

### АЕРОГІДРОМЕТРИЧНИЙ СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ВОДИ ЗА ПОВЕРХНЕВИМИ ШВИДКОСТЯМИ

*В статті подані технологічні особливості поетапного обстеження існуючих мостових переходів та автомобільних доріг методами аеростереофотограмметричної зйомки. Визначено поправкові коефіцієнти координат і паралаксів характерних точок знімка.*

При обстеженні мостових переходів на автомобільних дорогах застосовувалися методи аерогідрометричних спостережень. Для фотограмметричної обробки матеріалів аерогідрометричних спостережень використовувалася аналітична фотограмметрична станція (АФС) "Стереонаграф – 6". Розширений пакет програм АФС забезпечує додаткові можливості по обробці космічних, фототеодолітних знімків і технологію триангуляції без маркування точок. Технічні характеристики АФС "Стереонаграф – 6" подані в табл.1.

Таблиця 1

Технічні характеристики АФС "Стереонаграф – 6"

Назва	Величини
Максимальний формат обробки знімків, мм	250 x 250
Фокусна відстань знімків, мм	без обмежень
Перекриття знімків, що обробляються, %	0 – 100
Розрішення, мкм	1
Інструментальна сер. кв. похибка визначення координат, мкм не более	3
Плавна зміна збільшення спостережної системи, крат	7 – 21
Можливість переключення оптичних осей	Є
Розмір вимірювальної марки, мкм	25 – 100
Розворот зображення, градусів	360
Маса, АФС, кг	190
Габаритні розміри, мм	1600x1400x1000

В результаті обробки матеріалів аерогідрометричних спостережень за створами вимірювань для різних періодів проходження повені на ділянці переходу отримують наступні дані і матеріали:

- елементарні і загальні витрати води русла і заплави;
- швидкості поверхневих течій і напрямки струменів на русловій і заплавної частинах;
- живі перерізи русла і заплави в створі вимірювань;
- глибини води і відмітки горизонтів в дати спостережень;
- положення промірних вертикалів на створі.

На основі цих даних за допомогою розроблених методів будуються епіюри витрат і швидкостей. В результаті камеральної обробки матеріалів аерогідрометричних спостережень були отримані такі документи:

- графік коливань рівнів в період спостережень;
- графік залежності витрат води ( руслових та загальних ) від горизонту  $Q=f(H)$  та  $Q_p=f(H)$ ;
- графік залежності середніх швидкостей течії від горизонту  $V=f(H)$ ;
- графік залежності площі живого перерізу від горизонту  $W=f(H)$ ;
- епіюри витрат і швидкостей течії в період спостережень;
- картограми траєкторій переміщення поплавків і напрямків струменів на створах при характерних горизонтах води.

Всі необхідні дані, які отримані в результаті обробки аерогідрометричних спостережень, переносяться з фотосхем на детальний план мостового переходу. При цьому використовується середній масштаб фотосхеми, визначений за допомогою відстані між урізами води чи характерними точками фотосхеми і плану. При проведенні комплексних аерогідрометричних спостережень на річках з великою шириною розливання, у важкодоступних гірських районах, де можуть мати місце стихійні лиха, великого значення набуває правильна організація і послідовність виконання робіт. При виконанні розвідувань мостових переходів аерометадами одночасно з визначенням гідрологічних характеристик річок виконують також і аерофототопографічні роботи, в процесі яких складають фотосхеми, ситуаційні або топографічні фотоплани, які є топографічною основою для трасування мостового переходу, призначення схем регуляційних споруд та ін.

Розміри ситуаційного плану повинні охоплювати всю ширину розливання води до відміток на 1-2 м вище горизонту високих вод. Для всіх варіантів переходу, що розглядаються, довжина плану вверх і вниз по річці повинна складати 1,5 – 2,0 ширини розливання.

Масштаб ситуаційних планів визначається шириною розливання і призначається за даними, наведеними в табл.2.

Таблиця 2

Значення масштабів ситуаційних планів

Ширина розливання	Масштаб аерофотознімання	Масштаб плану
150 – 400	1 : 3000 – 1 : 5000	1 : 2000
500 - 1000	1 : 6000 – 1 : 10000	1 : 5000
Більше 1000	1 : 15000 – 1 : 25000	1 : 5000 – 1 : 10000

Ситуаційні плани мостових переходів через річки з шириною розливання до 1,5 км складають на основі матеріалів маршрутного знімання, а при розвідуваннях з більшою шириною розливання для складання планів використовують аерофотознімання на площі і

каркасні маршрути. В залежності від схем і об'єму виконаної планової підготовки аерофотознімків ситуаційні плани виготовляють в тій чи іншій координатній системі або ж умовно зорієнтованими.

Камеральні роботи при складанні ситуаційного плану мостового переходу включають: побудову планової основи; фототрансформування аерознімків, складання фотоплану.

Фототрансформування аерознімків і складання фотоплану мостового переходу виконується звичайними методами.

Детальні топографічні плани вузької смуги вздовж вибраного положення осі мостового переходу складають на основі аерознімків маршрутної аерозйомки і наземної планово – висотної підготовки в масштабах 1 : 1000 при ширині розливання до 500 м і 1 : 2000 при ширині розливання більше 500 м. На топографічний план з аерознімків переноситься аерогідрологічна ситуація, отримана в результаті аерогідрометричних спостережень в пік повені на основному створі - лінії рівних швидкостей течії (ізотахи), лінії рівних глибин (ізобати), траєкторії руху крижин. Крім того, на даний топоплан переносяться елементи ситуації, віддешифровані при польових обстеженнях – межі високих вод, межі заплавлених боліт з їх характеристиками, місця виходу ґрунтових вод та інш.

Запропонована технологічна схема представляє науковий і практичний інтерес і може бути використана при проведенні гідрологічних розвідувань з метою побудови нових та обстеження існуючих мостових переходів на автомобільних дорогах.

#### Список літератури

1. *Абрамов Л.Г.* Новые формулы и номограммы для расчетов ливневой сети промпредприятий и населенных пунктов. М., Трансжелдориздат, 1969. – 205с.
2. *Алексеев Г.А.* Динамика инфильтрации воды в почву. - "Труды ГГИ", 1968, вып.6(60), – с.43–72.
3. *Большаков В.О., Белятинський А.О.* Застосування космічної зйомки для аналізу стану мережі автомобільних доріг та мостових переходів. Автошляховик України . –2000. – . –№2 . – с.33–34.
4. *Калинин Г.Л.* От аэрокосмических снимков к прогнозам и расчетам стока. Л., Гидрометеиздат, 1974. –40с.