

УДК 628.093 : 621.398

В.Ф.ХАРЧЕНКО, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства***УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ – ПУТЬ К БЕЗОПАСНОСТИ ЖИТЕЛЕЙ И ПЕШЕХОДОВ**

Предлагается усовершенствованная динамическая модель освещения дорожного покрытия улиц и магистралей города.

Наружное освещение крупного города решает несколько важных задач, из которых можно выделить три основных: видимость, зрительный комфорт и личная безопасность жителей, пешеходов, водителей транспорта. В Украине, в восточной Европе специальные исследования, направленные на изучение влияния показателей качества освещения на эти три составляющие, проводились редко. Однако в западной Европе такие исследования ведутся уже более 80 лет [1]. Видимость большинства критических элементов будет обеспечена, если соблюдены светотехнические рекомендации к устройствам осветительных установок, изложенные в публикациях Международной комиссии по освещению (МКО). Рекомендации комиссии корректируются в сторону увеличения нормативов, поскольку интенсивность движения транспорта постоянно увеличивается. Исследования также показывают, что освещение, создаваемое автомобильными приборами недостаточно для того, чтобы обеспечить видимость всех критических элементов. Вероятность дорожно-транспортных происшествий на неосвещенных дорогах в несколько раз выше, чем на дорогах со стационарными осветительными установками [2]. Отечественные нормативные документы предусматривают нормы количественных и качественных показателей наружного освещения городов [3]. Однако эти нормы уже устарели и требуют переработки. За рубежом количественные показатели освещения увеличиваются, появляются новые качественные показатели, характеризующие эффективность освещения [4]. Так, для характеристики качества распределения яркости (или освещенности) в нормах используется так называемый показатель равномерности  $U_0 = L_{\min} / L_{\text{ср}}$  (для общей равномерности яркости) или  $U_1 = L_{\min} / L_{\max}$  (для продольной равномерности яркости). Кроме того, отдельные инструкции и нормы требуют еще ряд характеристик и ограничений, для выполнения которых требуется трудоемкие и многочисленные расчеты. Поэтому, в этом случае, на первое место выходят светотехнические расчеты. Используемая до настоящего времени методика расчета, в основном, была приспособлена к ручному счету и

поэтому содержала существенные допущения и упрощения, а возникающие при этом погрешности практически не поддаются оценке [4]. Возникла задача построения модели осветительной установки наружного освещения.

Целью данной работы является построение динамической модели освещения улиц или магистралей города на основе используемых светильников наружного освещения.

Для достижения этой цели были использованы модели кривых силы света светильников наружного освещения, как основного элемента осветительной установки [5]. На их основе построена модель освещения проезжей части городской улицы от светильника с несимметричной кривой силы света (рис.1). Для определения освещения (или яркости) дорожного покрытия в конкретной точке были получены зависимости, определяющие связь координат точки с углами в полярной системе координат, характеризующие величину силы света в данном направлении:

$$\alpha = \frac{3\pi}{2} + \arccos \frac{1 + Y_A Y_B}{\sqrt{(1 + Y_A^2)(1 + X_B^2 + Y_B^2)}}, \quad (1)$$

$$\beta = -\frac{|X_B|}{X_B} \arccos \frac{Y_B - Y_A}{\sqrt{(Y_B - Y_A)^2 + X_B^2(1 + Y_A^2)}}. \quad (2)$$

Формула (1) определяет угол  $\alpha$  в вертикальной плоскости в полярной системе координат точки, а формула (2) – угол  $\beta$  в горизонтальной. В формулах используются безразмерные координаты  $X_B = x_B/H$ ,  $Y_B = y_B/H$ ,  $Y_A = y_A/H$  в соответствии с рис.1. На основе этих моделей создана программа, обеспечивающая расчет освещенности, яркости, равномерности распределения яркости и освещенности на проезжей части дороги.

Расчет можно выполнять как для одного светильника, так и для группы светильников, расположенных на проезжей части дороги, по различным системам (односторонняя, двухсторонняя, осевая и т.д.). Пример расчета проезжей части (ширина дороги 12 м) от светильников типа HGS 203 фирмы Philips, расположенных по системе “односторонняя” с условной разрядной лампой ( $\Phi_{л} = 1000$  лм), показан на рис.2.

Построенные динамические модели освещения улиц и магистралей города позволяют получить общую характеристику освещения

города, получить количественные и качественные показатели дорожного покрытия и сравнить эти показатели с нормами и рекомендациями в нашей стране, так и с нормами, которые используются в ведущих европейских странах.

