

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЙСС — ЕНА ДЛЯ РЕШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И АРХИТЕКТУРНЫХ ЗАДАЧ

Л. КИШ ПАПП

Геодезический Институт, Кафедра Фотограмметрии
Будапештского Технического Университета, Н-1521

(Поступило: 5 мая 1981 г.)

PHOTOGRAMMETRIC EQUIPMENT MADE BY ZEISS WORKS, JENA FOR CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURAL APPLICATIONS — Zeiss Works, Jena have developed a photogrammetric camera and processing system for architectural and civil engineering applications.

Description is given of how to make photographs by means of SMK and UMK cameras, indicating photograph scales and explaining how to prepare design drawings.

Also the stereo-photogrammetric apparatus *Technokart* is presented.

Некоторые задачи, встречающиеся в строительной и архитектурной практике, могут быть решены фотограмметрическим методом с помощью специального съёмочного и обрабатывающего оборудования. Оборудование, сконструированное на заводе Цейсс в г. Ена, удовлетворяет самые высокие требования специалистов, так как изготавливаемой здесь широкоугольной камерой можно делать как вертикальные, так и горизонтальные снимки предметов, находящихся на расстоянии от 3,6 м и до бесконечности, а два вида стереокамер позволяют изготавливать снимки с наклоном оси камеры от 0 до 100 град. В случае предметов, имеющих тройную размерность, обработка снимков ведётся на стереофотограмметрическом оборудовании, а в том случае, когда нет изменений по глубине, задача может быть решена с помощью оптического трансформирования.

1. Изготовление снимков

В практике условия изготовления снимков памятников архитектуры или строительных конструкций в редких случаях бывают идеальными. Возможности ограничиваются узкими улицами, высотой сооружений. Часто колонны или столбы препятствуют фотографированию внутренних площадей или кроны деревьев загораживают части фотографируемых фасадов.

Задачи такого характера можно решить с помощью широкоугольных камер. С этой целью на заводе Цейсс в Ене были созданы фотограмметрические съёмочные камеры SMK типа 5,5/0808/40 (рис. 1) и 5,5/0808/120, а также камера UMK с широкоугольным объективом Ламегон, фокусное расстояние

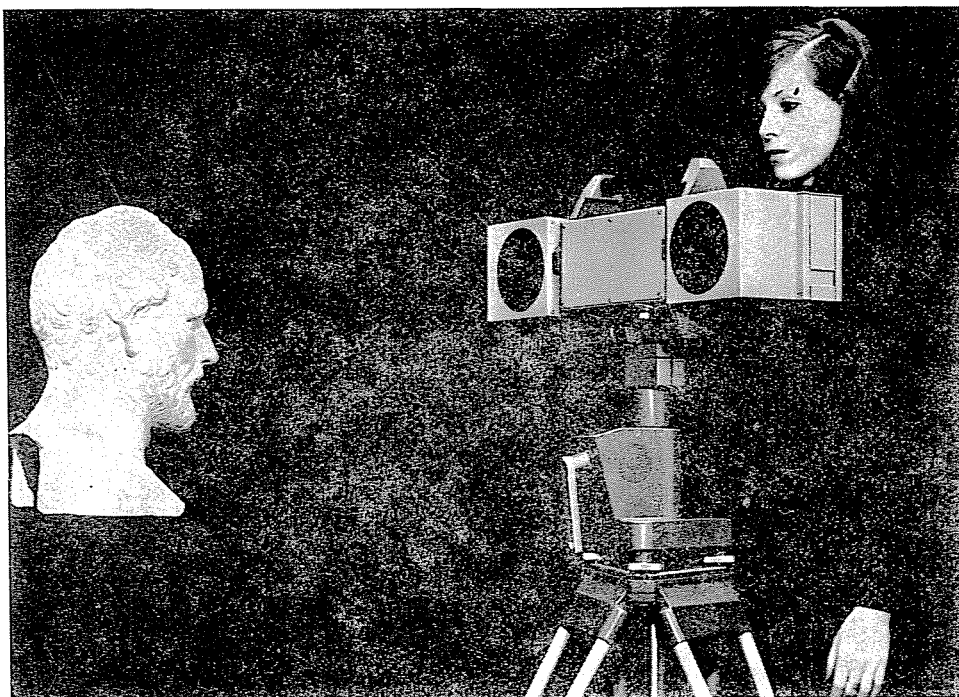


Рис. 1

которого 100 мм. У камеры УМК использована только половина конуса, образованного лучами, создающими изображение, вследствие чего снимки получаются анастигматическими. Кроме того, это решение даёт равномерную освещённость и хорошую контрастность снимка. Камера с помощью расположенных на ней цапф устанавливается на консоли нижней подставки. Конструкция цапф и консолей позволяет изготавливать вертикальные и горизонтальные снимки, а также снимки с наклоном оси камеры вниз на 15° и 30° и вверх на 15° .

