

УДК 681.2.08.535-92

Стрежекуров Эдуард Евгеньевич

кандидат технических наук, доцент
кафедры электротехнологии и электромеханики,
Днепродзержинский государственный
технический университет, г. Каменское

Шаломов Владимир Анатольевич

кандидат технических наук,
доцент кафедры безопасности жизнедеятельности
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепр

Тютерева Светлана Андреевна

соискатель ГВУЗ «Приднепровская государственная
академия строительства и архитектуры», г. Днепр

Стрежекуров Юрий Эдуардович

инженер, Машиностроительный колледж
Днепропетровского национального университета
имени Олеса Гончара, г. Днепр

Strezhekurov Ye. E.

candidate of Technical Sciences, associate professor
of department of electric technology and electric mechanics
Dniprodzerzhynskiy state technical university, Kam'yanske

Shalomov V. A.

candidate of Technical Sciences, associate professor
of department Life Safety «Pridneprovsk State
Academy of Civil Engineering and Architecture», Dnipro

Tyutereva S. A.

competitor, «Pridneprovsk State Academy
of Civil Engineering and Architecture», Dnipro

Strezhekurov Yu.Ye.

engineer, Mechanical Engineering College
Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipro

**АКУСТИЧЕСКИЕ ШУМЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП НИЗКОГО
ДАВЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ, ГРАЖДАНСКИХ И В
БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

ACOUSTIC NOISE AND ELECTROMAGNETIC RADIATION AT EXPLOITATION FLUORESCENT LAMPS LOW PRESSURE IN THE INDUSTRIAL, CIVIL AND DOMESTIC ROOMS

Аннотация: В статье, на основе анализа существующих источников света используемых в промышленных, гражданских и в бытовых помещениях, приведены исследования шумовых характеристик и электромагнитного излучения люминесцентных ламп низкого давления.

Ключевые слова: источник света, люминесцентная лампа, освещение, частотный спектр излучения, шум, электромагнитное излучение, диапазон измерений.

Annotation: The article, based on an analysis of existing light sources used in industrial, civil and residential buildings, the study shows the noise characteristics and the electromagnetic radiation of low pressure fluorescent lamps.

Key words: light, fluorescent lamp, lighting, the frequency spectrum of the radiation, noise, electromagnetic radiation measurement range.

Освещение является важным стимулятором не только зрительного анализатора, но организма в целом, а также общего самочувствия и работоспособности в комплексе. При эксплуатации источников света возникает опасность неблагоприятного воздействия, происходит накопление синдрома хронической усталости. Прежде всего, это связано с неумелым подбором системы освещения и стандартных источников освещения, которые являются неоощуцаемым объективно дополнительным источником акустического шума и электромагнитного излучения.

Материалы и методы исследования. Как видно из вышеперечисленных факторов, правильно подобрать и установить систему освещения, а также источники света является сложной задачей для специалистов. Поэтому необходимо исследовать особенности правильного решения вопросов эксплуатации системы освещения, выявления и

исследования побочных неблагоприятных факторов акустического шума в ультразвуковом диапазоне и электромагнитного излучения. Таким образом, мы сможем разработать методику нейтрализации этих неблагоприятных факторов при эксплуатации энергосберегающих источников света.

Результаты и их обсуждение. Если на производстве существуют определенные правила и нормы по системам освещения, с использованием стандартных светильников с подбором соответствующих по мощности источников света, то в бытовых условиях этого практически никто не придерживается. В общественных зданиях (за редким исключением: в офисных помещениях крупных компаний) так же не учитываются нормы и правила по искусственному освещению. Использование люминесцентных ламп позволяет уменьшить вышеперечисленные неблагоприятные факторы, как за счет их снижения, так и за счет наличия положительных свойств – равномерного светового потока, пониженного уровня нагрева стекла лампы, отсутствия блескости, приближения спектра излучения к естественному уровню. В условиях производства практически не учитывается явление субъективно желательного уровня освещенности, которое связано с возрастными изменениями, а также индивидуальными особенностями субъекта. Такое явление наблюдается и в бытовых условиях. Одним из путей устранения этого служит установка индивидуальных светильников, что в первую очередь позволяет каждому подобрать наиболее оптимальный уровень освещенности, а также достичь экономии электроэнергии. Особенно это удобно использовать в быту при наличии множества точек локализации освещенности: при отдыхе, в детской с маленькими детьми, при просмотре телепередач, чтении и приготовлении пищи. И совсем редко кто знает и применяет динамическое освещение.

