

**Стрежекуров Эдуард Евгеньевич**

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электротехнологии и электромеханики, Днепродзержинский государственный технический университет*

**Саньков Петр Николаевич**

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры архитектуры, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

**Шаломов Владимир Анатольевич**

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры БЖД, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

**Хмельницкий Евгений Дмитриевич**

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электротехнологии и электромеханики, Днепродзержинский государственный технический университет*

**Коваленко Артем Евгеньевич**

*студент, Днепродзержинский государственный технический университет*

**Тютерева Светлана Андреевна**

*соискатель, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

**Strezhekurov Eduard**

*Ph.D., Associate Professor, Dneprodzerzhinsk State Technical University*

**Sankov Pyotr**

*Ph.D., Associate Professor, Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**Shalomov Vladimir**

*Ph.D., Associate Professor, Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**Hmelnitsci Evgen**

*Ph.D., Associate Professor, Dneprodzerzhinsk State Technical University*

**Kovalenko Artem**

*student, Dneprodzerzhinsk State Technical University*

**Tutereva Svetlana**

*applicant, Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture*

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП  
НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ,  
ГРАЖДАНСКИХ И В БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**FEATURES OF USE OF LUMINESCENT LAMPS OF LOW PRESSURE  
FOR LIGHTING IN INDUSTRIAL, CIVIL AND IN HOUSEHOLD ROOMS**

**Аннотация.** В статье, на основе анализа существующих источников света используемых в промышленных, гражданских и в бытовых помещениях, исследуются характеристики современных люминесцентных ламп низкого давления с электронными пускорегулирующими устройствами.

**Ключевые слова:** свет, освещение, люминесцентные лампы, человек, ультразвук.

**Summary.** In article, on the basis of the analysis of the existing light sources used in industrial, civil and in household rooms, characteristics of modern luminescent lamps of low pressure with electronic input-regulate devices are investigated.

**Key words:** light, illumination, fluorescent lamps, man, ultrasound.

**Проблема.** Свет является важным стимулятором не только зрительного анализатора, но организма в целом, а также общего самочувствия и работоспособности в целом. При недостаточном освещении и плохом его качестве состояние зрительных функций находится на низком исходном функциональном уровне, повышается утомление зрения в процессе выполнения работы, как умственной, так и физической, возникает опасность травматизма на производстве, происходит накопление синдрома хронической усталости в быту. Это связано часто с неумелым подбором системы освещения и стандартных источников освещения.

**Актуальность.** Как видно из вышеперечисленных факторов, правильно подобрать и установить систему освещения, а также источники света является сложной задачей даже для специалистов. И уж совсем этот вопрос является белым пятном для подавляющего числа населения. Поэтому необходимо исследовать особенности правильного решения вопросов устройства и оптимизации системы освещения в доме, с приведением примеров использования люминесцентных ламп для экономии электроэнергии и учетом норм освещенности. Таким образом, мы не только улучшим здоровье нации, но добьемся значительной экономии энергоресурсов.

**Основная часть.** 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 серьезных компаний) так же не учитываются нормы и правила по искусственному освещению. Кроме того, при использовании источников света необходимо учитывать следующие факторы: источники света с лампами накаливания требуют соответственного светильника, как по мощности, так и по конструкции; лампы накаливания при значительном загрязнении поверхности могут нагреваться до 2500С, а при размещении рядом с поверхностями может быть даже деформация стеклянного баллона. Помимо этого от 80% до 90% энергии выделяется в виде инфракрасного излучения (ИК), действие которого неоднозначно, как по спектральному составу, так и по биологическому воздействию на человека [1]. При использовании обычных вакуумных и газонаполненных ламп обычное стекло баллона пропускает ИК излучение с длиной волны от 0,3 до 2,7–3,0 мкм. Само стекло при температуре нагрева 80–2500С обладает степенью черноты от 0,7 до 0,9 и становится вторичным источником ИК-излучения, с более длинноволновым спектром. В итоге

на чувствительные рецепторы воздействуют одновременно два вида ИК-излучения с разной мощностью и разным спектральным составом. В промышленных зданиях это не так сказывается, ввиду высоких помещений и, соответственно, высокой подвесной ламп. В последнее время гигиенисты, дизайнеры рекомендуют в большей степени применять местное освещение с использованием галогеновых ламп. Это позволило улучшить — систему освещения, освещенность рабочего места, дизайн и уменьшить мощность применяемых источников света. Но галогенные лампы имеют более высокую температуру тела накаливания и колбу из кварцевого стекла. При этом максимум длины волны излучения спирали смещается в более короткую волновую часть с увеличением доли ультрафиолетового излучения (УФ), которое беспрепятственно проходит сквозь кварцевое стекло и воздействует на человека, в частности на голову, с близкого расстояния. Кроме того с этого близкого расстояния на голову воздействуют и широкополосные электромагнитные поля от раскаленной спирали с проходящим током, модулированные промышленной частотой 50 Гц. При этом воздействующие факторы становятся соизмеримыми с предельно-допустимыми уровнями (ПДУ) [3, 5]. Необходимо также учитывать эффект техники малого воздействия, при котором, чувствительные рецепторы получают воздействие, посылая его в мозг, но оно недостаточно для болевого ощущения. Вследствие этого наблюдается рефлекторное, воздействие на организм, которое может вызвать неблагоприятный эффект. Использование люминесцентных ламп позволяет уменьшить вышеперечисленные неблагоприятные факторы, как за счет их снижения, так и наличием положительных свойств — равномерным световым потоком, пониженным уровнем нагрева стекла лампы, отсутствием блескости, приближением спектра излучения к природному. 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 спектральный состав. Динамическое освещение создает предпосылки не только к сохранению заданной работоспособности, но и к экономии электроэнергии.