Размер снимка камеры 13×18 см, а полезная его площадь 120×160 мм. Новой стороной конструкции прибора является непрерывное фокусирование. Этим достигается то, что расстояние до предмета можно изменять от 3,6 м до оптической бесконечности ступенчато. Эти ступени следующие; 3,6 м, 4,2 м, 5,0 м, 6,0 м, 8,0 м, 12,0 м, 25,0 м и оптическая бесконечность. Эта особенность съёмочной камеры делает её пригодной для решения различных задач в архитектуре и строительстве, а также для различных лабораторных исследований.

Стереофотограмметрические камеры типа СМК созданы для быстрого и точного изготовления снимков при решении технических задач. Горизонтальная установка базиса в 40 или 120 см производится с помощью уровня, а наклон камер может производиться между -90° и $+90^\circ$. Камерами можно

Таблица I

Расстояние до предмета (м)	СМК 5,5/0808/40		СМК 5,5/0808/120		Базис (м)	Камера УМК 10/1318					
	ширина	высота	ширина	высота		горизонтальное положение снимка		вертикальное положение снимка		Фото 19/1318	
	модели		модели			S (м)	H (м)	S (м)	H (м)	S (м)	H (м)
	S (м)	H (м)	S (м)	H (м)		S (м)	H (м)	S (м)	H (м)	S (м)	H (м)
2	2,44	2,92									
4	5,28	4,34									
5	6,70	5,05	5,90	5,05							
6	8,12	5,76	7,32	5,76							
8	10,96	7,18	10,16	7,18							
10	13,80	8,60	13,00	8,60	2	14,50	7,50	10,00	9,70	6,60	5,70
15			20,10	12,15	2	22,75	10,50	16,00	13,80	10,90	7,80
20			27,20	15,70	2	31,00	13,50	22,00	17,90	15,90	9,90
25			34,30	19,25	2,5	38,75	16,50	27,50	22,00	19,00	12,00
30			41,40	22,80	3	46,50	19,50	33,00	26,10	22,80	14,10
40			55,60	29,90	4	62,00	25,50	44,00	34,30	30,40	18,30
50			69,80	37,00	5	77,50	31,50	55,00	42,50	38,00	22,50
60					6	93,00	37,50	60,00	50,70	54,60	26,70
70					7	108,50	43,50	77,00	58,90	63,20	30,90
80					8	124,00	49,50	88,00	67,10	70,80	35,10
90					9	139,50	55,50	99,00	75,30	78,40	39,30
100					10	155,00	61,50	110,00	83,50	86,00	43,50

изготавливать снимки и при вертикальном положении оси, например, при фотографировании потолков и сводов.

В таблице I перечисляются ширина и высота моделей для описанных камер, а также расстояния до предмета. На рис. 2 и 3 даётся область фото-

