

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2017 Issue: 05 Volume: 49

Published: 3.05.2017 <http://T-Science.org>

Nikolay Yuryevich Loginov

Associate Professor of the Department
«Equipment and technology of machine-building
production»
FSBEI HPE «Togliatti State University», Russia

Vadim Anatolyevich Gulyaev

Associate Professor of the Department
«Equipment and technology of machine-building
production»
FSBEI HPE «Togliatti State University», Russia
Colmy@tltso.ru

SECTION 7. Mechanics and machine construction.

DETECTION SYSTEM OF DEFECTS AUTOMOBILE REAR VIEW MIRRORS

Abstract: In this report we describe the system of the automated contactless control of optical defects of automobile rear-view mirrors.

Key words: contactless control, automobile mirrors, control of defects.

Language: Russian

Citation: Loginov NY, Gulyaev VA (2017) DETECTION SYSTEM OF DEFECTS AUTOMOBILE REAR VIEW MIRRORS. ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (49): 28-31.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-05-49-6> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2017.05.49.6>

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗЕРКАЛ ЗАДНЕГО ВИДА

Аннотация: В данной статье рассматривается система автоматизированного бесконтактного контроля оптических дефектов автомобильных зеркал заднего вида.

Ключевые слова: бесконтактный контроль, автомобильные зеркала, контроль дефектов.

Introduction

В современном автомобилестроении предъявляются жесткие требования к качеству выпускаемой продукции, что обусловлено не только обеспечением безопасности эксплуатации автомобилей, но и огромной конкуренцией на рынке. Выполнение этих требований возможно только путем увеличения требований к контролю и к контрольным системам всех элементов автомобиля. Рост объемов производства приводит к необходимости автоматизации всех процессов на производстве, что ставит проблему организации контроля в ряд наиболее актуальных для автомобилестроения.

Автоматизация контроля зеркал заднего вида подразумевает, прежде всего, поиск и определение дефектов, которые ухудшают обзорность с места водителя. Перечень этих дефектов достаточно большой [1]. Это могут быть включения, пороки формирования, механические повреждения. Особое внимание уделяется наиболее распространенным дефектам сколам и потертостям. Данные дефекты могут быть изначально незначительными по размерам и малозаметными, но при определенных условиях могут

разрастаться. Однако, в соответствии с различными стандартами наличие таких дефектов допускается в зависимости от места их расположения и размеров.

Materials and Methods

Контроль дефектов зеркал на действующих предприятиях на данный момент чаще всего не автоматизирован и выполняется специально обученным контролером с применением простейших оптических приспособлений или без них. В таком случае дается только качественная оценка, т.е. есть дефект или он отсутствует. Кроме того, такой метод контроля обладает низкой достоверностью в виду субъективности восприятия оптической информации каждым отдельным человеком [2]. Еще одним существенным недостатком метода является его незначительная производительность. В случае применения простейших оптических приспособлений можно получать в ряде случаев количественную оценку дефектов. Недостаток приборов данного класса заключается в том, что они требуют большой концентрации внимания и сильно нагружают зрение операторов. Поэтому

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

такое решение не является оптимальным, т.к. представляет опасность для здоровья оператора.

Автоматизированный контроль решает все перечисленные недостатки [3]. Как правило, системы данного класса представляют собой программно-аппаратные комплексы, построенные на базе систем технического зрения. На данный момент такого рода системы контроля дефектов зеркал серийно промышленностью не выпускаются. В связи с этим на большинстве предприятий используется неавтоматизированный контроль.

Построение такой системы было решено производить на основе оптико-цифрового модуля, персонального компьютера и специального программного обеспечения, разработанного на базе теории цифровой обработки изображений [4, 5, 6].

Схема спроектированного стенда представлена на рисунке 1. Представленная установка состоит из следующих основных

элементов:

1. Цифровая ПЗС фотокамера.
2. Оправа ПЗС фотокамеры.
3. Корпус, оснащенный источником монохроматического света.
4. ПЭВМ и программное обеспечение.
5. Монотонное полотно.
6. Стол.
7. Контролируемый образец.
8. Оправа для зеркала.

В процессе работы стенда изображение зеркала заднего вида с дефектами регистрируется цифровой фотокамерой. Далее изображение, представляющее собой цифровой фотоснимок попадает на обработку в ПЭВМ, где производится его обработка в специальном программном обеспечении. После чего выдается информация о наличии дефектов в контролируемом изделии, месте их расположения и размере.

