

УДК 656.022.9:628.971.8

*Канд. техн. наук Д.С. Козодой (УкрДАЗТ),  
І.М.Косарєв, О.В. Пащенко  
(ДЗ «СЕС на Південній залізниці»)*

## ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕГЛЯДУ НОРМ ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

*Представив д-р техн. наук, професор Є.С.Альошинський*

**Вступ.** Виробниче освітлення є одним з найважливіших чинників, що створюють необхідний рівень безпеки праці на підприємствах залізничного транспорту. Сьогодні відомо, що освітлення на робочих місцях здійснює багатоплановий вплив на працівника, зокрема на його емоційний стан, працездатність, мотивацію, продуктивність і безпеку праці.

1. Фізіологічними дослідженнями встановлено, що при освітленості до 50 лк через три години роботи час ясного бачення у працівників зменшувався на 72 % порівняно з вихідною величиною, при освітленості від 50 до 75 лк — на 55 %, при 75-100 лк — на 26 %. Найбільшу втому працівник відчуває при освітленні менше 30 лк, що одразу позначається на безпеці праці – кількість нещасних випадків при цьому зростає на 15 % [1].

2. **Аналіз попередніх публікацій.** Проблемам дослідження впливу характеристик освітлювальних приладів на організм людини та безпеку праці багато уваги приділяли такі вчені, як О.Г. Агапова, А. Вунш, Л.В. Абрамова, Дж. Брайнард. Питанню гігієнічного оцінювання джерел світла свою діяльність присвятили Т.В. Андропова та Л.П. Волкотруб. Проаналізувавши основні результати досліджень вчених у цих напрямках, авторами обгрунтовано необхідність перегляду галузевих норм освітлення.

**Постановка мети статті.** Обгрунтування перегляду та переробки

норм штучного освітлення об'єктів залізничного транспорту.

**Актуальність.** Існуючі норми штучного освітлення об'єктів залізничного транспорту НАОП 5.1.11-3.02-91 були розроблені більше 20 років тому. За цей період світлотехніка досягла значного прогресу. Також були встановлені нові закономірності фізіологічної взаємодії людини та штучного світла в процесі виробничої діяльності. Сьогодні, окрім передбачених галузевими нормами для використання на залізничному транспорті ламп високого та низького тиску, існує досить широкий вибір освітлювальних приладів, що відрізняються за своєю світловіддачею та спектральним складом у більш якісний бік. Переважна більшість з них може за певних умов як сприяти підвищенню безпеки та ефективності праці, так і навпаки, погіршувати ці аспекти в процесі виробничої діяльності.

Окремо слід зазначити, що у 2006 році набули чинності ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення», де чітко зазначено, що на базі цих Норм розробляються галузеві норми освітлення, які враховують специфічні особливості технологічного процесу і будівельних рішень будівель і споруд галузі. Таким чином, з правової точки зору, існуючі галузеві норми освітлення об'єктів залізничного транспорту від 1991 року не мають нормативно-правової чинності.

Виходячи з вищевказаного, робота з перегляду та переробки галузевих норм

освітлення об'єктів залізничного транспорту є актуальною у теперішній час.

**Задача.** Порівняльний аналіз існуючих джерел освітлення. Дослідження існуючого стану штучного освітлення робочих місць підприємств залізничного транспорту на відповідність нормативним актам. Формулювання основних вимог до нових галузевих норм штучного освітлення.

**Виклад основного матеріалу.** Для характеристики джерел штучного освітлення гігієнічно значущим показником є колірна температура  $T_{кол}$ , що визначає відносний внесок випромінювання даного кольору у випромінювання джерела. Сьогодні результати досліджень підтверджують, що при освітленні робочих місць світлом температурою  $T_{кол}=4300$  К підтримується високий рівень працездатності, концентрації уваги, значно зменшується втома, що, відповідно, сприяє зниженню виробничого травматизму у нічний час до 25 % [2].

Враховуючи це, колірна температура ламп розжарювання (ЛР) становить 2400-2700 К, при цьому створюється висока яскравість, що досить далеко від оптимального значення  $T_{кол}$ .

Більш ефективними вважаються галогенні ЛР із вольфрамowo-йодним циклом, що дозволяє збільшити температуру й тривалість роботи тіла розжарення й в остаточному підсумку підвищити в 1,5-2 рази світлову віддачу (до 30 лм/Вт) і строк служби ламп (до 8000 годин). Спектр їхнього випромінювання близький до природного й перебуває в межах 3000-3400 К.

Люмінесцентні лампи (ЛЛ) мають дуже важливу перевагу перед ЛР: можливість створювати світло різного спектрального складу – тепле, природне, біле, денне, що може істотно збагатити колірну палітру освітлюваного простору. У температурному еквіваленті ЛЛ дозволяють одержувати світло в діапазоні 3700-5700 К.

До недоліків ЛЛ належать: залежність їхніх світлових характеристик від температури навколишнього повітря — вони працюють у діапазоні температур від 5 до 50 °С; пульсація світлового потоку при роботі на змінному струмі — зниження напруги в мережі більш ніж на 10 % приводить до відмови в запалюванні; монотонний шум, що супроводжує роботу ЛЛ; наявність стробоскопічного ефекту — спотворення зорового сприйняття предметів, що рухаються, або мінливих зображень.

