

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ФОТОБОКСА ДЛЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЛЕДОВ ВЫСТРЕЛОВ

Елена Викторовна Карамшук

Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН, 630058, Россия, г. Новосибирск, ул. Русская, 41, конструктор 1-й категории, тел. (383)306-58-74

Разработано техническое решение, обеспечивающее неразрушающими методами исследование следов выстрелов. Мобильная конструкция устройства позволяет выявлять и исследовать следы выстрела не только в лабораторных, но и «полевых» условиях. Оригинальная конструкция осветителя позволяет реализовать мультиспектральную цифровую фотосъемку.

Ключевые слова: мультиспектральный осветитель, конструкционный профиль, длина волны, фотосъемка.

DEVELOPMENT OF PHOTOBOX DESIGN FOR THE CRIMINALISTIC RESEARCH OF THE SHOT TRACKS

Elena V. Karamshuk

Technological Design Institute of Scientific Instrument Engineering SB RAS, 41, Russkaya St., Novosibirsk, 630058, Russia, Designer, phone: (383)306-58-74

The engineering solution for providing the non-destructive methods for shot tracks testing is developed. Mobile device design allows for identifying and testing the shot tracks, not only at laboratory but also under the "field" conditions. The original design of the illuminator allows to carry out the multispectral digital photography.

Key words: multispectral illuminator, constructional profile, wavelength, photography.

Введение

В настоящее время решение задачи обеспечения криминалистических исследований техническими средствами обнаружения и анализа следов выстрелов осуществляется по двум направлениям. В первом случае для этих целей используется коммерческое осветительное оборудование и приборы для визуального осмотра объектов и выявления следов выстрелов в ИК и УФ-зонах спектра. Наиболее распространенными в экспертной практике являются осветители «Свет-500», ОЛД-41 и др. Применяются и более сложные приборы, такие как электронно-оптический преобразователь «Рельеф-2». Для примера укажем, что в [1–3], проблема выявления и анализа следов выстрелов решалась путем адаптации имеющегося оборудования и приборов. Однако эти приборы разработаны для решения задач технико-криминалистической экспертизы документов и их технические характеристики не обеспечивают потребностей экспертных исследований следов выстрелов. Они малопригодны для изучения объектов, значи-

тельно больших по размерам, чем документы, например, предметы одежды со следами выстрела и др. Другим направлением является разработка сложного аналитического оборудования и приборов в рамках технологического обеспечения производства специальных видов судебных экспертиз [4]. Большинство таких приборов – стационарные, с большими габаритными размерами, причем при анализе свойств объектов преимущественно используются разрушающие методы исследования.

С учетом вышесказанного создание специального оборудования, как для экспертного анализа следов выстрелов, так и выявления следов выстрелов на объектах в ходе осмотра места происшествия является весьма актуальным.

Цель настоящей работы – это разработка осветительного устройства, которое должно удовлетворяет следующим требованиям:

- обеспечивать неразрушающие методы исследования следов выстрелов;
- иметь мобильную конструкцию, которая может функционировать не только в лабораторных, но и в «полевых» условиях;
- позволять фотографировать плоские предметы размером 300 × 300 мм с заданным расстоянием до объекта;
- иметь несколько источников света, которые дают равномерную освещенность (без посторонних паразитных засветок) в пределах рабочего поля в различных спектральных диапазонах: белый свет, инфракрасный (ИК с максимумом спектра 850 нм), красный (623 нм), желтый (588 нм), зеленый (530 нм), синий (455 нм), ультрафиолетовый (УФ – 365 нм).

В качестве основы для разработки прибора был взят разработанный в КТИ НП анализатор цвета по чертежам КПБМ.1161.01, который был апробирован для криминалистического исследования следов выстрелов [5, 6].

В результате обзора существующего фотооборудования выявлено, что на рынке представлено множество различных конструкций фотобоксов [7–9], однако они предусматривают фотографирование либо «с рук», либо с использованием дополнительных стоек, при этом спектральные характеристики осветителей в паспорте отсутствуют. Существующее профессиональное фотооборудование является дорогостоящим и не отвечает поставленным требованиям [10, 11].

