

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФБУН НИИДезинфектологии
Роспотребнадзора


М.А. Черемных
«10» января 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам исследований «Изучение бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM производства Wenzhou Rockgrand Trade CO., LTD, Китай»

Лабораторно-экспериментальные исследования проведены на основании договора № Д162/21-Д от 07.07.2021 г., заключенного по заявке ООО «ТДМ» (Россия).

Место и время проведения испытаний: Исследования выполнены в Федеральном бюджетном учреждении науки «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУН НИИДезинфектологии Роспотребнадзора) (117246, Россия, Москва, Научный проезд, д. 18. Тел. (495) 332-01-01. Факс: (495) 332-01-02).

Сведения об аккредитации: Аттестат № РОСС RU.0001.510546 от 26 августа 2014 г.

Исполнители работы:

Л.С. Федорова – в.н.с – зав. лабораторией проблем дезинфекции;

Ф.А. Мукабенов – младший научный сотрудник лаборатории проблем дезинфекции.

Целью исследований в рамках договора являлось изучение бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM».

В ходе работы необходимо было решить следующие задачи:

– провести расчет бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM, исходя из данных технической документации;

– получить экспериментальные данные, подтверждающие возможность эффективного применения ламп для обеззараживания воздуха испытательного бокса 22 м³, искусственно контаминированного тест-микробом.

Материалы и методы

Принцип действия ультрафиолетовых бактерицидных ламп основан на воздействии ультрафиолетового (УФ) излучения на микроорганизмы, находящиеся в циркулирующем воздухе.

Облучение воздуха помещений медицинских организаций бактерицидными ультрафиолетовыми лампами является эффективным профилактическим и санитарно-противоэпидемическим мероприятием, направленным на подавление жизнедеятельности патогенных микроорганизмов в воздушной среде и на поверхностях в помещениях. Оно входит в комплекс мер, обеспечивающих снижение уровня инфекционных заболеваний, и дополняет (как правило, в качестве заключительного звена мероприятий), а не заменяет обязательное

соблюдение действующих санитарных норм и правил по устройству и содержанию помещений.

Для проведения испытаний заявителем были представлены:

- опытные образцы ламп (UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM);
- облучатель-рециркулятор для установки ламп при проведении испытаний;
- техническая документация (лампы бактерицидные ультрафиолетовые UVC торговой марки TDM Electric. Руководство по эксплуатации. Паспорт)

Основные технические характеристики лампы представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики бактерицидных ламп, предусмотренных для испытаний

Тип лампы	Мощ-ть, Вт	Ток, А	Бактерицидный поток*, Вт	Диаметр, мм поколь	Длина, мм	Срок службы, ч
SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13	15	0,31	4,9	26 G13	451	9000
SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13	30	0,37	12,0	26 G13	909	9000

Безозонные бактерицидные ультрафиолетовые лампы являются ртутными лампами низкого давления, изготовлены из специального стекла с покрытием, пропускающим ультрафиолет диапазона УФ-С. Основная часть излучаемого спектра – коротковолновое ультрафиолетовое излучение с длиной волны 254 нм.

Излучение бактерицидных ламп характеризуется эффективным дезинфицирующим воздействием на широкий спектр микроорганизмов.

Методы исследований

Изучение эффективности обеззараживания воздуха проводили с использованием ламп SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM.

Перед экспериментальными исследованиями эффективность облучателя для обеззараживания воздуха оценивали расчетным методом в соответствии с Руководством Р 3.5.1904-04 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях».

Расчет эффективности ультрафиолетовой бактерицидной лампы SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

Исходные данные:

1. Назначение и категория помещения: расчет проводили для помещений IV категории
2. Объем помещения, $V = 22 \text{ м}^3$
3. Вид микроорганизма – *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*)
4. Бактерицидная эффективность, соответствующая данному виду микроорганизма, $J_{\text{БК}}$ – 99,9% (помещения I категории); 99,0 % (помещения II категории), 95% (помещения III категории); 90% (помещения IV категории); 85% (помещения V категории)

5. Объемная доза (экспозиция), соответствующая данному виду микроорганизма, $H_v - 385$ Дж/м³ (помещения I категории), 256 Дж/м³ (помещения II категории), 167 Дж/м³ (помещения III категории); 130 Дж/м³ (помещения IV категории); 66 Дж/м³ (помещения IV категории)
6. Число ламп, $N - 1$
7. Бактерицидный поток лампы, $\Phi_{бк} - 4,9$ Вт
8. Коэффициент использования бактерицидного потока, $K_{\phi} - 1,5$
9. Коэффициент запаса $H_z - 1,5$
10. Условия обеззараживания – в отсутствие людей
11. Режим облучения – непрерывный
12. Длительность облучения, при котором должно обеспечиваться достижение заданного уровня бактерицидной эффективности – определяемый параметр, t

Расчет эффективности ультрафиолетовой бактерицидной лампы SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

Исходные данные:

