

До обговорення

tehnika. Raketnoe vooruzhenie», posvjashhennyj 100-letiju so dnja rozhdenija akademika M.K. Jangelja. – Dnepropetrovsk: GP «KB «Juzhnoe», 2011. – S. 6-11. 8. Chumachenko A.V., Firsov S.N., Kuznecov Ju.A., Uspenskij V.B., Golub E.Ju. Metodika opredelenija i rezul'taty ispytanij vlijanija magnitnogo polja Zemli na rabotu volokonno-opticheskikh giroskopov // Radio-elektronni i komp'juterni sistemi. 2012. – № 2 (54). – S. 66-71. 9. Alekseev K.B., Bebenin G.G. Upravlenie kosmicheskimi letatel'nymi apparatami. – M.: Mashinostroenie, 1974. – 34 s.

Кузнецов Ю.О.

ДОСЛІДЖЕННЯ МАГНІТНОЇ ЧУТЛИВОСТІ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОГО ГІРОСКОПА ЗАЛЕЖНО ВІД ОРІЄНТАЦІЇ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ ЗЕМЛІ

У статті представлені результати аналізу магнітної чутливості волоконно-оптичного гіроскопа залежно від його орієнтації в зовнішньому магнітному полі, зокрема, в магнітному полі Землі. Дані відповідні рекомендації з проведення наземних випробувань і калібрувань безплатформених інерціальних блоків, що створюються на базі волоконно-оптичних гіроскопів.

Кузнецов Ю.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ГИРОСКОПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРИЕНТАЦИИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

В статье представлены результаты анализа магнитной чувствительности волоконно-оптического гироскопа в зависимости от его ориентации во внешнем магнитном поле, в частности, в магнитном поле Земли. Даны соответствующие рекомендации по проведению наземных испытаний и калибровки бесплатформенных инерциальных блоков, создаваемых на базе волоконно-оптических гироскопов.

Kuznyetsov Y.A.

RESEARCH OF THE MAGNETIC SENSITIVITY OF FIBER-OPTIC GYROSCOPE DEPENDING ON THE ORIENTATION OF THE MAGNETIC FIELD OF THE EARTH

The results of the analysis of the magnetic sensitivity of fiber-optic gyroscope, depending on the orientation of the external magnetic field, in particular, in the magnetic field of the Earth are presented. The appropriate recommendations for ground testing and calibration of Strapdown Inertial blocks, created on the basis of fiber-optic gyroscopes, are given.

УДК004.932.2

Таранов Д.В.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Проблема оценки качества цифровых изображений является одной из основных проблем в области цифровой обработки и распознавания изображений. Особенно остро этот вопрос стоит в случае отсутствия эталонных изображений. Например, в системах микрофильмирования технической документации исходные изображения получают из различных источников в электронном виде. Перед микрофильмированием требуется оценка пригодности цифровых изображений к микрофильмированию. На данный момент такая оценка выполняется в "ручном" режиме, т.е. все показатели качества изображения получают с помощью линейки и калькулятора, что требует значительных временных затрат на подготовку технической документации к микрофильмированию.

До обговорення

В данной статье предлагаются методы автоматической и автоматизированной оценки уровня проективных искажений на цифровых фотокопиях технической документации. Предлагаемые методы отличаются от существующих тем, что для оценки уровня проективных искажений не требуются эталонные изображения.

Прежде чем перейти к обзору методов оценки проективных искажений стоит упомянуть о том, что представляют собой проективные искажения.

Проективные искажения - это координатные искажения, проявляющиеся в искривлении вертикальных и горизонтальных прямых и нарушении прямоугольности раstra.

При этом различают следующие виды проекционных искажений [1] (рис. 1):

- бочкообразная дисторсия;
- подушкообразная дисторсия;
- перспективные искажения;
- другие.

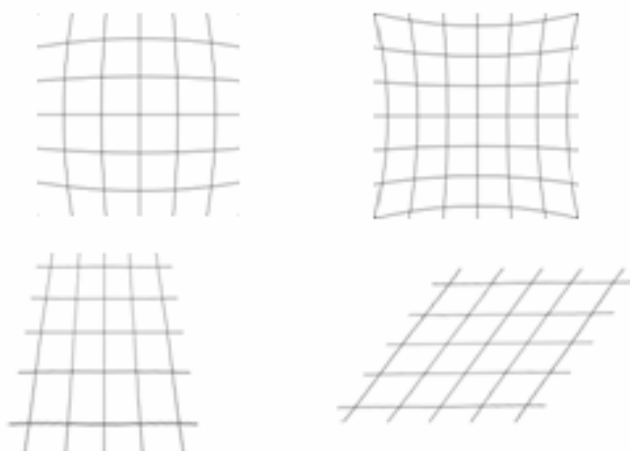


Рис. 1. Виды проективных искажений

Для приведенных на рис. 1 типов искажений степень искажений рассчитывается по следующим формулам:

Трапециевидное искажение –

$$\delta = \frac{2 \cdot (a_3 - a_1)}{a_3 + a_1} \cdot 100 ,$$

где a_3 и a_1 большее и меньшее основания, соответственно.