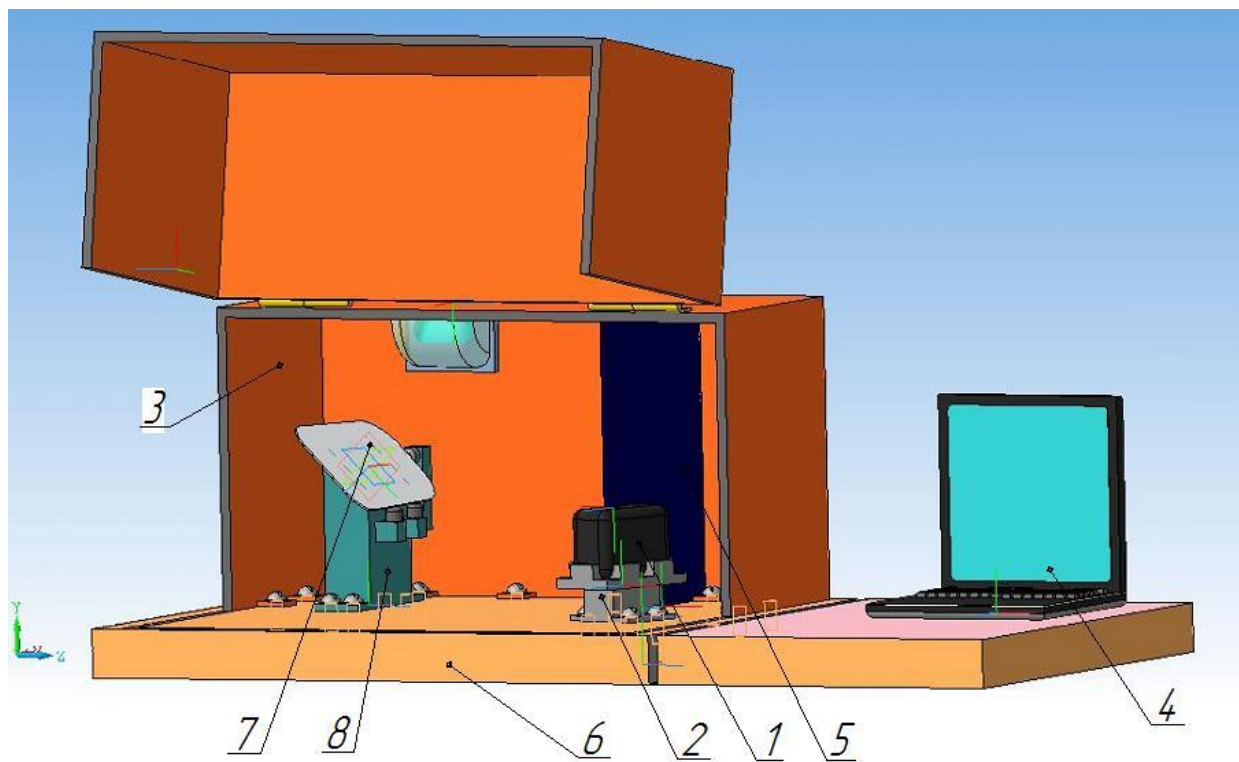


Рисунок 1 - Схема стенда контроля оптических дефектов.

Рассмотрим более подробно работу стенда.

Контролируемое зеркало заднего вида помещается в оправку 8. ПЗС фотокамера 1 заранее устанавливается в оправке 2 на столе. При этом камера должна быть настроена заранее так, чтобы обеспечивалось перекрытие зеркала монохромным полотном 5.

Полученное изображение подвергается обработке на ПЭВМ 4. Сначала с изображения

удаляются «шумы». С этой целью могут быть использованы известные алгоритмы [7].

Затем необходимо подвергнуть изображение бинаризации, тем самым, выделив на изображении дефекты.

Существуют различные методы бинаризации изображений. В данном случае достаточно применения одного из самых простых - пороговой обработки. [8] Данный метод основан на различии средней яркости

Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

однородных участков изображения. Проведение соответствующего преобразования каждой точки изображения должно выполняться в соответствии с правилом:

$$y(i, j) = \begin{cases} y_0, & \text{при } x(i, j) \leq x_0 \\ y_1, & \text{при } x(i, j) > x_0 \end{cases}, \quad (1)$$

где x_0 - единственный параметр обработки, называемый порогом. Уровни выходной яркости y_0 и y_1 могут быть произвольными.

