

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Кудряшов А. В.

Южно-Уральский государственный университет

Челябинск, Россия

Kudriashov.A.V@rambler.ru

Длительное время наиболее массовым источником света являлись лампы накаливания, обладающие рядом ценных качеств, но в то же время имеющие весьма существенные недостатки – очень низкую экономичность и малый срок службы.

Требование экономного расходования электроэнергии привело к необходимости использования высокоэффективных газоразрядных источников света. При этом приходится сталкиваться с отрицательной реакцией человека на освещение люминесцентными лампами. Дело в том, что излучение газоразрядных ламп при питании от сети переменного тока с частотой 50 Гц, является пульсирующим. Частота пульсации равна удвоенной частоте питающего напряжения (100 Гц). Для оценки относительной глубины колебаний освещённости введён коэффициент пульсации освещённости K_p .

Неблагоприятное воздействие пульсаций светового потока вызывает дополнительное утомление, снижает работоспособность, вследствие чего большинство людей предпочитает в быту лампы накаливания.

Для уменьшения коэффициента пульсации принято пользоваться следующими методами: включение смежных ламп в различные фазы электрической сети; применение двухламповых светильников с ёмкостным и индуктивным балластами; питание установок током повышенной частоты.

Световые потоки ламп, присоединённых к разным фазам и к нулевому проводу, сдвинуты относительно друг друга на угол 120° . Световые потоки источников, питаемых разными фазами, суммируются в каждый момент времени в отдельных точках пространства, что снижает пульсации общего светового потока, следовательно, происходит снижение и пульсации освещённости.

При подключении ламп к разным фазам необходимо стремиться к тому, чтобы освещённость в каждой точке создавалась не менее чем от двух-трёх ламп.

При сравнительно небольшом количестве ламп эти методам свойственны следующие недостатки: усложнение проектирования и монтажа осветительных установок, недостаточно высокая надёжность, так как выход из строя части ламп может увеличивать пульсацию освещённости на отдельных участках рабочей поверхности. Однако если в многоламповых осветительных установках удаётся достаточно успешно нейтрализовать отрицательное влияние пульсации, то в случае использования одного источника света эта проблема остаётся, как правило, нерешённой, что сдерживает внедрение газоразрядных ламп в ряд областей, в частности в быт и для местного освещения.

Наиболее перспективным направлением ограничения пульсации светового потока газоразрядных ламп является их высокочастотное питание, однако этот способ в настоящее время не получил широкого распространения.

Долгое время контроль освещения рабочих мест выполнялся формально и, как правило, только по одному параметру – уровню освещённости, а пульсация светового потока контролю не подвергалась. В результате при оценке вредности условий труда фактор освещённости не учитывался в полной мере. Подтверждением может служить тот факт, что не существовало приборов, позволяющих оценить коэффициент пульсации освещённости на рабочем месте, а определение K_p осуществлялось по специальным таблицам, составленным для газоразрядных ламп разных типов, что никак не отражало реальных показателей освещённости.

В настоящее время, согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» предельно – допустимым является значение K_p равное 20%, а для рабочих

мест, оборудованных ПЭВМ, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работ» не допускается значение Кп более 5%.

Следует заметить, что Кп для газоразрядных ламп лежит в диапазоне от 45 до 75%. Применение двухламповых светильников и включение смежных ламп в различные фазы электрической сети позволяет снизить значение Кп до 10-11% (такие же значения характерны для ламп накаливания), но не более. Таким образом, единственным возможным способом достижения безопасных условий труда для пользователей ПЭВМ по показателю пульсации освещенности может стать питание газоразрядных ламп током повышенной частоты.

Судя по литературным данным (в том числе и зарубежным), питание газоразрядных ламп током повышенной частоты даёт следующие преимущества: повышение световой отдачи, увеличение срока службы ламп, уменьшение пульсаций светового потока. Однако, приводимые данные не дают ответа на основной вопрос – о целесообразности применения осветительных установок, работающих на повышенной частоте, с точки зрения создания безопасных условий труда для операторов ПЭВМ. Результаты исследований, посвящённых данному вопросу, носят весьма противоречивый (а в ряде случаев, возможно рекламный) характер и не позволяют утверждать, что применение высокочастотного питания газоразрядных источников света позволит добиться снижения пульсации освещённости до 5%.

В настоящее время на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Южно-Уральского государственного университета проводятся исследования влияния пульсации освещённости на утомляемость операторов ПЭВМ, а также анализ способов обеспечения требуемых показателей световой среды. В результате исследования будет сделан вывод о целесообразности применения осветительных установок, работающих на повышенной частоте, для создания безопасных условий труда по показателю освещённости.