

## ОТРИМАННЯ ФОТОГРАМЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА СТЕРЕОКАМЕРІ СКІФ.

*Отримання фотограмметричної інформації з використанням стереокамери інженерної фотограмметрії (СКІФ) для створення фронтальних планів крупних масштабів.*

*Ключові слова: знімальні камери, стереоскопічна камера, лазерні сканери, методи орієнтування.*

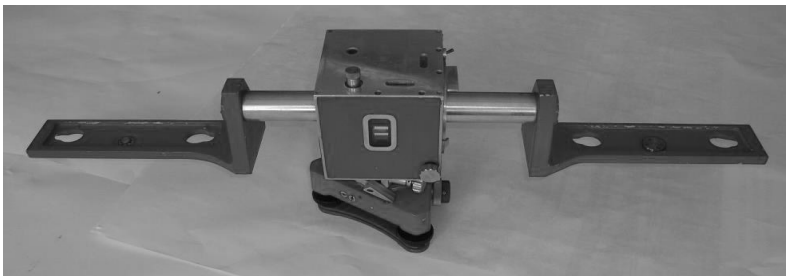
Складання фронтальних планів інтер'єрів архітектурно-історичних пам'яток у масштабах 1:5– 1:50 завжди є актуальною роботою, незважаючи на те, що приладовий парк, методи проведення знімальних робіт та обробки змінюються з часом.

Для виконання аналогічних робіт раніше використовувався парк точних фототеодолітів з ортоскопічними (бездисторсійними) об'єктивами. Зараз аналогові фототеодоліти замінені цифровими фототеодолітами [1].

Далі з'явилися знімальні системи з використанням лазерних сканерів [2]. Казати на те що усі питання вирішені ще рано. Інформація яка отримана наземним лазерним сканером має і переваги і недоліки. Переваги в тому, що отримується зображення з хмари точок координованих у 3D просторі, та напів автоматизованому способу камерального оброблення.

Недолік лазерного сканування у отриманні просторового зображення не традиційним стереоскопічним методом, а на основі перспективного бачення. При цьому просторове бачення яке отримано традиційним стереоскопічним методом дешифрується та читається краще чим методом лазерного сканування.

По заказу реставраторів для знімання інтер'єрів, архітектурної ліпки, коли відстань до оточуючих поверхонь буде від одного, двох десятків метрів, була розроблена стереоскопічна камера інженерної фотограмметрії (СКІФ) мал. 1.



Мал. 1. Стереоскопічна камера інженерної фотограмметрії

Проект камери створений професором В.М. Сердюковим. Виготовлення, дослідження, проведення експериментальних робіт виконані автором та членами групи НДС "ФОТАРХ". У робочому стані СКІФ встановлюється на стандартний штатив. Вертикальна вісь камери приводиться до робочого положення за двома циліндричними 20"рівнями. Корпус орієнтирного пристрою, поворотного базису, платформ для закріплення камер виконані з дюралюмінію.

В спільному випадку конструкція камери має окремі частини:

- дві платформи на яких розташовані фотокамери з паралельними головними променями які лежать у базисній площині та перпендикулярні до базису;
- між платформами розташований орієнтирний пристрій який дозволяє орієнтувати у просторі направлення головних променів з діапазоном поворотів на  $360^\circ$  за горизонтом та  $\pm 90^\circ$  у прямовисному направленні;
- дві платформи зв'язані з орієнтирним пристроєм за допомогою постійного поворотного базису довжиною 60 см;
- орієнтирний пристрій має стандартну вісь закріплення та повороту яка підходить до стандартного трегеру з трьома підймальними гвинтами.

Вертикальний круг орієнтирного пристрою дозволяє вимірювати вертикальні кути нахилу стереопари знімків з точністю 30". Головна вісь СКІФ співпадає з серединою орієнтирного пристрою і розташована у середині між знімальними камерами. Для кращого орієнтування у головній вертикальній площині орієнтирного пристрою СКІФ розташована самостійна візирна система з віссю, яка нахиляється за допомогою нахилення куба-призми з напівпрозорою дзеркальною діагональною площиною.

На мал. 2. Наведена конструкція СКІФ-1 з використанням двох дзеркальних фотокамер КИЇВ6С TTL, які мають ряд змінних об'єктивів з різними фокусними відстанями від 30 до 600 мм.

Збирання інформації проводиться на широкоформатну фотошлівку з розміром кадрів 60x60 мм. Центри ваги фотокамер збігаються з задніми вузловими точками об'єктивів та розташовані на перпендикулярах до вісі базису. Т. ч. величина базису при фокусуванні об'єктивів залишається постійною



Мал. 2. СКІФ с двома знімальними камерами та об'єктивами Мир 26.

