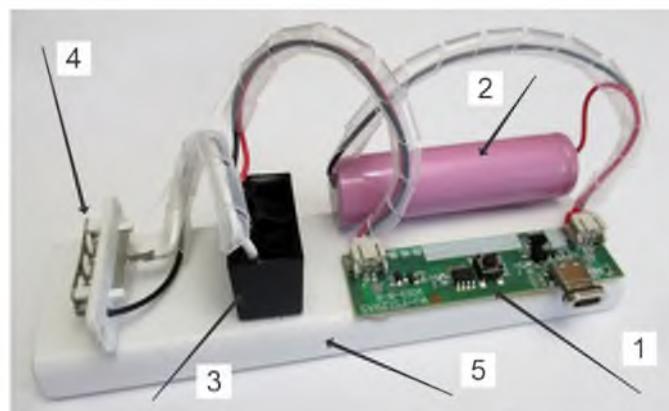
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассматривается проблема обеспечения экологической безопасности воздушной среды в условиях общежитий и пунктов проката спортивной обуви. Предложена инновационная система озонирования, интегрированная в конструкцию стеллажей для хранения обуви, которая обеспечивает бесконтактное дезинфицирующее воздействие на обувную продукцию. Применение разработанной технологии способствует улучшению санитарно-гигиенических условий в жилых помещениях и местах общественного пользования.

Ключевые слова: бесконтактная дезинфекция обуви, система озонирования, озон, обувь, обувной стеллаж, генератор озона.

Проблема экологической чистоты населенных пунктов актуальна. Особая потребность в очистке воздуха имеется в общежитиях, где проживает большое количество людей, в пунктах проката спортивного инвентаря, раздевалках спортивных залов, боулинге. Многие сталкивались с ситуацией, когда после долгого ношения обуви, из-за сильной жары, некачественных материалов верха обуви или стельки, а также воздействия сапрофитов образуется стойкий, неприятный запах. Традиционные механические и химические методы чистки и дезинфекции приводят к повреждению деталей, что сокращает срок службы обуви.

Предлагается способ бесконтактной дезинфекции обуви, позволяющий обеспечить легкий уход за обувью и исключить причину возникновения запаха. Разработана конструкция системы озонирования для обувного стеллажа, в автономном режиме генерирующая озон в концентрации, необходимой для дезинфекции обуви и безопасной для людей.



1 – плата заряда и управления; 2 – аккумулятор;
3 – высоковольтный трансформатор;
4 – генератор озона; 5 – монтажная площадка

Рисунок 1 – Конструкция озонатора

Зарядка генератора озона возможна с помощью разъёма micro USB и любого зарядного устройства от телефона. В процессе зарядки аккумулятора озонатор может работать в режимах генерации озона. На рисунке 2 изображён генератор озона.

Отрицательный полюс 4 изготовлен в виде пластины с тремя отверстиями. Строго по центру этих отверстий расположены положительные электроды 1, 2 и 3. Между электродами 1, 2 и 3 и пластиной 4 происходит пробой воздушного диэлектрика с постоянным горением электрической дуги.

Озон в 300–3000 раз быстрее, чем любые другие дезинфекторы уничтожает все известные микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибы, цисты простейших и так далее. Озонирование не придаёт дополнительных вкусов и запахов. Остаточный озон быстро превращается в кислород (O_2). Озон должен вырабатываться только рядом с местом применения, поскольку его хранение и транспортировка затруднены. Конструкция озонатора представлена на рисунке 1.

Технические параметры озонатора. Напряжение питания 5В. Мощность 0,03 Вт. Производительность генерации озона примерно 2 мг/час. Ёмкость батареи для автономной работы 500 mAh.



1, 2, 3 – электроды; 4 – пластина

Рисунок 2 – Генератор озона

озона, установленной [2]. Обувной стеллаж имеет габаритные размеры: ширина – 79 см, глубина – 33 см, высота – 59 см. Объём обувного стеллажа составляет $0,154 \text{ м}^3$. Расчет времени T работы озонатора производится по формуле:

$$T = (2 \cdot K \cdot V) / P, \quad (1)$$

где 2 – коэффициент, который учитывает время полураспада озона; K – целевая концентрация; V – объём места экспонирования озоном; P – производительность генератора озона; T – время работы озонатора.