Наиболее широко распространенные типы люминесцентных ламп представлены на рис. 1 [4].



Рис. 1. Компактные люминесцентные лампы низкого давления

Для уменьшения веса пускорегулирующей аппаратуры используются электронные балласты, типовая схема которого представлена на рис. 2.

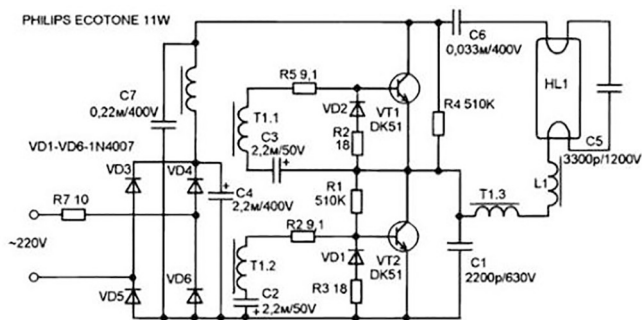


Рис. 2. Типовая схема электронного балласта люминесцентных ламп

Электронный балласт на печатной плате располагается в корпусе цоколя самой лампы (рис. 3) [4].



Рис. 3. Электронный балласт и корпус, в котором он размещен

Как видно из схемы электронного балласта переменное напряжение в 220В выпрямляется, и преобразуется в генераторе в высокочастотное переменное напряжение от 35 до 75 кГц для питания люминесцентной лампы. Основой является трансформатор преобразовательного генератора, обмотки которого расположены на ферритовом сердечнике. Любой ферритовый сердечник под действием переменного магнитного поля обладает эффектом магнитострикции — изменяет свои геометрические размеры с частотой возбуждающего поля. Таким образом, люминесцентная лампа становится ультразвуковым излучателем на частотах 35–75 кГц. При расположении светильника с люминесцентной лампой вблизи головы (локальный источник освещения), организм подвергается неслышному и превышающему нормы ультразвуковому облучению. Лампы разных производителей имеют разные частоты преобразователей балластов и разные мощности излучения.

**Результаты исследования.** При исследовании излучения компактной люминесцентной лампы на расстояниях 0,2 м, 0,4 м, 0,8 м и 1,0 м нами измерено ультразвуковое излучение в спектральном диапазоне 35–75 кГц при работе электронного балласта компактной люминесцентной лампы фирмы Maxus 32 W [2, 5]. Установлено, что при расстояниях от 0,2 до 0,4 метра от головы человека уровень ультразвуковой облученности превышает нормированные значения ПДУ [3, 5].

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Исследования проведены только с одним типом лампы одной мощности. 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 на организм человека с разработкой средств защиты и рекомендаций по уменьшению этого воздействия.

### Литература

1. Бойко В.І., Нельга А.Т., Взаємодія фізичних полів з біологічними об'єктами. Навчальний посібник. — Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2003. — 267 с, 45 рис., 12 табл., 65 бібл.
2. Сафонов В. В., Стрежекуров Э. Е., Диденко Л. М., Стрежекуров Ю. Э. Визуализация аэродинамических шумов и методика путей их снижения при реконструкции гражданских и промышленных объектов. // Материалы научно-технического семинара «Актуальные проблемы акустической экологии и защиты от шума». Севастополь. Сентябрь 2006. — 160 с. ил.
3. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99. — Чинний від 1999-12-01 — К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1999. — 35 с. — (Державні санітарні норми).
4. ГОСТ 6825-91. Лампы люминесцентные трубчатые для общего освещения. — М.: Госстандарт СССР, 1991. — 52 с.
5. СанПиН 2.2.4./2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. Тракт для измерения контактного ультразвука.

### References

1. Boyko V. I., A. T. Nelga, Interaction of physical fields with biological objects. Manual. — Dniprodzerzhynsk: DDTU, 2003. — 267 with, the 45th pict., 12tab., 65 lib.
2. Safonov V. V., Strezhekurov E. E., Didenko L. M., Strezhekurov Yu. E. Visualization of aerodynamic noise and technique of ways of their decrease at reconstruction of civil and industrial facilities. // Materials scientifically — a technical seminar «Actual problems of acoustic ecology and protection against noise». Sevastopol. September, 2006. — 160 pages.
3. SanItarnI normi virobничого shumy, ultrazvuku ta Infrazvuku: DSN3.3.6.037-99. — Chinniy vId 1999–12–01 — K.: MInIs-terstvo ohoroni zdorov'ya UkraYini, 1999. — 35 s. — (DerzhavnI sanItarnI normi).
4. GOST 6825–91. Lamps luminescent tubular for the general lighting. — M.: state standard of the USSR, 1991. — 52 pages.
5. SanPiN2.2.4./2.1.8.582–96 «Hygienic requirements during the works with sources of air and contact ultrasound of an industrial, medical and household purpose. A path for measurement of contact ultrasound.