величиною. При фокусуванні на нескінченність, що буває при відстані до поверхні знімання за 5 м ( $f_{об} = 45$  мм), задні вузлові точки розташовані біля вісі обертання базису.

На камері випробуваний метод гідності використання неметричної апаратури при зніманні інтер'єру. Застосований автором призматичний метод орієнтування дозволив скоротити час орієнтування з іншими методами у 3 рази.

У табл. 1 представлена залежність середньої квадратичної помилки на найгірший за точністю координатній вісі  $Y$  яка обчислена за функцією:

$$m_y = \frac{Y^2 m_p}{Bf}.$$

Аналізуючи результати з табл. 1 зробимо висновок, що для складання креслярної інформації (фронтальних, горизонтальних планів) 1:50 масштабу для відстані у 5 метрів підходить весь ряд об'єктів. Тому, як найбільша помилка у 7 мм буде зустрічатися при використанні об'єктива "Зодіак 8" - ("риб'яче око"). При цьому помилки на координатах  $m_x, z$  будуть у два рази точніше, що задовольняє умовам плану 1:50 масштабу. Для відстаней у 10,15 м підходять об'єктиви з фокусними відстанями починаючи співвідносно з 90, 250 мм. А для відстані у 20 м підходить тільки об'єктив з фокусною віддаллю у 600 мм.

Таблиця 1. Помилка  $m_y$  від відстані  $Y$  та фокусної віддалі об'єктива  $f$

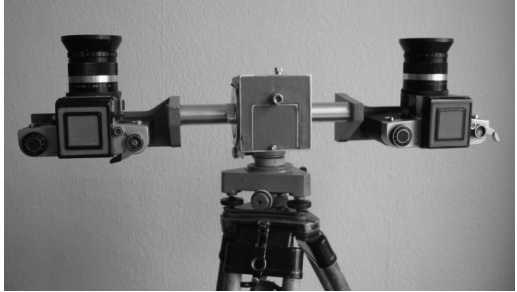
$f$ , мм \ $Y$ , м	30	45	65	90	150	250	300	600
5	7	5	3	2	1.4	0.8	0.7	0.3
10	28	18	13	9	5.6	3.3	2.8	1.4
15	62.5	41.7	28.8	20.8	12.5	7.5	6.2	3.1
20	111	74	51	37	28.2	13.3	11.1	5.6
назва об'єктиву	"Зодіак 8"	"Мир 26"	"Мир 3"	"Вега 12"	"Колінар 3"	"Юпітер 36"	"Таір 33"	"МЗ 3"

Автоколімаційний метод орієнтування СКІФ застосований при зніманні інтер'єру готелю "Лондонський" у м. Одеса. Метод використовувався при зніманні поверхонь стін та стель. Знімання стель виконано при горизонтальному базисі та прямовисному напрямку головних променів фотокамер мал. 3.

СКІФ-1 використана при археологічних дослідженнях культурного шару V-VI віку н.е. у селищі Фрунзенське Кримської області. Цифрова модель

"Партениту" створена за знімками відзнятими з трьох базисів, коли камера підвішувалася на підйомній люльці автомашини. Графічна документація (план 1:50 масштабу) складена графоаналітичним методом картографування.

Аналізуючи технології знімальних робіт можна звернути увагу на те що проводити роботи СКІФ-1 не складніше чим окремими фототеодолітами [1]. Використання лазерного знімання можливо при наявності багато кошторисного лазерного обладнання що не завжди можливо. Наприклад професори з Німеччини Т. Люмен та Т. Вілеман для показу лазерної технології привозили лазерний сканер, бо знайти аналогічний у нас проблематично. Крім того програмне забезпечення у кожного сканера «своє», що так саме у якомусь випадку ускладнює задачу застосування лазерної технології.



Мал. 3. Знімання стель з прямовисними головними променями.

Слід додати що знімальні камери з фотоплівковими носіями інформації на СКІФ у наступний час програє використанню цифрових камер, тому як фотоплівковий матеріал треба сканувати, на що іде додатковий час. Але при цьому фотографічні камери не тяжко замінити дзеркальними цифровими камерами з автоматичним отриманням растрових знімків та їх наступною обробкою на цифрових фотограмметричних станціях "ДЕЛЬТА" розроблених науково-дослідним підприємством ГЕОСИСТЕМ на Україні.

### Література:

1. [www.tesis.com.ru/equip/vstars/](http://www.tesis.com.ru/equip/vstars/)
2. Новый гибридный «зверь» RIEGL VM2\*// Геопрофи.-2014.-№5.-С.41-43.

### Аннотация

Получение фотограмметрической информации с применением стереоскопической камеры (СКИФ), для составления фронтальных планов крупных масштабов.

### Annotation:

Getting photogrammetric information using stereoscopic cameras SKIF, of plans to produce front large - scale.