Искажение типа параллелограмм –

$$\delta = \frac{2 \cdot (c_1 - c_2)}{c_1 + c_2} \cdot 100 ,$$

где c_1 и c_2 большая и меньшая диагонали, соответственно.

Бочкообразное и подушкообразное искажения –

$$\delta = \frac{2 \cdot (h_1 + h_2)}{l_1 + l_2} \cdot 100 ,$$

где h_1 и h_2 – величины искажений по горизонтали и вертикали, l_1 и l_2 – ширина и длина прямоугольника без учета искажения.

На сьогоднішній день існують алгоритми оцінки параметрів проєктивних искажень [2], які використовують еталонні зображення для визначення параметрів искажень. К сожалению, в нашому випадку ці методи не застосовуємо, так як відсутнє еталонне зображення.

Одним з методів, який дозволив би визначити рівень проєктивних искажень без еталонного зображення є метод оцінки искажень по сітці, котра накладається би на зображення перед створенням його електронної копії. Сітка в даному випадку була би об'єктом, який дозволить легко оцінити наявність і ступінь искажень. Це є можливим, так як ми знаємо, що лінії сітки в разі відсутності искажень були би строго вертикальними і горизонтальними. К сожалению, в нашому випадку цей метод не застосуємо, так як сітка, будучи частиною зображення чертежа, внесе недопустимі искаження. С іншої сторони, цей метод підходить для калібрування цифрових фотоапаратів (в цьому випадку використовується шаховий дощ).

Іншим методом є метод оцінки искажень на основі аналізу рамки і штампів. Цей метод частково схожий з попереднім. Роль сітки в даному випадку грають рамка і штамп, лінії яких строго вертикальні або горизонтальні. Також варто відзначити, що реалізація жодного з методів оцінки искажень, крім візуального, не представляє можливості при відсутності зображення, з яким можна було би порівняти искажений екземпляр. В разі з чертежами вирішити питання відсутності зображення без искажень можна шляхом створення віртуального аналога.

Одним з найбільш ефективних методів є метод аналізу прямокутників на зображенні чертежа. Даний метод представлений на малюнку нижче у вигляді схеми:



Рис. 2. Схема методу аналізу прямокутників

Два останніх з представлених вище методів підходять для аналізу проєктивних искажень в зображеннях чертежів.

Для порівняння методів був підібраний список критеріїв, який представлений в першому стовпці таблиці.

Як видно з таблиці, ні один з методів не дозволить отримати високу якість оцінки. Додатково до методу аналізу рамки і штампів додамо аналіз вихідних і розмірних ліній, які також є строго вертикальними і горизонтальними, можна отримати більш якісну оцінку искажень, так як це доповнення усуне основний недолік методу (буде проаналізована центральна частина зображення).

Сравнение методов оценки проективных искажений в изображениях чертежей

Метод	Анализ искажений рамки и штампа	Оценка по прямоугольникам
Критерий		
Качество оценки	Среднее	Среднее
Скорость работы	Высокая	Средняя
Сложность реализации	Средняя	Средняя
Недостатки	Искажений в центральной области не будут учтены	Точность оценки будет не высокой для чертежей с малым числом прямоугольных объектов

Ниже представлены процессы до внедрения автоматического анализа искажений (рис. 3) и после (рис. 4):

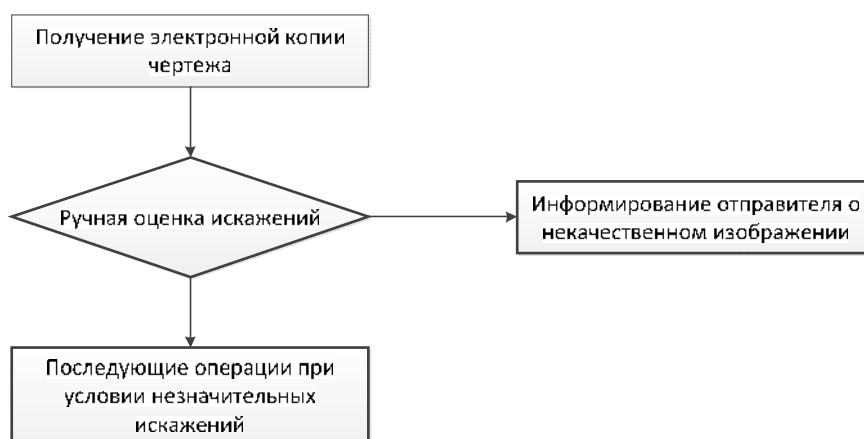


Рис. 3. Процесс анализа пригодности изображения к микрофильмированию до внедрения автоматизированных методов анализа искажений