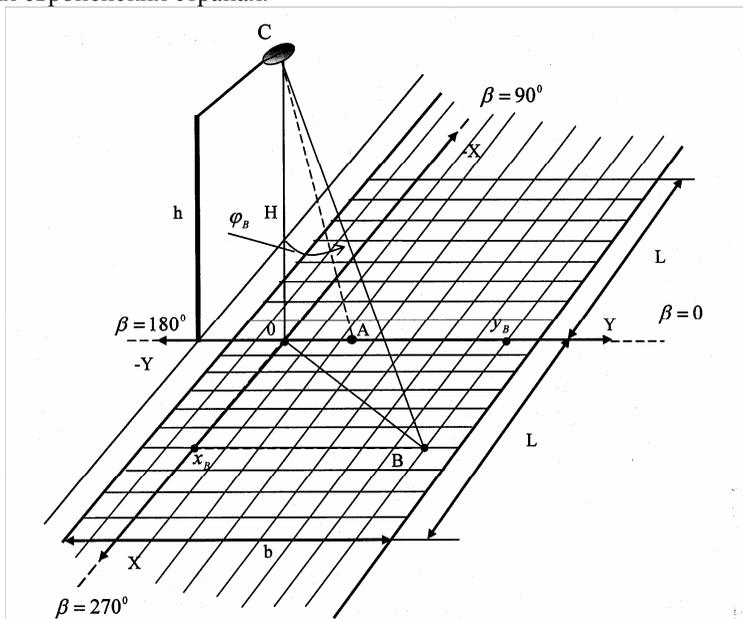


Рис. 1 – Построение модели осветительной установки с одним светильником



Рис.2 – Распределение освещенности на проезжей части дороги

$$E_{\text{макс}} = 1,9 \text{ лк}, E_{\text{ср}} = 0,47 \text{ лк}$$

1.В.Ван Боммель. Исследования дорожного освещения за последние 80 лет. Результаты и уроки на будущее // Светотехника. – 1999. – № 6. – С. 4-6.

2. Шрейдер Д. А. Освещение автомобильных дорог и приоритеты зрительного восприятия // Светотехника. – 1993. – № 12. – С. 4-6.

3. СНиП П-4-79. Естественное и искусственное освещение / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1980.

4. Карачев В.М., Коробко А.А., Флодина Т.Л. О совершенствовании принципов нормирования и новой концепции норм дорожного освещения // Светотехника. – 2002. – №4. – С. 2-9.

5. Харченко В.Ф. Щодо питання моделювання кривих сили світла світильників зовнішнього освітлення міст // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.58. – К.: Техніка, 2004. – С.132-138.

*Получено 31.08.2005*

УДК 614.8.084

С.О.ОБУХОВ, канд. військ. наук, О.Ю.КОЛЕСНИК

*Харківська національна академія міського господарства*

## **ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ**

Розглядається становище у сфері безпеки життєдіяльності населення України та вплив на неї стану викладання дисципліни БЖД.

«Здоров'я людини, захист матері й дитини стануть найвищими пріоритетами роботи мого уряду, – сказав Президент України Віктор Ющенко в інаугураційній промові на Майдані Незалежності. – Україна стане надійним партнером у боротьбі зі старими та новими загрозами: тиранією, війною, бідністю, природними лихами і тероризмом». Одним із дійових важелів у реалізації цих програм є освіта, яку наш Президент у майбутньому бачить найкращою. А працювати є над чим, адже за даними, наведеними Верховною Радою України, з різних причин щороку в країні зазнають ушкодження здоров'я понад 2,5 млн. людей, у тому числі смертельно – понад 75 тис. осіб, або 250 осіб щодня. Кількість загиблих на 100.000 померлих осіб у нашій державі майже у 9-12 разів більше ніж у розвинутих державах Європи.

За оцінкою Інституту економіки НАН України, щорічно витрати внаслідок травматизму становлять майже 8,5 млрд. грн., це понад 4% валового внутрішнього продукту України.

Дисципліни, які спрямовані на вирішення цих завдань: «Безпека життєдіяльності», «Екологія», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Цивільна оборона», які викладаються сьогодні практично всім студентам ВНЗ України.

Науково-методична комісія з безпеки життєдіяльності Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (НМК з БЖД НМР МОНУ) розробила структурно логічну схему вивчення означених дисциплін (рисунк). Саме такий порядок відповідає чинним наказам