

Drawing up facade plans when documenting monuments of culture and architecture

(by assoc. prof. PhD Pl .Maldjanski)

Abstract:

Basic methods and equipment for drawing up facade plans when documenting monuments of culture and architecture are reviewed. Advantages of digital technologies and their specific technological stages are pointed out.

Изготвяне на фасадни планове при документиране на паметници на културата и архитектурата

(доц.д-р.инж.Пл.Малджански)

Резюме

Разглеждат се основните начини и средства за изготвяне на фасадни планове при документиране на паметници на културата и архитектурата. Посочват се предимствата на цифровите технологии и конкретните технологични етапи на тяхната реализация.

Развитието на съвременните фотограметрични методи и технически средства за документиране на архитектурни обекти се обуславя от особеностите и предимствата на фотограметричните технологии като дистанционни методи за изследване на обекти и явления и в частност съкратените срокове за създаване на фасадни планове, важен технологичен етап от документиране на архитектурни обекти. Повечето фотограметрични технологични схеми включват следните основни етапи:

- фотограметрично заснемане (с аналогови или цифрови камери) ;
- определяне на контролни точки от фасадите (чрез преки ъглово-дължинни измервания) ;
- стереокартиране/ортофототрансформиране/ фотограметрични измервания;
- документиране на архитектурни обекти (създаване на цифрови модели, фасадни и архитектурни планове) .

Разрешението на изображенията за документиране трябва да е достатъчно високо, за да се осигури точност на стенописните реставрационни работи, а при фотореалистичен модел основен проблем е скоростта на обработка на изображенията, което изисква използването на по-ниско разрешение. Друго изискване е съхраняването на

изображенията в растерен формат, който да позволява лесно геометрично привързване на растерното изображение към векторното (т.е. дефиниране на координатно начало) в координатната система на векторния модел. Такива възможности се предоставят от универсалните системи за графично проектиране като Micro Station или AutoCAD.

Етапите на цифровото документиране могат да се обобщят по следния начин:

1. Формиране на дискретен (векторен) модел на обекта:

а) изграждане на локална геодезическа мрежа за обекта,

б) фотограметрично заснемане,

в) изработване на векторния модел на обекта чрез фотограметрично картиране;

2. Фотодокументиране и генериране на 3D фотореалистичен модел на обекта:

а) цветно заснемане,

б) формиране на растерни модели на отделните подобекти (фасади, стени, тавани, сводове и други),

в) преобразуване на изображенията на подобектите и изграждане на цялостен фотореалистичен модел на обекта.

Крайният продукт може да включва векторния модел в цифрова или графична форма, ортоизображения на отделните стени и фасади, съхранявани в цифрова форма, но с възможност за фотовъзпроизвеждане или отпечатване (цветно и полутонно). При изисквания за фотореалистично 3D моделиране е необходимо да се преобразуват отделните изображения и съответно да се редактират, за да могат да се включат в тримерния модел.

При наличие на ортофотоизображения на повърхнините перспективното изображение се генерира чрез следните стъпки:

1. Преход от пространствените координати на обекта в координатите на ортофотоизображението.

2. Перспективно преобразуване на пикселите на ортофотоизображението. Те могат да се проектират както върху равнина, така също и върху друга повърхнина.

Предимства на тази методика са:

- възможността процесите да се повтарят многократно (експериментално) във времето;
- организиране на данните за фасадния план в определена йерархия (отделно образите, и отделно скелетния модел);

Самите графични елементи от скелетния модел е възможно да се отделят в отделни слоеве по смислови характеристики и към тях да се прикрепят дори отделни описателни файлове или дори таблици, даващи конкретни характеристики за тези елементи. Тоест чрез AutoCAD MAP цифровият вариант на фасадния план може да добие вид на опростена информационна система за фасадата.

Цифровата обработка на цветните изображения преминава през следните етапи:

- подобряване на радиометричните и цветови характеристики – яркост, контраст и баланс на цветовете;
- изравняване на радиометричните характеристики – посредством визуално или хистограмно изравняване на свързаните съседни снимки;
- геометрична трансформация на всяка от снимките по векторните данни от модела;
- свързване на оделните изображения в обща мозайка;
- геометрична трансформация на цялата мозайка;
- отрязване на мозайката по заграждащия я контур, получен от векторния модел.

