

УДК 004.02:621:628.9

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ДОПУСТИМОСТИ ФЛИКЕРА

В. М. КОВАЛЬЧУК

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Известно, что в электрических сетях колебания напряжения (КН) вызывают фликер (мерцание) светового потока электрических источников света, который ухудшает функциональные показатели работающих в условиях электрического освещения.

Например, в середине 70-х гг. прошлого века Г. Н. Яговкиным (кафедра охраны труда МЭИ) были выполнены исследования, которые ставили своей целью изучение влияния периодических мерцаний с частотой f 3–20 раз в секунду (т. е. герц) на скорость зрительного восприятия (СЗВ). Исследования проводились на экспериментальной установке, созданной на базе фотометрической скамьи и адаптационной полусферы конструкции проф. А. А. Труханова. Воспроизведение КН в цепях питания ламп адаптационной полусферы и осветительного тест-объекта осуществлялось путем шунтирования тиристорным ключом резисторов, служащих для настройки величины питания напряжения. Это позволило получить прямоугольную форму КН симметричной формы, т. е. длительность падения напряжения подбиралась равной половине периода.

Эксперименты выполнялись для нескольких условий освещенности:

- при постоянстве напряжения в сети;
- при колебаниях напряжения 3 раза в секунду величиной δU 0,4 %, 0,7 %, 1,0 %, 1,3 %, 1,6 % от номинала;
- при колебаниях напряжения 10 раз в секунду величиной δU 0,3 %, 0,5 %, 0,7 %, 0,9 % от номинала;
- при колебаниях напряжения 20 раз в секунду величиной δU 0,5 %, 1,0 %, 1,5 %, 2,0 % от номинала.

Эти пределы выбирались после предварительных опытов с двумя наблюдателями таким образом, чтобы четко отражался характер изменения СЗВ. Зрительная работа была точной и напряженной, поскольку объектом различения служило кольцо Ландольта, разрыв которого был виден наблюдателю под углом 2 с. После получасовой адаптации наблюдатели вычеркивали из специальных тестов кольца Ландольта с заданным направлением разрыва. Вычеркивание производилось в течение 20 мин. В опытах принимали участие шесть наблюдателей. В результате исследований была определена зависимость

СЗВ от величины δU и частоты f прямоугольных КН в сети (табл. 1). За 100 % принято значение скорости зрительного восприятия при постоянстве напряжения в сети. Каждое значение соответствует среднему значению от 40–50 наблюдений.

Табл. 1. Зависимость СЗВ от величины δU и частоты f КН в сети

Частота КН f , Гц	Размах КН δU , %	СЗВ, %
3	0,4	100
3	0,7	100
3	1,0	99
3	1,3	94
3	1,6	92
10	0,3	100
10	0,5	97
10	0,7	90
20	0,5	100
20	1,0	100
20	1,5	99
20	2,0	92

Аппроксимация данных показывает, что снижение СЗВ у работающих в условиях электрического освещения от ламп накаливания в среднем не более чем на 5 % вызовут КН с частотой 10 Гц с размахом не менее $\delta U = 0,6$ %, с частотой 3 Гц с размахом не менее 1,4 %, а с частотой 20 Гц с размахом не менее 1,7 %.

Согласно же требованиям действующего стандарта [1], допустимый размах КН в электрических сетях прямоугольной формы с частотой 10 Гц равен 0,34 %, с частотой 3 Гц – 0,717 %, а с частотой 20 Гц – 0,97 %. Такое существенное различие к допустимому уровню фликера еще раз подчеркивает [2] необходимость пересмотра существующего стандарта [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 51317.4.15–2012. Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 38 с.
2. Ковальчук, В. М. Оценка электромагнитной совместимости по дозе фликера / В. М. Ковальчук // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2021. – № 2 (71). – С. 50–56.