

Электрический сигнал, вырабатываемый датчиком освещения при помощи ФНЧ1, сглаживается до частоты 0,5 Гц. Через ПК фиксируются пики напряжения и далее через ФНЧ2 сигнал U_{cp} сглаживается до частоты 300 Гц. Значения напряжений $U_{макс}$, U_{cp} и $U_{оп}$ преобразуются в цифровой вид и присваиваются переменным l_1 , l_2 , l_3 соответственно. Происходит вычисление коэффициента пульсаций $k = l_1/(2l_2) \cdot 100$ измеряемого в процентах и уровня освещенности $o = l_2l_3$ измеряемого в люксах. Конечные вычисленные значения коэффициента пульсаций и освещенности отображаются на OLED дисплее.

Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана схемотехническая часть комбинированного прибора для контроля качественных характеристик освещения.

УДК 006.91.004

ОРТОГОНАЛЬНЫЙ ПЛАН ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ РОБАСТНОСТИ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЙ ЦВЕТА В ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДАХ

Студент гр. 11312114 Гурбан В. В.¹

Кандидат техн. наук, доцент Савкова Е. Н.²

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Робастность, определенная в [1] как способность методики испытаний давать результаты анализа с приемлемой прецизионностью и правильностью при небольших умышленных изменениях параметров методики испытаний, является одной из валидационных характеристик методов колориметрии цифровых изображений, позволяющая оценить их устойчивость к воздействиям внутренних и внешних факторов изменчивости. Принимая за основу идеологию стандарта ГОСТ Р ИСО 16336-2020, предлагается использовать ортогональный план «робастность-чувствительность», включающий двенадцать этапов: начиная от определения идеальной функции системы; выбора фактора сигнала и его диапазона, и заканчивая проведением эксперимента, вычислением отношения S/N и чувствительности S ; построением диаграмм эффектов факторов для отношения S/N и чувствительности, выбором оптимальных условий с оценкой повышения робастности по приросту, проведением проверочного эксперимента с контролем прироста и показателя «воспроизводимость». Типовая структура плана представлена в виде табл. 1.

Таблица 1 – Матрица состояний внешних и внутренних факторов изменчивости

F_{ij}	Внешний фактор F	Внутренний фактор M				Чувствительность S_j	Отношение S/N η_i
		M_1	M_2	M_3	M_m		
F_1	«Осветитель»	$F_1 \times M_1$	$F_1 \times M_2$	$F_1 \times M_3$	$F_1 \times M_m$	$tg\alpha_1$	η_1
F_{11}	Источник А	$F_{11} \times M_1$	$F_{11} \times M_2$	$F_{11} \times M_3$	$F_{11} \times M_m$	$tg\alpha_{11}$	η_{11}
F_{12}	Источник D65	$F_{12} \times M_1$	$F_{12} \times M_2$	$F_{12} \times M_3$	$F_{12} \times M_m$	$tg\alpha_{12}$	η_{12}
F_{13}	Тусклая среда	$F_{13} \times M_1$	$F_{13} \times M_2$	$F_{13} \times M_3$	$F_{13} \times M_m$	$tg\alpha_{13}$	η_{13}
F_2	«Расстояние»	$F_2 \times M_1$	$F_2 \times M_2$	$F_2 \times M_3$	$F_2 \times M_m$	$tg\alpha_2$	η_2
F_{21}	Расстояние 1	$F_{21} \times M_1$	$F_{21} \times M_2$	$F_{21} \times M_3$	$F_{21} \times M_m$	$tg\alpha_{21}$	η_{21}
F_{22}	Расстояние 2	$F_{22} \times M_1$	$F_{22} \times M_2$	$F_{22} \times M_3$	$F_{22} \times M_m$	$tg\alpha_{22}$	η_{22}
F_{23}	F1 «Осветитель»	$F_{23} \times M_1$	$F_{23} \times M_2$	$F_{23} \times M_3$	$F_{23} \times M_m$	$tg\alpha_{23}$	η_{23}
F_3	«Угол наблюдения»	$F_3 \times M_1$	$F_3 \times M_2$	$F_3 \times M_3$	$F_3 \times M_m$	$tg\alpha_3$	η_3
F_{31}	0/45°	$F_{31} \times M_1$	$F_{31} \times M_2$	$F_{31} \times M_3$	$F_{31} \times M_m$	$tg\alpha_{31}$	η_{31}
F_{32}	45°/0	$F_{32} \times M_1$	$F_{32} \times M_2$	$F_{32} \times M_3$	$F_{32} \times M_m$	$tg\alpha_{32}$	η_{32}
F_{33}	произвольный	$F_{33} \times M_1$	$F_{33} \times M_2$	$F_{33} \times M_3$	$F_{33} \times M_m$	$tg\alpha_{3m}$	η_{3m}