Далее производим обнаружение дефектов путем вычитания полученного изображения из эталона, т.е. получения бинарной разности [9].

$$e_{i,j} = \begin{cases} Z(p_{i,j} - s(A, \mu, \lambda)_{i+Y, j+X}), \\ 0 \end{cases}, \quad (2)$$

$$l_{i,j} = \begin{cases} Z(s(A, \mu, \lambda)_{i+Y, j+X} - p_{i,j}), \\ 0 \end{cases}, \quad (3)$$

где

$$Z(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ 0 & \text{в противном случае} \end{cases}, \quad (4)$$

Наличие «лишних» или «недостающих» фрагментов говорит о наличии на данном участке

дефекта. Далее оценивается область на допустимость наличия дефекта [9].

В ряде случаев необходимо определить не только наличие дефектов, но и их геометрические характеристики. Решению данной задачи посвящено большое количество литературы. В частности можно применять алгоритмы рассмотренные в [10].

Conclusion

Одним из преимуществ данной системы является возможность ее подключения к компьютерной сети предприятия. Это позволит своевременно получать информацию о дефектах, проводить ее статистическую обработку и вносить соответствующие коррективы в технологический процесс изготовления зеркал заднего вида автомобиля. Другое немало важное преимущество спроектированной системы заключается в том, что из процесса контроля полностью исключается человеческий фактор, что резко повышает достоверность получаемой информации. Кроме того, данная система дает не только качественную, но и количественную информацию о дефектах, что при применении традиционных методов контроля затруднительно.

References:

1. Zhilin AA, Soldatov AA, Guliaev VA (2004) Dinamicheskoe nagruzhenie kak metod otsenki dopustimykh vnutrennikh napriazhenii termoobrabotannykh opticheski aktivnykh elementov // Izvestiia Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta 2004. №1. p. 35-36.
2. Kozlov AA (2005) Povyshenie kachestva kontrolya zazorov kuzova avtomobilia putem avtomatizatsii protessa / A. A. Kozlov - avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Moskovskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet. Toliatti.
3. (2009) Osnovy rascheta i proektirovaniia sistem avtomaticheskogo upravleniia v mashinostroenii: Ucheb. posobie / O. I. Drachev, D. A. Rastorguev, A. A. Soldatov, A. G. Skhirtladze - Staryi Oskol.
4. Gruzman IS (2002) TSifrovaia obrabotka izobrazhenii v informatsionnykh sistemakh Ucheb. posobie / I. S. Gruzman, V. S. Kirichuk, V. P. Kosykh – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 352 p.
5. Otsu N (1979) A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 9, No. 1, 1979, p. 62-69.
6. Gordeev AV, Loginov NI (2015) Optimizatsiia tekhnicheskikh parametrov pri reshenii inzhenernykh zadach // Vektor nauki Toliattinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. №4(34). p. 25-30.
7. Kozlov A, Valentiev V (2013) Detection of defects by the Otsu method at control of automobile rear-view mirrors / Kozlov A., Valentiev V. -V sbornike: PRESSING ISSUES AND PRIORITIES IN DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COMPLEX B&M Publishing Research and Publishing Center «Colloquium»; Science editor: A. Burkov. San Francisco, California, USA, 2013. p. 109-112.



Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHII (Russia) = 0.234	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 3.860	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

8. Soldatov AA, Guliaev VA, Zhilin AA, Belous DV (2004) Razrabotka avtomatizirovannoi sistemy beskontaktnogo kontrolya geometricheskikh parametrov kuzova avtomobilia // Izvestiia Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2004. №1. p. 46-48.
9. Kozlov AA (2005) Povyshenie kachestva kontrolya zazorov kuzova avtomobilia putem avtomatizatsii protsessa / A. A. Kozlov - dissertatsiia na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Toliatti, 2005
10. Kozlov AA (2015) Ekspres-analiz mikrotopografii poverkhnosti pri plakirovanii gibkim instrumentom // V sbornike: Teplofizicheskie i tekhnologicheskie aspekty povysheniia effektivnosti mashinostroitel'nogo proizvodstva. Trudy IV mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii (Reznikovskie chteniia). p. 261-264.