Основните типове повърхнини, които подлежат на трансформиране, са равнинни, цилиндрични, сферични и конични повърхности. Тези типове повърхнини се поддържат от практически всички програмни продукти, като 3D Studio Max, Micro Station, AutoCAD. Проблеми могат да възникнат, ако се ползват изображения, получени като фотомозайка от изходните снимки. Тогава могат да възникнат допълнителни грешки от неправилното им привързване и трансформиране (при липса на подходящи точки или малко застъпване между цветните снимки)

За еднообразното фотографиране, което се прави за фотопланове, се изисква определяне на разстоянието за заснемане в зависимост от мащаба на фотоплана. Могат да се използват цифрови фотоапарати с поне 7Мрiх^{селна} камера. След създаване на фотомозайка по данни от геодезически измервания на гъста мрежа от точки по фасадата може да бъде получен фотоплан на фасадите. На (фиг.1) е показан фотоплан на две от фасадите на църква "Св.Седмочисленици" в гр.София, получени от заснемане с цифров фотоапарат **CANON S70**. За цифровото фототрансформиране е използвана мрежа от геодезически определени точки, чрез измервания направени с лазерен далекомер **Leica Disto A6**.



(фиг.1)

На (фиг.2) са показани Архитектурни планове, изготвени за документиране на фасадите и получени от фотоплановете.



(фиг.2)

По-важните технологични моменти при документиране на фасадите с използване на цифров фотоапарат са следните:

- създава се скелет на фасадата, от използваните мащабно нанесени контролни точки за всяка фасада;
- поединично се вмъкват отделните сканирани изображения на фасадите, като те се скалират (ротират и транслират) така че да съвпадат с необходимите опорни елементи от скелетния модел (формира се мозайка за всяка фасада);
- общото изображение се подлага на корелационна обработка с цел да се изравни тоналността и премахнат някои дефекти от невидими или застъпени елементи;
- новото общо изображение на фасадата се вмъква към скелетния модел и по този начин създава подходяща текстура към бъдещият фасаден план.

Разгледаните в статията технологични примери за изготвяне на фасадни планове са широко прилагани в съвременната фотограметрична практика. При цифровите технологични схеми се забелязват следните предимства:

- съкратен технологичен цикъл до получаване на крайния продукт (фасадния план);
- възможност за повторемост на отделните производствени цикли;
- възможност получения план да бъде многократно възпроизвеждан, посредством плотиране на цифровия си модел;
- сравнително лесни възможности за корекция при промяна на части от фасадата (извършва се чрез

привързване на нова снимка с необходимите
детайли и изчертаване на промените);

Ролята на дигиталните фотограметрични технологии ще продължава да нараства и постепенно, заедно с лазерното сканиране ще стане основният прилаган метод за изготвяне на фасадни планове в съвременната фотограметрична практика. Използването на САД системи, позволяващи съчетание на растерни и векторни данни и тяхната съвместна обработка (Цифрово ортофото) също непрекъснато ще се увеличава. Относително ще намалява дялът на използване на АКА (аналогови картировъчни апарати) по класическите аналогови технологии за създаване на Фасадни планове, но същевременно тяхното участие като терминали (входни устройства) към системи с цифров изход ще се запази. Причина за това е, че при тях посредством възможностите за ориентиране на стереодвойките и точността на стереоскопично наблюдение и мерене се постигат високо точни крайни резултати, а и тези апарати са все още широко разпространени в практиката.

Литература

- [1] **Хайдушки, Ив.**, Фотограметрия, Техника, 1978
- [2] **Куншин, И. , Ф. , Бруевич, П. , Н. , Л.**, Справочник техника фотограметриста, Недра, 1988
- [3] **Хайдушки, И. , Зафиров, П.**, Ръководство за упражнения по фотограметрия, Техника, 1976.
- [4] **Малджански, Пл.**, Видове фотограметрична информация и начини за нейното възприемане в информационните системи, международен симпозиум "Приложение на геодезическите и информационни технологии при устройство на териториите", София, 09-10 ноември 2000.
- [5] **Photo Modeller**, User guide 1998
- [6] **Малджански, Пл.**, Приложение на съвременните информационни технологии във фотограметрията, международен симпозиум, "Съвременни информационни и gps технологии-аспекти и последици от тяхното приложение", София 11-12 ноември 1999.
- [7] **Малджански, Пл.**, Създаване на цифрови фасадни планове, том 41, свитък III, Геодезия, 2000.
- [8] **Marinov, В.**, Cameras calibrations in close-range photogrammetry, international symposium on modern technologies, education and professional practice in geodesy and related fields, Sofia, 08-09 November 2007