

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФБУН НИИДезинфектологии
Роспотребнадзора
д.м.н., профессор



Н.В. Шестопалов

« 04 с. » 11 2020 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам работы «Изучение бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»

Лабораторно-экспериментальные исследования проведены на основании договора № Д475/20-Д от 24.07.2020 г., заключенного по заявке АО «ЛЕДВАНС» (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:

Т.Н. Шестопалова – в.н.с - зав. лабораторией проблем стерилизации, к.м.н.;

А.К. Аксаментов – старший лаборант-исследователь лаборатории проблем стерилизации.

Целью исследований в рамках договора являлось изучение бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE».

В ходе работы необходимо было решить следующие задачи:

- проверить соответствие конструкции ламп описанию, представленному в технической и эксплуатационной документации;
- провести расчет бактерицидной эффективности ультрафиолетовой лампы TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE», исходя из данных технической документации;
- получить экспериментальные данные, подтверждающие возможность эффективно применения ламп для обеззараживания воздуха испытательных боксов объемом 22 м³ и 116 м³, искусственно контаминированных тест-микробом.

Материалы и методы

Двухцокольные газоразрядные лампы низкого давления специального назначения «LEDVANCE» серии UVC предназначены для использования в качестве источника ультрафиолетового излучения в коротковолновой области (УФ-С) с основной линией излучения 254 нм в бактерицидных облучателях, рециркуляторах и аналогичном оборудовании.

Для проведения испытаний заявителем были представлены:

- опытный образец лампы (TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»);
- открытый облучатель для установки ламп при проведении испытаний модели LINEAR HOUSING 900 1xTUBE UVC SENSOR WHITE;
- техническая документация на лампу (ТУ 27.40.15-003-00214209-2020)

Основные технические характеристики лампы взяты из технической документации и представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики бактерицидной лампы TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»

Тип лампы	Номинальное напряжение сети, В	Мощность, Вт	Ток, А	Бактерицидный поток, Вт	Диаметр, мм, цоколь	Длина, мм
TIBERA UVC30W/G13 «LEDVANCE»	220 В	30	0,37	12,6	25,5 G13	893

Методы исследований

Изучение эффективности обеззараживания воздуха проводили с использованием лампы TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE» и облучателя модели LINEAR HOUSING 900 1xTUBE UVC SENSOR WHITE.

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 ультрафиолетовых бактерицидных ламп TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE».

Исходные данные:

1. Назначение и категория помещения: расчет проводили для помещений I категории
2. Объем помещения, V : 22 м³, 116 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)
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)
6. Число ламп, N - 1
7. Бактерицидный поток лампы TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE», $\Phi_{бк}$ - 12,6 Вт
8. Коэффициент использования бактерицидного потока, K_{ϕ} – 0,9
9. Условия обеззараживания – в отсутствие людей
10. Режим облучения – непрерывный
11. Длительность облучения при котором должно обеспечиваться достижение заданного уровня бактерицидной эффективности – определяемый параметр, t

Изучение эффективности обеззараживания воздуха в отсутствие людей

Облучатель с исследуемой лампой устанавливали у стены боксированных помещений объемом 22 м³ и 116 м³ так, чтобы все открытое пространство помещения находилось под действием прямого ультрафиолетового излучения. Исследования проводили при искусственной контаминации воздуха тест-микроорганизмами в отсутствие людей.

В качестве тест-микроорганизма был использован золотистый стафилококк (*S. aureus*).

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 2×10^4 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 Дрекслера 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 в камере 22 м³ с помощью облучателя, оборудованного бактерицидной лампой TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»:

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{\text{бк}} \times K_{\phi}} = \frac{22 \times 385}{1 \times 12,6 \times 0,9} = 747 \text{ сек} = 12,5 \text{ мин}$$

Расчетное время эффективного обеззараживания воздуха в камере 116 м³ с помощью облучателя, оборудованного бактерицидной лампой TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»:

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{\text{бк}} \times K_{\phi}} = \frac{116 \times 385}{1 \times 12,6 \times 0,9} = 3938 \text{ сек} = 65,6 \text{ мин}$$

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, оборудованного бактерицидной лампой TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE», представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности обеззараживания воздуха, контаминированного *S. aureus*, в камере объёмом 22 м³ с применением облучателя, оборудованного бактерицидной лампой TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»

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	4,1×10 ⁵	6,0×10 ²	99,85
		10		4,0×10 ²	99,90
		15		0	100
		20		0	100

Таблица 3 – Результаты изучения эффективности обеззараживания воздуха, контаминированного *S. aureus*, в камере объёмом 116 м³ с применением облучателя, оборудованного бактерицидной лампой TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE»

Объем экспериментального бокса, м ³	Санитарно-показательный микроорганизм	Время облучения, мин	Контроль, КОЕ/м ³	Опыт, КОЕ/м ³	Эффективность, %
116	<i>S. aureus</i>	15	2,6×10 ⁵	2,5×10 ⁴	90,38
		30		2,4×10 ³	99,07
		45		2,0×10 ²	99,92
		60		0	100

Как видно из представленных результатов, в отсутствие людей в помещении объёмом 22 м³ эффективность обеззараживания воздуха через 10 минут составляет более 99,9%, в помещении объёмом 116 м³ эффективность обеззараживания воздуха через 45 минут составляет более 99,9%.

Выводы

Исходя из результатов проведенных расчетов и полученных экспериментальных данных можно сделать вывод о возможности использования ламп TIBERA UVC 30W/G13 «LEDVANCE» в бактерицидных установках, в которых применяются лампы с аналогичным показателем бактерицидного потока (Вт).

В.н.с. - заведующий
лабораторией проблем стерилизации

Старший лаборант-исследователь
лаборатории проблем стерилизации



Т.Н. Шестопалова

А.К. Аксаментов