Техническое решение

Конструкция фотобокса строится на основе алюминиевого конструкционного станочного профиля *Alumica* (ООО «ССК», Тверь, Россия) [12]. Этот вариант технологичен, конструктивно позволяет решить все поставленные задачи. В процессе работы был создан комплект рабочих чертежей КПБМ.3138.01, по которым изготовлен опытный образец. На рис. 1 приведен габаритный чертеж фотобокса.

Габариты рабочего поля составляют 300 × 300 мм, они определяются конструктивными требованиями и габаритами камеры *Canon EOS 500D* (*Canon Inc., Japan*). Вертикальный габарит – расстояние от объекта до матрицы фото-

аппарата – составляет 490 мм. Данный габарит был получен из расчетов распределения освещенности по рабочему полю и обеспечивает ее равномерность. Экспериментальная апробация выполнялась с помощью макета из мебельного ДСП и рамки из светодиодов. Рамка и фотокамера закреплялись на различных высотах в макете, с помощью которого производились снимки белого поля. Исходя из цифровых снимков экспериментально установлено, что на высоте (250 ± 50) мм от основания достигается максимально однородное освещение объекта съемки и наименьшая дисторсия фотоизображения.

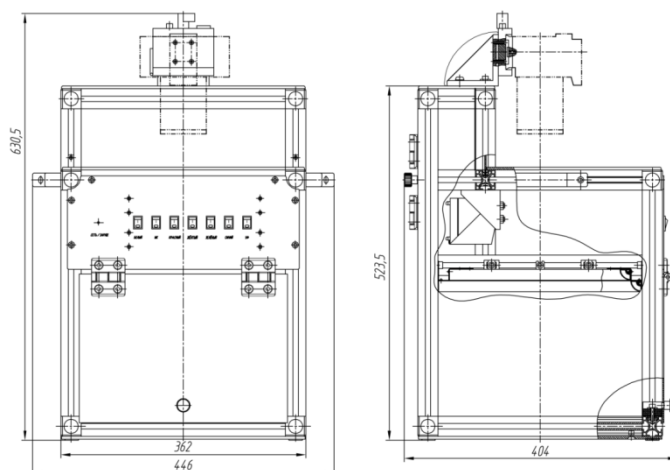


Рис. 1. Габаритный чертеж фотобокса (без бленды)

Характеристики конструкции фотобокса следующие:

– внешние габариты ЛВН (мм)	446 × 362 × 630,5
– вес с фотокамерой (кг) не более	16,5
– рабочее поле (мм)	300 × 300
– неравномерность освещения (%)	2

Описание конструкции

Фотобокс (рис. 2) выполнен в виде металлического каркаса КПБМ.3138.01.02 из конструкционного алюминиевого профиля *Alumica* 30 × 30 мм [12] и алюминиевых панелей толщиной 2 мм и 4 мм, которые вставляются в пазы профиля через уплотнитель пазовый [12]. Панели окрашены матовой порошковой краской двух цветов: краска порошковая PE LU T LF CA черная матовая RAL 9005 и серая матовая RAL 7035. Отрезки профиля соединены между собой в углах с помощью кубических соединителей [12], с помощью торцевых винтов и угловых соединителей [12]. Конструкция фотобокса образует куб со стороной 302 мм по внутреннему профилю с высотой 394 мм и полкой высотой 124 мм и шириной 115 мм для крепления фотокамеры.

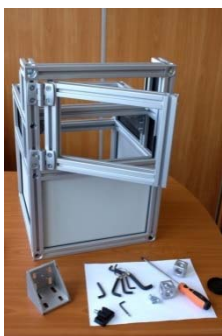


Рис. 2. Каркас фотобокса в процессе сборки



Рис. 3. Сборка светодиодной рамки

На высоте 250 мм крепится двойная рамка со светодиодами. Над светодиодной рамкой в объеме, образованном полкой крепится аккумулятор, блок питания, плата заряда аккумулятора, доступ которым осуществляется через дверку КПБМ.3138.01.04 в задней стенке фотобокса. На передней панели над светодиодной рамкой смонтирована панель переключателей КПБМ.3138.01.03 с платой драйверов и платой индикатора. Ниже передней панели крепится дверка, через которую происходит закладка объекта исследования. Обе дверки по периметру оклеены уплотняющим профилем для исключения паразитных засветок. Для предотвращения самопроизвольного распахивания дверок установлены магнитная защелка на задней дверке и шариковая защелка на передней дверке. На полке монтируется массивный угловой соединитель 80×80 см, к которому крепится штативный адаптер *Base75* [13], к быстросъемной площадке которого крепится собственно фотокамера.