Останніми роками на ринку з'явилися компактні люмінесцентні лампи (КЛЛ). Вони практично повністю копіюють звичний зовнішній вигляд, розміри ЛР і сполучають при цьому її переваги (компактність, простоту обслуговування) з економічністю стандартних люмінесцентних ламп. Вони укомплектовані спеціальною ЕПРА, що знижують пульсацію світлового потоку в 10-100 разів [3]. Однак залежність таких джерел світла від температури навколишнього середовища унеможливорює використання їх для освітлення відкритих площадок на території підприємств залізничного транспорту.

Найбільш ефективними, як з погляду на енергоефективність, так і з погляду на створення оптимального за якістю освітлення, на сьогоднішній день є освітлювальні системи на основі світлодіодів. Рівень розвитку світлодіодної техніки дозволяє створити інтелектуальну освітлювальну установку з динамічним діапазоном світлових температур 2000-8000 К, які можуть змінюватись залежно від зовнішніх умов і вимог до виконання технологічних операцій [4].

Так, наприклад, ВАТ «Российские железные дороги» протягом трьох останніх років активно впроваджує дані системи освітлення на своїх об'єктах і має винятково позитивні результати як відносно підвищення якості освітлення, так

і відносно зниження енергоємності й витрат на технічне обслуговування [5].

В Україні ситуація на підприємствах Укрзалізниці кардинально інша. Діючі норми штучного освітлення передбачають можливість оснащення об'єктів застарілими газорозрядними джерелами світла типу ДРЛ, ДРІ й ДКСТ і галогенними лампами накалювання типу КГ. Відповідно можливість застосування сучасних джерел світла у галузевих нормах не передбачена, що, з правової точки зору, обмежує впровадження світлодіодних систем.

Авторами в 2011 році була виконана оцінка якості штучного освітлення на об'єктах Південної залізниці. У загальному вигляді результати досліджень можна подати таким чином: показники освітленості, що не відповідають нормам, були зафіксовані на станції Гребінка – на робочих місцях регулювальників швидкості руху вагонів, в локомотивному депо Гребінка – в оглядових канавах, на території станцій Полтава-Південна, Полтава-Київська, Золотоношине, Харків-Сортувальний, Харків-Пасажирський, а також частково по станціях Зміїв, Шебелінка та Балаклія. Результати показали, що на значній частині робочих місць освітлення не відповідає діючим нормам НАОП 5.1.11-3.02-91, а з огляду на той факт, що на більшості об'єктів досліджень системи освітлення були змонтовані більше ніж 20 років тому і є

сьогодні застарілими, необхідність перегляду норм не викликає сумнівів.

**Висновок.** Таким чином, беручи до уваги наведені факти, можна дійти висновку про гостру необхідність скорішого перегляду галузевих норм штучного освітлення. Це дозволить врахувати досягнення у освітлювальній техніці та нормативно забезпечити впровадження сучасних освітлювальних систем на залізничному транспорті таким чином, щоб поряд з підвищенням енергозбереження забезпечити й якісно інше штучне освітлення робочих місць, що призведе до покращення умов праці, зменшення стомлюваності і, як наслідок, зниження рівня виробничого травматизму.

Для досягнення цієї мети галузеві норми штучного освітлення повинні передбачати:

1. Регламентацію не тільки кількісних показників освітлення, але й якісних, таких як світлова температура, передача кольору та ін.

2. Нормування освітленості як за мінімальним значенням, так і за середнім значенням по всій площі освітлення.

3. Підвищення нормативних значень освітленості на територіях підприємств залізничного транспорту разом із зменшенням потужності освітлювальних приладів, за рахунок впровадження сучасних джерел світла.

### *Список літератури*

1. Агапова, Е.Г. Основы физиологии и психологии труда [Текст] / Е.Г. Агапова. – Самара, 1991. – 149 с.
2. Андропова, Т.В. Гигиеническая оценка современных источников света [Текст] / Т.В. Андропова, Л.П. Волкотруб // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – №5. – С. 155-159.
3. Измеров, Н.Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль [Текст] / Н.Ф. Измеров, Г.А. Суворов. – М.: Медицина, 2003. – С. 66-132.
4. Воут ван Боммель. Динамичное освещение рабочих помещений по уровню освещенности и цвету [Текст] / Воут ван Боммель // Светотехника. – 2006. – № 6. – С. 15-18.

5. Богданов, А.А. Опыт внедрения светодиодных систем освещения на объектах ОАО «РЖД» [Текст] / А.А. Богданов // Полупроводниковая светотехника. – 2011. – № 2. – С. 56-58.

**Ключові слова:** освітленість, галузеві норми освітлення, колірна температура, світлодіоди.

### *Анотації*

Розглянуто вплив штучного виробничого освітлення на безпеку праці. Виконано огляд сучасних джерел освітлення, враховуючи їх властивості сприяти підвищенню рівня безпеки праці. Досліджено параметри штучного освітлення на об'єктах Південної залізниці. Обґрунтована необхідність перегляду галузевих норм штучного освітлення, а також викладені вимоги до нових норм.

Рассмотрено влияние искусственного производственного освещения на безопасность труда. Выполнен обзор современных источников освещения с учетом их свойств увеличивать уровень безопасности труда. Исследованы параметры искусственного освещения на объектах Южной железной дороги. Обоснована необходимость пересмотра отраслевых норм искусственного освещения, а также представлены требования к новым нормам.

The influence of man-made production lighting on labour safety was examined. The survey of modern lighting sources with accounting their characteristics to increase the level of labour safety was made. The parameters of man-made lighting on facilities of Southern railway were researched. Necessity of revision of sectoral standards of man-made lighting was based, as well the demands to new standards were presented.