1. Назначение и категория помещения: расчет проводили для помещений IV категории
 2. Объем помещения, $V: 22$ м³
 3. Вид микроорганизма – *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)
 4. Бактерицидная эффективность, соответствующая данному виду микроорганизма, $J_{бк} - 99,9\%$ (помещения I категории); 99,0 % (помещения II категории), 95% (помещения III категории); 90% (помещения IV категории); 85% (помещения V категории)
 5. Объемная доза (экспозиция), соответствующая данному виду микроорганизма, $H_v - 385$ Дж/м³ (помещения I категории), 256 Дж/м³ (помещения II категории), 167 Дж/м³ (помещения III категории); 130 Дж/м³ (помещения IV категории); 66 Дж/м³ (помещения IV категории)
 6. Число ламп, $N - 2$
 7. Бактерицидный поток лампы, $\Phi_{бк} - 12,0$ Вт
 8. Коэффициент использования бактерицидного потока, $K_{\phi} - 1,5$
 9. Коэффициент запаса $H_z - 1,5$
 10. Условия обеззараживания – в отсутствие людей
 11. Режим облучения – непрерывный
- Длительность облучения, при котором должно обеспечиваться достижение заданного уровня бактерицидной эффективности – определяемый параметр, t

Изучение эффективности обеззараживания воздуха в отсутствие людей

Облучатель-рециркулятор с исследуемыми лампами устанавливали у стены боксированного помещения объемом 22 м³ так, чтобы все открытое пространство помещения находилось под действием прямого ультрафиолетового излучения. Исследования проводили при искусственном заражении воздуха тест-микроорганизмами в отсутствие людей.

В качестве тест-микроорганизма был использован золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*, шт. ATCC 6538-P).

Для искусственного заражения воздуха применяли генератор аэрозоля с диаметром распыляемых капель до 20 мкм. Экспериментальным путем подбирали такую концентрацию бактериальной суспензии, которая при распылении создавала бы в воздухе исследуемых помещений обсемененность не менее 2×10^5 колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 м³. Такой уровень соответствует высокому уровню обсеменённости воздуха палат медицинских организаций (так, например, при перестилании постелей).

Для предотвращения быстрого оседания тест-микроорганизмов в исследуемом помещении устанавливали вентилятор.

Пробы (по 50 дм³) отбирали через определенные промежутки времени, прокачивая воздух с помощью аспиратора через склянки Дрекслея с 30 см³ стерильной водопроводной воды, которую затем высевали в толщу питательной среды (солевой мясопептонный агар).

Контролем служили аналогичные измерения количества микроорганизмов до включения облучателя.

Посевы выдерживали в термостате при 37 °С в течение 48 часов. Подсчитывали количество выросших колоний и делали пересчет для определения содержания микроорганизмов в 1 м³ воздуха помещения.

Результаты исследований

Расчетное время эффективного обеззараживания воздуха с помощью облучателя-рециркулятора, оборудованного бактерицидной лампой SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

$$t = \frac{V \times H_v \times H_3}{N \times \Phi_{\text{бк}} \times K_{\text{ф}}} = \frac{22 \times 130 \times 1,5}{1 \times 4,9 \times 0,3} = 2918 \text{ сек} = 48 \text{ мин}$$

Расчетное время эффективного обеззараживания воздуха с помощью облучателя-рециркулятора, оборудованного бактерицидной лампой SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

$$t = \frac{V \times H_v \times H_3}{N \times \Phi_{\text{бк}} \times K_{\text{ф}}} = \frac{22 \times 130 \times 1,5}{2 \times 12,0 \times 0,3} = 595 \text{ сек} = 10 \text{ мин}$$

В соответствии с Руководством Р 3.5.1904-04 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях», расчетные данные должны быть подтверждены результатами экспериментальных исследований.

Результаты изучения эффективности обеззараживания воздуха при его искусственной контаминации с применением облучателя-рециркулятора, оборудованного бактерицидными лампами SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM представлены в таблице 2-3.

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности обеззараживания воздуха, контаминированного *S. aureus*, с применением облучателя-рециркулятора, оборудованного бактерицидной лампой SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

Объем экспериментального бокса, м ³	Санитарно-показательный микроорганизм	Время облучения, мин	Контроль, КОЕ/м ³	Опыт, КОЕ/м ³	Эффективность, %
22	<i>S. aureus</i>	15	2,1×10 ⁵	0,5×10 ⁵	76,19
		30		0,2×10 ⁵	90,48
		48		0,1×10 ⁵	95,24
		60		0,06×10 ⁵	97,14

Как видно из представленных результатов, в отсутствие людей в помещении объемом 22 м³ эффективность обеззараживания воздуха через 48 минут составляет более 90,0%.

Таблица 3 – Результаты изучения эффективности обеззараживания воздуха, контаминированного *S. aureus*, с применением облучателя-рециркулятора, оборудованного бактерицидной лампой SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM

Объем экспериментального бокса, м ³	Санитарно-показательный микроорганизм	Время облучения, мин	Контроль, КОЕ/м ³	Опыт, КОЕ/м ³	Эффективность, %
22	<i>S. aureus</i>	5	2,2×10 ⁵	0,4×10 ⁵	81,81
		10		0,2×10 ⁵	90,91
		20		0,1×10 ⁵	95,45
		30		0,02×10 ⁵	99,10

Как видно из представленных результатов, в отсутствие людей в помещении объемом 22 м³ эффективность обеззараживания воздуха через 10 минут составляет более 90,0%.

Выводы

1. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что бактерицидная лампа соответствует данным технической документации.
2. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности использования ламп SQ0355-0037 UVC 15 Вт, T8/G13, безозоновая TDM и SQ0355-0038 UVC 30 Вт, T8/G13, безозоновая TDM в бактерицидных установках, в которых применяются лампы с аналогичным показателем бактерицидного потока (Вт).

В.н.с. - заведующий
лабораторией проблем дезинфекции

Младший научный сотрудник
лаборатории проблем дезинфекции



Л.С. Федорова



Ф.А. Мукабенов