Особенно это необходимо при работе в малооконных помещениях, при работе в ночную смену и выполнении монотонных работ. При этом необходимо изменять освещение подобно естественному ходу дня, изменять его спектральный состав. Динамическое освещение создает

предпосылки не только к сохранению заданной работоспособности, но и к экономии электроэнергии. Наиболее широко распространенные типы компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) представлены на рис. 1 [1, 3].



Рис. 1. Компактные люминесцентные лампы низкого давления

При исследовании излучения компактной люминесцентной лампы на расстояниях 0,2 м, 0,4 м, 0,8 м и 1,0 м нами было измерено ультразвуковое излучение в спектральном диапазоне 35 – 150 кГц при работе электронного балласта компактных люминесцентных ламп фирм: Maxus, Delux, Luxsun, Pleomax, UES, VITO мощностью от 9 до 45 Вт [4-5]. Так как спектры разных КЛЛ разных фирм производителей изменяются в широких пределах, нами показаны усредненные области существования диапазона спектра акустических частот, для указанных типов КЛЛ, на рис. 2.

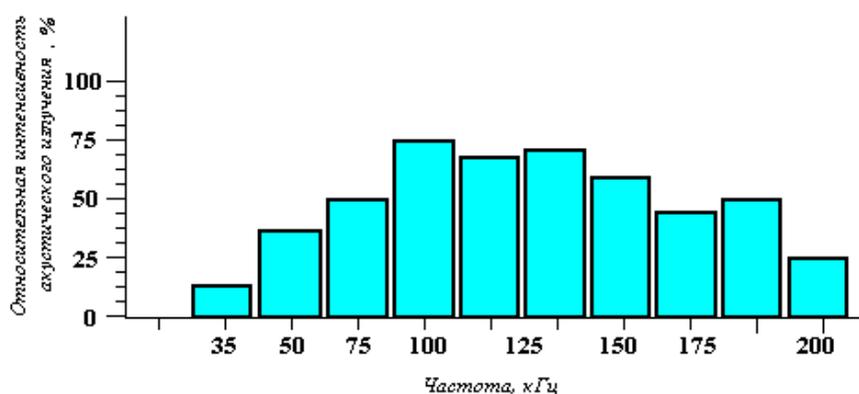


Рис 2. Распределения частот и относительной доли интенсивности акустического излучения ряда КЛЛ.

Установлено, что при расстояниях от 0,2 до 0,6 м от головы человека уровень ультразвуковой облученности от КЛЛ превышает нормированное

значение предельно-допустимых уровней (ПДУ) [1-2, 5], который зависит от фирмы производителя, мощности КЛЛ, частоты излучения преобразователя. Усредненные уровни излучения для ряда КЛЛ представлены на рис. 3

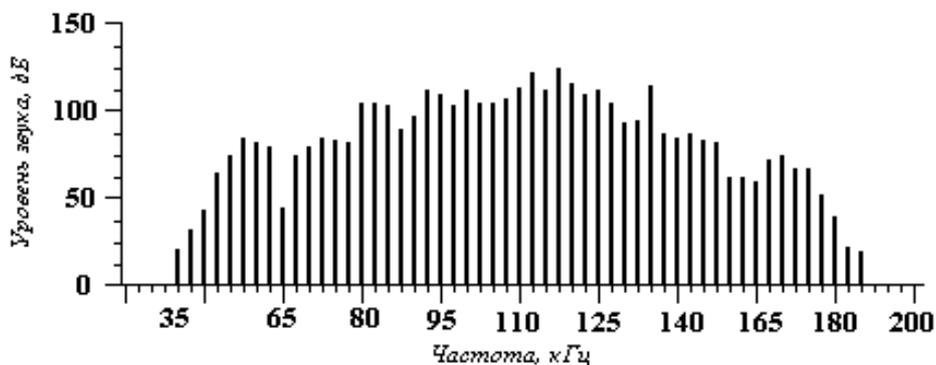


Рис. 3. Интенсивности акустического излучения на расстоянии 0,4 м от человека до КЛЛ, ряда фирм производителей.

Если проанализировать спектр частоты преобразователя КЛЛ, то можно сделать вывод – колба КЛЛ является волноводом, т.е. излучающей антенной электромагнитного излучения в длинноволновом диапазоне. Кроме того, излучающая способность зависит также от формы колбы КЛЛ. Особенно опасными являются спиральные колбы – являющиеся направленным волноводом.