Вычислим время работы генератора для получения максимально допустимой концентрации $0,16 \text{ мг}/\text{м}^3$ согласно [2] в объёме обувного стеллажа $0,154 \text{ м}^3$:

$$T = 2 \cdot (0,16 \text{ мг}/\text{м}^3 \cdot 0,154 \text{ м}^3) / 2 \text{ мг}/\text{час} = 0,246 \text{ часа (14 минут)}.$$

За время распада озона полученной концентрации примем период полураспада 7 минут. Концентрация озона после четырёх периодов полураспада составит:

- 1 период $0,16 \text{ мг}/\text{м}^3 / 2 = 0,8 \text{ мг}/\text{м}^3$,
- 2 период $0,8 \text{ мг}/\text{м}^3 / 2 = 0,4 \text{ мг}/\text{м}^3$,
- 3 период $0,4 \text{ мг}/\text{м}^3 / 2 = 0,2 \text{ мг}/\text{м}^3$,
- 4 период $0,2 \text{ мг}/\text{м}^3 / 2 = 0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Теоретически, за четыре цикла полураспада по 7 минут концентрация озона в объёме, занимаемом обувным стеллажом, снизится до допустимой в $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$ согласно ГОСТ. Плата управления озонатором позволяет установить три режима работы. В основном режиме время работы озонатора составляет 15 минут. После генерации озона предусмотрено время паузы 30 минут для разложения озона. Общее время экспонирования озоном составляет 45 минут. Для увеличения функциональных возможностей озонатора добавлены два дополнительных режима: «5 минут на 30 минут» и «30 минут на 30» [3, 4].

Обувной стеллаж с системой озонирования представлен на рисунке 3. Генератор озона размещается снизу верхней полки обувного стеллажа и крепится на два магнита, установленные в нижней части монтажной пластины. Обувной стеллаж 1 помещается в чехол 2 из плотного нетканого материала, который способствует экспонированию обуви озоном, исключает попадание озона в жилое помещение. Преимущество разработанной конструкции заключается в том, что основное устройство – озонатор, может размещаться на обувных стеллажах любого размера. При этом меняется только чехол из нетканого материала [4].

1 – обувной стеллаж, 2 – чехол

Рисунок 3 – Обувной стеллаж с чехлом

Озон – сильный яд. По параметрам острой токсичности озон относится к 1 классу опасности. Согласно [1, 2] предельно допустимая концентрация (ПДК) озона в воздухе рабочей зоны – $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$, максимальная разовая ПДК озона в атмосферном воздухе – $0,16 \text{ мг}/\text{м}^3$, средняя суточная ПДК озона в атмосферном воздухе – $0,03 \text{ мг}/\text{м}^3$. Для объема обувного стеллажа рассчитаем время работы озонатора для получения концентрации

помещение.

Система озонирования для обувного стеллажа выполняет бесконтактную дезинфекцию обуви, обеспечивает легкий уход за обувью, позволяет исключить причину возникновения неприятного запаха, обеспечить чистоту воздуха и улучшить условия жизни людей.

Разработанная конструкция может применяться в жилых помещениях, например, в комнатах студенческих общежитий, также в боулинге, пунктах проката спортивного инвентаря, раздевалках спортивных залов для устранения неприятного запаха обуви. Проведенный предварительный аналитический обзор на выявил аналогичных конструкций. Работа находится на стадии испытания опытного образца.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Введ. 1977-01-01. – 7 с.
2. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 1989-01-01. – 49 с.
3. Митько, Д. Д. Физика и медицина / Д. Д. Митько, А. С. Томашевич, Т. В. Буевич (науч. рук.) // Молодость. Интеллект. Инициатива : материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 26 апреля 2024 года : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. – Т. 1. – С. 48–50.
4. Бушунова, А. М. Озонатор. Применение / А. М. Бушунова, В. А. Теплякова, Т. В. Буевич (науч. рук.) // Молодость. Интеллект. Инициатива : материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 26 апреля 2024 года : в 2 т. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. – Т. 1. – С. 19–21.

УДК 685. 34. 017. 344

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КРЕПЛЕНИЯ ПОДОШВ ИЗ ЭТИЛЕНВИНИЛАЦЕТАТА

*Гуминский Д. Д., студ., Перфилова Н. В., студ.,
Фурашова С. Л., к.т.н., доц., Милюшкова Ю. В., к.т.н., доц.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье исследовано влияние времени активации клеевых пленок на прочность крепления подошв из этиленвинилацетата к заготовке обуви из натуральной кожи. Экспериментально установлено необходимое время активации клеевых пленок, показано, что при использовании в качестве материала подошвы этиленвинилацетата необходимо строго соблюдать установленные режимы. Уменьшение времени активации клеевых пленок снижает прочность склеивания, а увеличение данного параметра приводит к снижению прочности и деформации подошв.

Ключевые слова: прочность клеевого соединения, натуральная кожа для верха обуви, этиленвинилацетат, полиуретановый клей.

Клеевой метод крепления низа применяется для различных видов обуви с верхом и низом из различных материалов. Такая обувь характеризуется высокими эксплуатационными свойствами, она легкая, гибкая, водостойкая и износостойчивая. Клеевой метод крепления низа обуви универсален, обладает высокой прочностью соединения, обеспечивает высокую производительность труда, способствует быстрой смене ассортимента.

В настоящее время достаточно широко, наряду с формованными подошвами из полиуретана и термоэластопласта, стали применять подошвы из этиленвинилацетата (ЭВА).

Формованные подошвы из этиленвинилацетата обладают рядом достоинств: высокой эластичностью, хорошими амортизационными свойствами, износостойчивостью и долговечностью, имеют низкий удельный вес, пористую структуру, и вследствие этого низкую