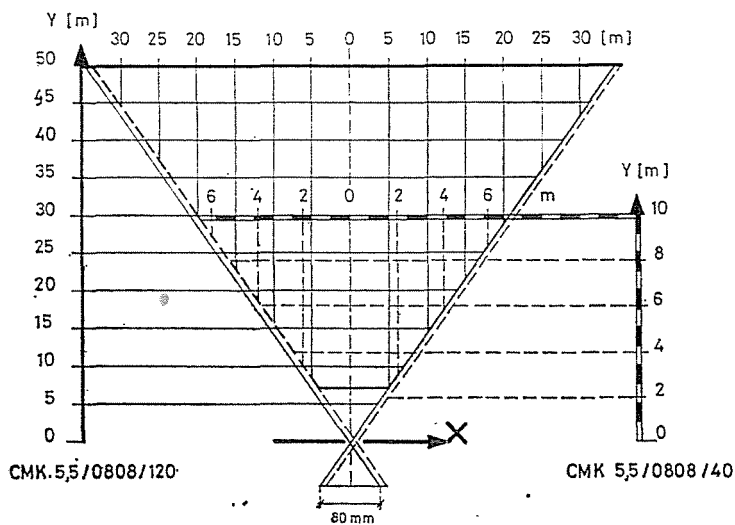


Рис. 2

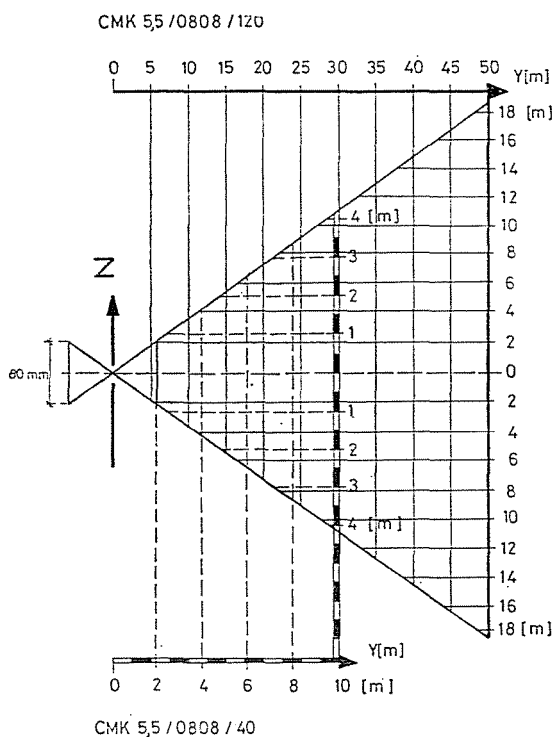


Рис. 3

графирования стереокамер СМК 5,5/0808/40 и 5,5/0808/120 в горизонтальном и вертикальном направлениях.

2. Масштабы снимков и изготавливаемых планов(карт)

Национальным Географическим Институтом в Париже были произведены исследования, в результате которых было доказано, что соотношение между масштабами снимков и изготавливаемых планов (карт) не может быть больше, чем 1: 10. Только в этом случае аналоговая обработка снимков даёт соответствующие графические результаты. На основании этого ЦИПА (Международная Комиссия по архитектурной фотограмметрии) сделала предложение о выборе расстояний до предмета в случае камер СМК 5,5/0808/120, УМК и фототеодолита (Фотео 1318/19). В таблице 2 даются предложенные соотношения.

Таблица II

Расстояние (м)	Масштаб снимка (число) m_n	СМК 5,5/0808/40 масштаб обработки		СМК 5,5/0808/120	
		$(m_k:m_b)$	$(m_k:m_b)$	$(m_k:m_b)$	$(m_k:m_b)$
2	36	1:3—1:10	1:10	1:1—1:10	1:25 (1:4—1:10)
4	71		1:25		
5	89				
6	107				
8	146				
10	182				
15	273				
20	364				
25	455				
30	545				
40	728			1:50 (1:2—1:10)	
50	910				
60	1090				
70	1273				
80	1455				
90	1637				
100	1820				

Масштаб снимка (число) m_b	УМК 10/1318		Масштаб снимка (число) m_b	Фото 19/1318	
	$(m_k:m_b)$	$(m_k:m_b)$		$(m_k:m_b)$	$(m_k:m_b)$
100	1:50 (1:5—1:10)	1:100 (1:2,5—1:10)	100	1:50 (1:1,5—1:10)	1:100 1:2,5—1:10
150					
200					
250					
300					
400					
500					
600					

3. Обработка снимков на Технокарте

Стереофотограмметрический прибор Технокарт изготовлен на заводе Цейсс в Ене и пригоден для графической обработки снимков наземной фотограмметрии, в первую очередь для обработки нормальных стереограмм. На этом приборе установка фокусного расстояния может производиться в интервале от 50 мм до 215 мм, поэтому на нём могут обрабатываться снимки, изгото-



Рис. 4

товленные любой из вышеописанных камер. Передача от прибора к чертёжному столу может устанавливаться в 21 варианте. В зависимости от этого соотношение масштабов модели и чертежа может меняться от 0,16 до 6,25 крат. Дополнением к прибору является компенсатор Тилл, который используется при обработке снимков, изготовленных при наклонной оси камеры.

На рис. 4 показан снимок, изготовленный камерой УМК для проекта реконструкции Парламента. На рис. 5 даётся чертёж той же части, изготовленный на Технокарте.