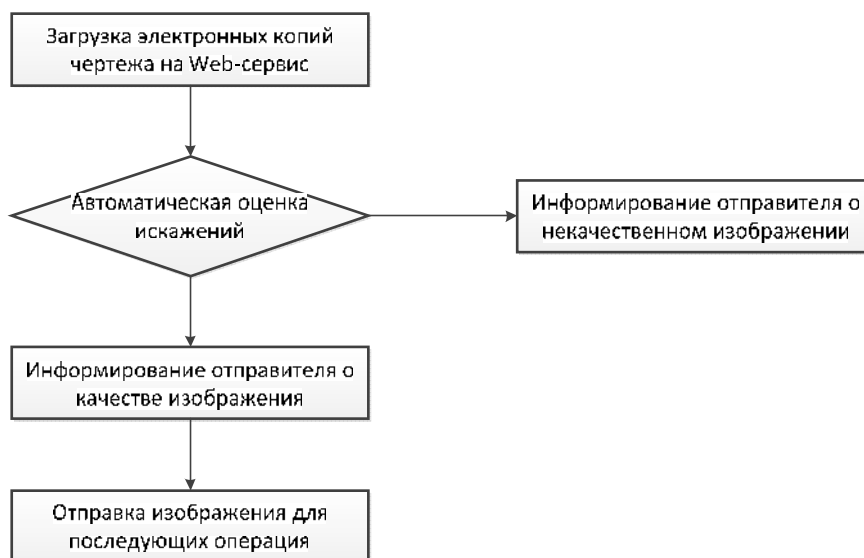


Рис. 4. Процесс анализа пригодности изображения к микрофильмированию после внедрения автоматизированных методов анализа искажений

До обговорення

Процесс, представленный на рис. 4, позволит не только сократить затраты времени и ресурсов, а также сделать подготовку технической документации к микрофильмированию более комфортной как для персонала, занимающегося микрофильмированием, так и для отправителей документации.

В данной статье были рассмотрены методы, которые позволили бы в автоматическом режиме выполнить анализ изображений технической документации с целью определения наличия и степени проективных искажений. Исследование рассмотренных методов показало, что наиболее эффективным является метод анализа искажений рамки и штампа дополненный анализом выносных и размерных линий.

Литература: 1. Бродский М. А. Бытовая радиоаппаратура: Справ. кн. – Мн.: Польша, 1980. – 304 с. 2. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 168 с.

Bibliography (transliterated): 1. Brodskij M. A. Bytovaja radioapparatura: Sprav. kn. – Mn.: Polymja, 1980. – 304 s. 2. Gruzman I.S., Kirichuk V.S., Kosyh V.P., Peretjagin G.I., Spektor A.A. Cifrovaja obrabotka izobrazhenij v informacionnyh sistemah: Uchebnoe posobie. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2000. – 168 s.

Таранов Д.В.

АВТОМАТИЗОВАНА ОЦІНКА ПРОЕКТИВНИХ СПОТВОРЕНЬ У ЗОБРАЖЕННЯХ КРЕСЛЕНЬ

У даній статті проведений огляд методів аналізу проективних спотворень у зображеннях технічної документації. Представлено приклад процесу підготовки технічної документації до мікрофільмування, удосконаленого шляхом впровадження методів аналізу проективних спотворень.

Таранов Д.В.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ ЧЕРТЕЖЕЙ

В данной статье проведен обзор методов анализа проективных искажений в изображениях технической документации. Представлен пример процесса подготовки технической документации к микрофильмированию, усовершенствованного путем внедрения методов анализа проективных искажений.

Taranov D.V.

AN AUTOMATED ESTIMATION OF PROJECTIVE DISTORTIONS IN IMAGES OF DRAWINGS

This article provides an overview of the methods of analysis of projective distortions in images of technical documents. The example of the process of technical documents preparation for microfilming is presented. It is improved by introducing the methods of analysis of projective distortion.