Внешние факторы изменчивости – условия освещения – стандартные источники света типа А и D₆₅, «рабочие» условия. Внутренние факторы – «время экспозиции», «область усреднения пикселей», «точечная оценка», «модель наблюдателя», «формат данных». В качестве информативных параметров рекомендуется брать значения интенсивности цвета (R, G, B) в цветовом канале цифрового изображения, дисперсию, чувствительность, отношение S/N . В качестве критериев робастности можно использовать пределы повторяемости, воспроизводимости, стандартные отклонения критических разностей, доверительные интервалы. Под чувствительно-

стью понимается угол наклона функциональной зависимости функции зависимости интенсивности цвета от времени экспозиции или от опорной яркости образца сравнения.

Литература

1. Руководство Eurachem «Пригодность применения. Руководство для лабораторий по валидации методов и смежным вопросам» / под ред. Б. Магнуссоната, У. Эрнемарка: перевод второго издания 2014 г. – К.: ООО «Юрка Любченка», 2016 – 96 с.

УДК 681

МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ СОСУДОВ РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Студент гр. 11312120 Докутович В. А.

Ст. преподаватель Куклицкая А. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Магнитопорошковая дефектоскопия является простым и экономичным методом диагностики сосудов под давлением, изготовленных из ферромагнитных материалов. Для намагничивания контролируемых участков стенок и днищ сосудов используется устройство, намагничивающее УН-К.

Устройство УН-К является переносным и энергонезависимым. Это делает его незаменимым в случае проведения диагностики сплошности изделия в полевых условиях, либо в ситуации, когда подвод электрической энергии технически невозможен или запрещен правилами безопасности.

Конструктивно устройство УН-К представляет собой два постоянных магнита, каждый из которых размещается в специальном блоке из немагнитного материала. Блоки соединены друг с другом при помощи гибкого магнитопровода. Контроль сплошности осуществляется посредством намагничивания изделия путем приложения устройства УН-К.

Цель научно-исследовательской работы является разработать алгоритм магнитопорошкового контроля сосудов под давлением с использованием УН-К.



Рис. 1. Намагничивающее устройство УН-К

Основными этапами контроля являются: Подготовка поверхности, подготовка магнитной суспензии (Диагма-1200) и оборудования, намагничивание участка и выявление дефектов на нем, обработка поверхности от остатков порошка на ней.

Использование такого алгоритма контроля обеспечивает выявление дефектов до 2,5 мм.

УДК 629.052

СОСТАВ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ НАЗЕМНОГО ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА

Студент гр. 140830/01 (магистрант) Дородных А. А.

Кандидат техн. наук, доцент Лихошерст В. В.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Наиболее перспективными разработками в современное время являются многоразовые беспилотные наземные подвижные объекты (БНПО), предназначенные для решения широкого круга задач, например, доставка посылок в городе. Передвижение БНПО возможно реализовать с помощью гусеничного или колесного шасси, в зависимости от типа местности.

При этом целесообразным является обеспечение БНПО системой, которая позволит обеспечить контроль за передвижением (система навигации). Такой системой может служить спутниковая навигационная системы (СНС) [2], при помощи которой возможно определить местоположение нашего БНПО с высокой точностью. В условиях плотной городской застройки и погодных