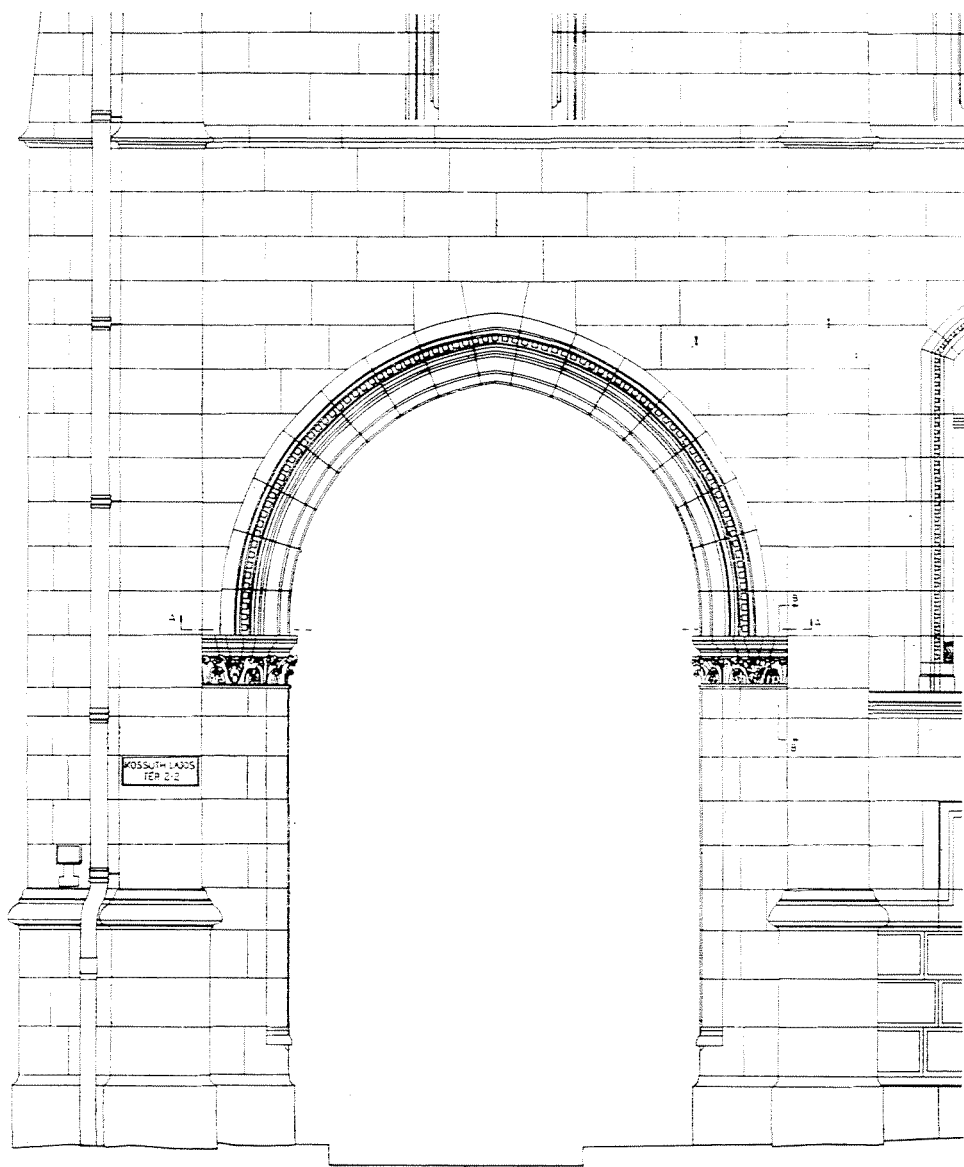


Рис. 6

Резюме

В статье описывается фотограмметрическое съёмочное и обрабатывающее оборудование, которое изготавливается на заводе Цейсс в г. Ена и применяется для решения некоторых задач в строительстве и архитектуре.

Описывается изготовление снимков с помощью камер СМК, УМК. Дается объяснение соотношения масштабов снимка и изготавливаемых планов. Описывается стереофотограмметрический прибор Технокарт.

Литература

1. CARBONELL, M.: Progrès et évolution de la photogrammétrie appliquée aux relevés architecturaux. Symposium Internat. sur le mesurage des monuments, Brno, 1971.
2. FORAMITTI, H.: Die Bildmessung in der Hand des Baufachmannes. Deutsche Bauzeitung, Nr. 9. 1966.
3. КИШ ПАПП, Л.: Помощь фотограмметрии в решении архитектурных задач*. Geodézia és Kartográfia, 5. 1973.
4. КИШ ПАПП, Л.: Строительная фотограмметрия.* Учебное пособие для вуза, 1977. Tankönyvkiadó.
5. КИШ ПАПП, Л.: Применение фотограмметрии в архитектуре. Per. Pol. С. Е. Vol. 24. (1980) No. 1—2.
6. МЕУЕР, R.: Numerische Meßtischphotogrammetrie, ihre Anwendung in der Architekturvermessung und anderen nichttopographischen Bereichen. Vermessungstechnik, H. 7. 1967.

Доцент д-р Ласло КИШ ПАПП, H-1521 Budapest.

* на венгерском языке