Внутренний осветитель выполнен на светодиодах (см. рис. 3), смонтированных на специальной плате, которая помещается внутри светодиодной рамки КПБМ.3138.01.01. Светодиодная рамка представляет собой два скрепленных между собой квадрата 268×268 и 300×300 мм высотой 45 мм, включая подвес, из алюминиевого профиля 16×16 мм [14] и внутренней скошенной кромкой под 45° . На скошенной кромке профиля крепятся платы с двумя разными по световым характеристикам наборами светодиодов. Светодиоды закрыты матовым светорассеивающим нелюминесцирующим экраном из лавсановой пленки. Экран крепится к алюминиевому профилю. Светодиоды включаются с помощью панели переключателей КПБМ.3138.01.03. Кабель от четырех плат светодиодов формируется в единый жгут и выводится через одно общее отверстие в профиле. Далее общий жгут подключается к плате драйверов.

Основанием каркаса служит тестовая пластина, на которую помещается объект – мишень. Тестовая пластина изготовлена из листового алюминия толщиной 4 мм, окрашена серой порошковой краской, имеет 4 резиновых опоры, на которые опирается весь Фотобокс. Со стороны объекта нанесен рисунок мишени в виде концентрических колец с диаметрами 50 мм, 70,7 мм, 100 мм, а также в виде квадратов тех же размеров.

На рис. 4 приведена фотография изготовленного опытного образца.

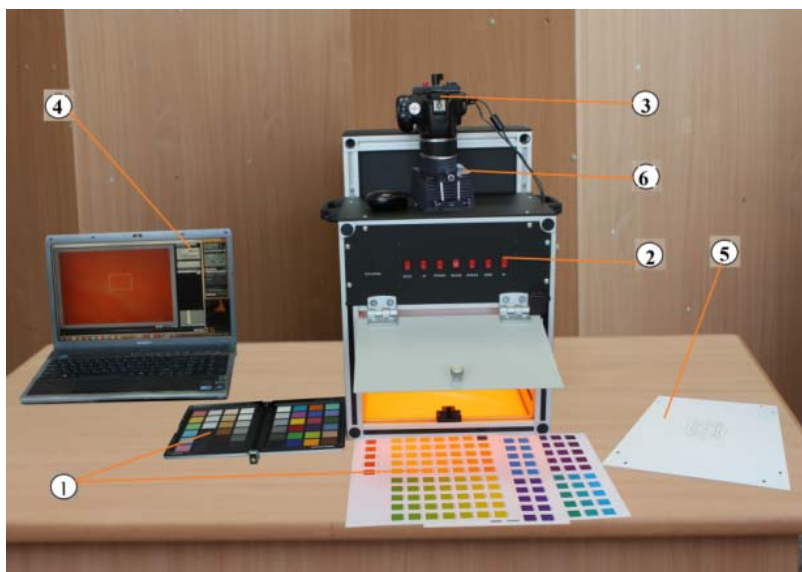


Рис. 4. Фотография фотобокса:

1 – цветовой атлас Macbeth ColorChecker chart; 2 – панель переключателей; 3 – камера Canon EOS 500D; 4 – ноутбук; 5 – тестовая пластина; 6 – широкоформатная бленда BRONICA SQ [15]

Заключение

Разработанное техническое решение предназначено для выявления и исследования следов выстрелов [16] на мишенях размером 300 × 300 мм. Внедрение его в практику позволит производить исследования следов выстрелов неразрушающими методами и будет способствовать повышению эффективности работы специалиста-криминалиста и судебного эксперта. Мобильная конструкция устройства обеспечит возможность работать не только в лабораторных, но и в «полевых» условиях. Оригинальная конструкция осветителя дает возможность реализовать такой современный метод исследования, как мультиспектральная цифровая фотосъемка. На данный момент созданный прибор находится в процессе отработки технологии эксплуатации, с последующей передачей в криминалистическую лабораторию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Латышов И. В. Применение сканеров при производстве судебно-баллистических экспертиз и исследований / И. В. Латышов, М. О. Козлов // Судебная экспертиза. – № 1 (13). – 2008. – С. 41–48.
2. Латышов И. В. Возможности исследования следов выстрела на преградах с использованием программы Adobe Photoshop / И. В. Латышов, М. О. Козлов, Е. В. Китаев, В. И. Фокин, В. Б. Барканов // Вестник Волгоградской академии МВД России. – 2009. – № 3 (10). – С. 151–158.

