

<https://doi.org/10.47470/dez008-28>

EDN: <https://elibrary.ru/NQXNYJ>

Технологии дезинфекции воздуха на объектах войсковой инфраструктуры

Кузин А.А., Зобов А.Е.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *войсковая дезинфекция; воздух; противоэпидемическая защита; обеззараживание; эффективность; ультрафиолетовое излучение; микробная обсеменённость; фотокатализ*

Air disinfection technologies at military infrastructure facilities

Kuzin A.A., Zobov A.E.

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Keywords: *military disinfection; air; anti-epidemic protection; disinfection; efficiency; ultraviolet radiation; microbial contamination; photocatalysis*

Воздух закрытых помещений является важнейшим фактором, формирующим эпидемическую уязвимость воинских контингентов практически на всех этапах учебно-боевой деятельности [1]. Особенности условий военной службы и организации противоэпидемической защиты войск требуют использования технологий обеззараживания воздуха, обеспечивающих максимальную эффективность в сочетании с минимальным негативным воздействием на людей [2]. В настоящее время предпочтительными для данных целей являются технологические решения на основе ультрафиолетового излучения (УФИ) [3]. Так, по результатам проведённых исследований [4] установлено, что использование установок с УФИ закрытого типа в спальнях помещений казарм позволило уменьшить микробную обсеменённость воздуха в среднем в 1,36 раза ($612,86 \pm 112,89$ КОЕ/м³ до $454,29 \pm 94,13$ КОЕ/м³), что обеспечило достижение определённой эпидемиологической эффективности в виде снижения заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в 1,16–1,24 раза по сравнению с контрольными контингентами. При этом существуют особые группы объектов войсковой инфраструктуры (например, связанные с длительным непрерывным пребыванием военнослужащих в служебных помещениях с замкнутым воздушным контуром), обеззараживание воздуха в которых требует более высокого уровня микробной деконтаминации, а также возможности нейтрализации различных органических примесей. Для решения этой задачи наиболее целесообразным представляется ис-

пользование технологии фотокаталитической обработки воздуха.

Фотокатализ – изменение скорости химических реакций или их возбуждение, происходящее в присутствии фотокатализаторов под действием света [5]. При достаточно высоких плотностях УФИ обеспечивается значительное преобладание скорости подвода лучистой энергии над скоростью сброса тепловой энергии микроорганизмами в окружающую среду, в связи с чем происходит их фатальный перегрев, приводящий к полной дезинтеграции [1]. Кроме того, в результате фотокаталитических реакций происходит окисление органических веществ, содержащихся в воздухе. Также известно, что активность фотокаталитических процессов прямо зависит от площади поверхности фотокатализатора [6]. В настоящее время имеются отдельные варианты фотокаталитических установок с фотокаталитическим элементом, выполненным из спечённых стеклянных шариков, на поверхность которых нанесён порошок диоксида титана с наноразмерными частицами в диапазоне удельной площади поверхности 100–400 м²/г, а в качестве источника УФИ используются ультрафиолетовые лампы с диапазоном ультрафиолета А [7].

В ходе научно-исследовательской работы проведена практическая апробация подобной фотокаталитической установки в условиях замкнутого помещения. Эффективность обеззараживания оценивалась по степени снижения микробной обсеменённости воздуха до и после облучения. Пробы воздуха для определения общего содержания микроорганизмов отбирали аспирационным методом. По резуль-

татам исследования концентрация микроорганизмов в пересчёте на 1 м³ воздушной среды помещения снизилась на 98,1% – с 829,1 ± 143,6 КОЕ/м³ до 74,2 ± 18,4 КОЕ/м³.

Таким образом, в качестве перспективной технологии обработки воздуха на специальных объектах войсковой инфраструктуры целесообразно рассматривать фотокатализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренок А.В. Гигиеническое обоснование параметров воздушной среды в спальнях казарм и способы её оптимизации: Автореферат дис. ... канд. мед. наук (14.02.01). СПб.; 2012. 24 с.
2. Руководство Р 3.5.1.4025–24 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях» (введено в действие 01.09.2024). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2024. 47 с.
3. Василяк Л.М., Костюченко С.В., Кольцов Г.В. Применение импульсного и непрерывного УФ-излучения для обеззараживания воды и воздуха // Сантехника. 2008. № 3. С. 75–81.
4. Куликов П.В. Внебольничные пневмонии у военнослужащих по призыву: современная эпидемиология и меры профилактики: Автореферат дис. ... канд. мед. наук (14.02.02). СПб.; 2021. 24 с.
5. IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Gold Book). URL: <https://goldbook.iupac.org/> (дата обращения: 03.07.2025).
6. Лукьянов Д.А. Синтез и исследование новых гетероциклических фотокатализаторов для превращения молекулярного кислорода в перекись водорода: дис. ... канд. хим. наук (02.00.03). СПб.; 2019. 371 с.
7. Патент Российской Федерации RU 100189 U1. Фотокаталитический очиститель воздуха конвективного типа / МПК F24F 13/00, A61N 9/00 / Балихин И.Л., Кабачков Е.Н., Першин А.Н.; патентообладатели Учреждение Российской академии наук Научный центр РАН в Черноголовке (НЦЧ РАН), Учреждение Российской академии наук Институт проблем химической физики РАН (ИПХФ РАН), ООО «ТИОКРАФТ». № 2010107776/06; заявл. 04.03.2010; опубл. 10.12.2010; Бюл. № 9.