

- Вимірювання рівня обсягу речовин, масового та об'ємного витрат речовини.

Окрім цього метрологія займається калібруванням приладів. Калібрування приладів полягає у встановленні залежності між показаннями приладу і розміром вимірюваної величини. Наприклад, калібруванням медичного термометра, що показує в ванні з температурою  $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  результат на дисплеї  $36,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  буде додавання  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При цьому неважливо, чи буде ця величина внесена в пам'ять приладу або написана на приклеєно до термометру папері. Калібрування буває: первинне, періодичне та позачергове. Калібрування закінчується отриманням калібрувального знака (або сертифіката) та записом в експлуатаційних документах.

*Грабовський П. О.,*

*Кондратенко І. О.*

*Студенти 5-го курсу ХНАДУ*

## **ПУЛЬСАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ ЯК НЕГАТИВНИЙ ФАКТОР СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА**

Сучасні джерела світла можуть викликати значні пульсації освітленості на робочому місці, яка здатна стати причиною зорової втоми і травматизму (ураження об'єктами, що рухаються, при виникненні стробоскопічного ефекту) [1, 2]. Максимальне енергозбереження забезпечують світлодіодні лампи з можливістю регулювання світлового потоку, що здійснюється за рахунок широтно-імпульсної модуляції, але особливості пульсації таких ламп недостатньо вивчені. У ході роботи проведено інструментальну оцінку сучасних світлодіодних ламп (у тому числі з регульованим світловим потоком) та виявлено залежність пульсації світлового потоку від ступеня регулювання яскравості.

У сучасному світі широко використовуються різні джерела світла, при цьому збільшуються вимоги до якісних показників освітлювального устрою, у тому числі до пульсації освітленості. Коефіцієнт пульсації є критерієм оцінки відносної глибини коливань освітленості в результаті зміни в часі світлового потоку джерел світла при живленні їх змінним або імпульсним струмом [3, 4]. Прилади для вимірювання коефіцієнта пульсації мало поширені внаслідок високої вартості, тому контроль даного показника здійснюється формально. Сучасні мобільні пристрої укомплектовані датчиком освітленості, що застосовується для регулювання яскравості екрана, показання якого можна використовувати для обчислення коефіцієнта пульсації.

Високий рівень пульсації дає мимовільну електроенцефалографічну реакцію, впливає на біоелектричну активність мозку, тим самим, викликаючи підвищену стомлюваність. При тривалому та короткочасному впливі пульсації може з'явитися втома, напруга в очах, головний біль. До найбільш небезпечних наслідків високих пульсацій світлового потоку ламп відноситься виникнення стробоскопічного ефекту – ілюзії нерухомості або уповільненого руху об'єктів, що обертаються, що може призвести до виробничих травм [5].

Проведені дослідження зміни коефіцієнта пульсації при регулюванні яскравості світлодіодних джерел світла показують, що залежність коефіцієнта пульсації від коефіцієнта регулювання має нелінійний характер, а отримана поліноміальна функція має високий рівень адекватності регресійної моделі. Максимальна пульсація спостерігається при низьких рівнях яскравості, а допустима пульсація лише за максимальних.

Експериментальні дослідження джерел штучного освітлення показали, що багато з них відрізняються значною пульсацією світлового потоку, що не дозволяє використовувати їх для виробничого освітлення. Особливо високі значення пульсації характерні для світильників з можливістю регулювання

світлового потоку. Були проведені дослідження зміни коефіцієнта пульсації при регулюванні яскравості та отримані математичні залежності.

Для забезпечення високої працездатності та збереження здоров'я працівників у процесі зорової роботи необхідно враховувати поряд з кількісними показниками джерел світла, якісні характеристики, серед яких найменш вивченим і таким, що надає значний вплив на порушення фізіологічних процесів організму, є пульсація освітленості робочих поверхонь. Контроль величини пульсації джерел світла є важливим санітарно-гігієнічним завданням на підприємстві, вирішення якого дозволяє вибрати та проектувати раціональне та ефективне освітлення виробничих та офісних приміщень. При цьому необхідно звертати увагу не на брендові або маркетингові характеристики ламп, а перевірені в лабораторних умовах.

#### Література:

1. Георгобиани, С. А. Пульсация светового потока светодиодов и особенности ее измерения и нормирования / С. А. Георгобиан, М. Е. Клыков, М. В. Лобанов // Светотехника. 2015. - № 4. - С. 14-17.
2. Ошурков, И. А. О нормативных и гигиенических аспектах питания светодиодов / И. А. Ошурков, В. Д. Поляков, Т. В. Ремизевич // Полупроводниковая светотехника. - № 2. - С. 12-16.
3. Карев, А. В. Оперативный контроль фотобиологической безопасности светильников со светодиодами / А. В. Карев, Д. С. Лёскин // Светотехника. - 2019. - № 3. - С. 11-14.
4. Lehman, B. Designing to mitigate the effect of flicker in LED lighting / B. Lehman, A. J. Wilkins. - DOI 10.1109/MPEL.2014.2330442 // IEEE Power Electronics Magazine. - Vol. 1. - Issue 3. - Pp.18-26.