3. Латышов И. В. Возможности использования аппаратных ресурсов видеоспектрального компаратора «Docucenter Nirvis Projectina» при производстве судебно-баллистических исследований следов выстрела / И. В. Латышов, А. В. Кондаков, В. А. Васильев, М. Е. Пахомов // Судебная экспертиза: Российский и международный опыт: материалы 2-ой международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2014. – С. 181–184.
4. Рентгенофлуоресцентный микроскоп-микрозонд РАМ-30μ. – Mode of access: http://www.sinstr.ru/Download/Pribory/RAM_30M/Prim/01_Sled_vystrel_1.pdf (дата обращения: 29.11.2018).
5. Латышов И. В., Пальчикова И. Г., Кондаков А. В., Васильев В. А., Смирнов Е. С. Актуальные проблемы разработки современных технических средств для криминалистического исследования следов выстрела // Судебная экспертиза. – 2017. – Вып. 4 (52). – С. 55–63.
6. Видео анализатор количественных цветовых характеристик образцов/ И. Г. Пальчикова, А. Ф. Алейников, Ю. В. Чугуй, В. В. Воробьев, Т. В. Ярушин, В. Ю. Сартаков, Ю. Д. Макашов, Е. С. Смирнов, А. Н. Швыдков // Приборы. – 2014. – № 12. – С. 38–44.
7. Фотобокс с подсветкой Falcon Eyes Light Cube 60 led. – Mode of access: https://www.fotoshans.ru/shop/fotoboksy_i_stoly/fotoboksy_i_stoly_fotoboksy_laytkuby/fotoboks_s_podsvetkoy_falcon_eyes_light_cube_60_led/ (дата обращения: 9.01.2018).
8. Fotokvant BOX-22LED фотобокс с LED освещением. – Mode of access: <https://photogora.ru/photobox/light-cub/fotokvant-nvf-6623-portativnyy-fotoboks-mini-fotostudiya/> (дата обращения: 9.01.2018).
9. Фотобокс Falcon Eyes Light Cube 60 LED. – Mode of access: <https://www.fotosklad.ru/catalog/fotoboks-falcon-eyes-light-cube-60-led-107213.html> (дата обращения: 9.01.2018).
10. Кран-штатив Photo Mechanics K-100. – Mode of access: <http://360gear.ru/products/kranyi-shtativyi/kran-shtativ-photomechanics-k-100> (дата обращения: 9.01.2018).
11. Комплект для макросъемки Falcon Eyes PBK-50AB-3LED. – Mode of access: <https://photogora.ru/photobox/light-cub/falcon-eyes-pbk-50ab-3led-komplekt-dlya-makrosemki/> (дата обращения: 9.01.2018).
12. Alumica™. Алюминиевый конструкционный станочный профиль. – Mode of access: <http://alumica.ru/about> (дата обращения: 9.01.2018).
13. Адаптер штативный Base 75 с быстросъемной площадкой. – Mode of access: <https://gbvideo.ru/catalog/shtativnye-adaptery/adapter-shtativnyy-base-75-s-bystrosemnoy-ploshchadkoy/> (дата обращения: 9.01.2018).
14. Угловой алюминиевый профиль NUGL 16*16 «КОМПЛЕКТ». – Mode of access: https://novosibirsk.shopleds.ru/katalog/profil_dlya_lenty/uglovoj-alyuminievyyj-profil-nugl-16-16-komplekt (дата обращения: 9.01.2018).
15. Компендиум Bronica Lens Hood SQ. – Mode of access: <http://zbronica.com/shop/kompendium-bronica-sq/> (дата обращения: 29.11.2018).
16. Цветовой анализ цифровых изображений при производстве экспертных исследований следов выстрела / И. Г. Пальчикова, И. В. Латышов, В. А. Васильев, А.В. Кондаков, Е. С. Смирнов // Доклады Академии наук ВШ РФ. – 2015. – № 2 (27). – С. 88–101.

© Е. В. Карамчук, 2019