

Исходя из данных приведенных в [2] для рассматриваемого случая $t_{mci} = 14/(16 \cdot 10^6)$ с (вход в прерывание, переход к функции прерывания, пуск и основ таймера). Минимальная длительность интервала в рассматриваемом контроллере $\Delta t = 4$ мкс, все остальные кратны 4 (8, 16, 32 мкс). При расстояниях между датчиками 0,2 и 0,5 м и диапазоне скоростей шара от 70 до 150 м/с рассчитанные величины погрешностей (максимальные по модулю) сведены в таблицу 1.

Таблица 1

S, м	Величины погрешностей			
	ΔV , м/с при $V_{ум} = 70 - 150$ м/с			
	$\Delta t = 4$ мкс	$\Delta t = 8$ мкс	$\Delta t = 16$ мкс	$\Delta t = 32$ мкс
0,2	0,2036	0,4205	0,5032	1,2873
0,5	0,0919	0,1592	0,2009	0,5251

Вводя допустимую величину погрешности, например, для рассматриваемого случая не более 0,5 м/с, по выражению (1) легко определить допустимый диапазон длительностей интервалов применительно к выбранному расстоянию между датчиками.

Литература

1. Пейнтбол [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пейнтбол#:~:text=Пейнтбол%20\(англ.%20разновидности%20пейнтбола%3A%20спортивный%20и%20тактический.](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пейнтбол#:~:text=Пейнтбол%20(англ.%20разновидности%20пейнтбола%3A%20спортивный%20и%20тактический.) – Дата доступа: 09.03.2022.

2. Сброс и обработка прерываний AVR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://av-assembler.ru/mc/reset-and-interrupt-handling.php>. – Дата обращения: 03.03.2022.

УДК 621.382

ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Студент гр.11309121 Елак Е.В., Гайдалёнок Д.К.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Манего С.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В последние годы появилось большое количество публикаций по определению и нормированию критериев качества освещения. Многие исследования проводились с целью определения требований к освещению при обычных условиях. Результаты этих исследований предназначены в первую очередь для повышения качества освещения рабочих помещений общественных зданий. Несмотря на увеличение количества выявленных светотехнических параметров, характеризующих качество их освещения, в настоящее время не существует единой точки зрения на регламентацию освещения производственных и жилых помещений. Отсутствуют единые критерии оценки качества освещения. Особенно трудно обеспечить определение этих параметров и результатов их измерений с помощью прямых визуальных наблюдений. Основная оценка качества освещения производственных и жилых помещений сводилась к количественной оценке (уровень освещенности помещения) и качественной (ощущение насыщенности помещения светом). Как количественные, так и качественные оценки существенно зависят от измерителя, постоянства расположения предметов и светильников в данном помещении. Кроме того, в данном подходе оценки освещения помещений совершенно не учитывается психоэмоциональное воздействие света на человека т.е. фактор субъективизма. Таким образом, требования к освещению производственных и офисных помещений сводится к порой противоречивым требования освещенности таких помещений. Следует также учитывать наличие различных инженерных элементов в помещении: светотехнические, электрические, вентиляционные. Данные инженерные элементы существенно улучшают комфортность пребывания в данных помещениях, но могут создавать тени в данном помещении. Следует отметить, еще один аспект влияния на качество освещения производственных и офисных помещений, это, психологический. Так как, белый свет, это набор отдельных световых волн в диапазоне (440–680) нм. Оценка восприятия различных составляющих этих волн может быть индивидуальна, что вызывает психологический дискомфорт. Следует отметить, что цветовая и яркостная характеристика белого света может существенно отличаться.

Таким образом, основные методы и способы освещения производственных и офисных помещений, показывают, что при разработке и совершенствования принципов освещения необходим комплексный подход, состоящий из трех аспектов: а) свет выполняет многообразные и различные функции; б) свет является одним из элементов среды, эффективность его действия зависит от других элементов: цвета покраски стен и потолка, температуры, влажности и состава воздуха, и т. д.; в) осветительное оборудование экономически целесообразно объединять с другими видами инженерного оборудования интерьеров помещений.

УДК 004

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ. РАССТОЯНИЕ МАХАЛАНОВИСА

Жданович М.Н.¹Кандидат физ.-мат. наук, доцент Гундина М.А.²¹ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», Минск, Беларусь²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для цифрового распознавания образов на снимках, полученных промышленным оборудованием, используются методы теории решения и структурный анализ. В первом случае используется оценка количественных дескрипторов изображения. Известно, что дескриптор производит описание найденных ключевых точек, оценивая их позиции через описание окружающих образов [1]. К таким дескрипторам относятся длина, площадь, текстура изображения. Часто текстурный анализ основан на статистических свойствах гистограммы яркости. Для этого определяется n -й момент относительно статистического среднего:

$$\mu_n = \sum_{i=0}^{L-1} (z_i - m)^n p(z_i), \quad (1)$$

где z_i – это случайная величина, обозначающая яркость, $p(z)$ – гистограмма распределения уровней яркости в данной области, L – число различных значений яркости, средняя яркость m определяется по следующей формуле:

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} z_i p(z_i). \quad (2)$$

Во втором случае при использовании методов системного анализа устанавливается состав и структура частей изображения, определяется внутреннее содержание по свойствам проекции на изображении [2]. Для векторизации вычисления расстояний между точкой и классом на изображении вводится в рассмотрение расстояние Махалановиса.

Расстояние Махалановиса между двумя точками – это мера расстояния между двумя случайными точками U и V , одна из которых может принадлежать некоторому классу с матрицей ковариации COV (рис. 1):

$$d_m(U, V, COV) = \sqrt{(U - V)COV^{-1}(U - V)^T}, \quad (3)$$

где символ T обозначает операцию транспонирования, а под COV^{-1} подразумевается матрица, обратная ковариационной матрице.

Элементы ковариационной матрицы вычисляются следующим образом:

$$cov_{a,b} = \frac{1}{|C|-1} \sum_{x \in C} (X_1 - \mu_1)(X_2 - \mu_2), \quad (4)$$

где μ_1, μ_2 – математические ожидания по признакам, $|C|$ – количество точек в классе.