Промышленно развитые страны уже реагируют на повышающийся спрос к бытовым приборам и персональным компьютерам, чье излучение не угрожает жизни и здоровью человека. Так, в США многие фирмы выпускают безопасные приборы, начиная от утюгов с бифилярной намоткой и заканчивая непроизводящими излучение компьютерами.

В нашей стране существует Центр электромагнитной безопасности, где разрабатываются всевозможные средства защиты от электромагнитных излучений: специальная защитная одежда, ткани и прочие защитные материалы, которые могут обезопасить любой прибор. Но до внедрения подобных разработок в широкое и повседневное их использование пока далеко. Так что каждый пользователь должен позаботиться о средствах своей индивидуальной защиты сам, и чем скорее, тем лучше.

Электромагнитное излучение является длинноволновым. Радиоволны большой длины "накрывают" соответственно и большее пространство. Электрическую составляющую волны экранируют стены зданий, но магнитную составляющую, к сожалению, они ослабляют не существенно.

Выводы. В настоящее время проводятся исследования с различными типами компактных люминесцентных ламп, как по мощности, так и разных производителей. При использовании современных источников освещения на рабочих местах необходимо исследовать все побочные факторы действия в виде акустической и электромагнитной составляющей КЛЛ на организм человека. В данной статье рассмотрены акустические параметры КЛЛ в виде обзорного материала. Последующие исследования позволят определиться с вредностью излучения КЛЛ различной мощности и разных фирм производителей, а также наметить пути моделирования с разработкой средств защиты от избыточного акустического и электромагнитного излучения, а также рекомендаций по уменьшению этого вредного воздействия.

Литература:

1. Особенности использования люминесцентных ламп низкого давления для освещения в промышленных, гражданских и в бытовых помещениях [Текст] / Э. Е. Стрежекуров П. Н. Саньков, В. А. Шаломов и др. // Международный научный журнал. — 2016. — №5. — Т.2. — С.95—99.
2. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99 / МОЗ України. – Київ:, 1999. – 35 с.
3. Лампи люмінесцентні одноцокольні. Вимоги до робочих характеристик: ДСТУ ІЕС 60901:2008 / Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики – Київ:, 2009. – 44 с.
4. Bodart, M. Performances of Compact Fluorescent Lamps with Integrated Ballasts and Comparison with Incandescent Lamps [Text] / M. Bodart, B. Roisin, P. D'Herdt, A. Keppens, P. Hanselaer, W. R. Ryckaert, D. G. Arnaud // Light & Engineering. — № 2. — 2010. — P. 83–99.

5. Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for nondirectional household lamps [Electronic resource] : COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 of 18 March 2009. — Available at: \www/URL: <http://gisee.ru/upload/244-2009.pdf>

References:

1. Osobennosti ispolzovaniya lyuminestsentnyih lamp nizkogo davleniya dlya osvescheniya v promyshlennyih, grazhdanskih i v byitovyih pomescheniyah [Tekst] / E. E. Strezhekurov P. N. Sankov, V. A. Shalomov i dr. // Mezhdunarodnyiy nauchnyiy zhurnal. — 2016. — N 5. —T.2. — S. 95—99.
2. Sanitarni normi virobничого шуму, ultrazvuku ta infrazvuku: DSN 3.3.6.037-99 / Ministerstvo ohoroni zdorov'ya Ukrayini. – Kiyiv:, 1999. – 35 s.
3. Lampi lyuminestsentni odnotsokolni. Vimogi do robochih karakteristik: DSTU IEC 60901:2008 / Derzhavniy komitet Ukrayini z pitan tehničnogo regulyuvannya ta spozhivchoyi politiki – Kiyiv:, 2009. – 44 s.
4. Bodart, M. Performances of Compact Fluorescent Lamps with Integrated Ballasts and Comparison with Incandescent Lamps [Text] / M. Bodart, B. Roisin, P. D'Herdt, A. Keppens, P. Hanselaer, W. R. Ryckaert, D. G. Arnaud // Light & Engineering. — № 2. — 2010. — P. 83–99.
5. Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for nondirectional household lamps [Electronic resource] : COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 of 18 March 2009. — Available at: \www/URL: <http://gisee.ru/upload/244-2009.pdf>