

Практичне заняття

Водогосподарські розрахунки по гідровузлу

Питання для повторювання:

Типи водосховищ. Основні характеристики водосховищ.

Мета заняття – набуття навичок з основних методів виконання водогосподарських розрахунків.

Завдання. За даними додатків В, Г визначити достатність водосховища для водопостачання; розрахувати об'єми сезонного регулювання стоку.

Інформація до розв'язання

Водогосподарські розрахунки по водосховищу

Загальні положення

Сумарна водовіддача із водосховища Q_{br} у загальному вигляді буде мати такий вигляд:

$$Q_{br} = (1.1 - 1.2) Q_u, \quad (3.10)$$

де 1.1 - 1.2 - коефіцієнт, що враховує втрати на випаровування, фільтрацію, льодоутворення.

Порівнюються Q_{br} з $Q_{p\%}$ та \bar{Q} , після чого з'ясовується достатність водотоку для забезпечення водопостачання. Якщо $Q_{br} \leq 0.8Q_{p\%}$, досить сезонного регулювання стоку, якщо $Q_{p\%} < Q_{br} < 0.8\bar{Q}$, необхідне багаторічне регулювання стоку, якщо $Q_{br} > 0.8\bar{Q}$, або $Q_{br} > \bar{Q}$, необхідне також багаторічне регулювання, але сток може бути зарегульованим тільки на 80%. У цьому випадку $Q_{br} = 0.8\bar{Q}$. Коефіцієнт 0.8 приймається для забезпечення в нижньому б'єфі за греблею в маловодний період витрат, достатніх для задовільного біологічного та санітарного стану річки.

Розрахунки об'єму водосховища сезонного (впродовж року) регулювання стоку

Покриття водоспоживання забезпечується за рахунок стоку маловодного року розрахункової забезпеченості $p\%$, а об'єм водосховища розраховується за допомогою інтегральної кривої стоку.

Середньомісячні витрати $Q_{m.m}$ визначаються для маловодного року за модульним коефіцієнтом K (додаток Д):

$$Q_{m.m} = K Q_{p\%} . \quad (3.11)$$

Потім визначаються ординати інтегральної кривої стоку, що виражають залежність між об'ємом стоку V та часом T , за який цей об'єм пройшов через намічений створ річки.

Таблиця 1 - Обчислення ординат гідрографа та інтегральної кривої стоку

Місяць	Модульний коефіцієнт K	Середньомісячна витрата $Q_{m.m}, \text{м}^3/\text{с}$	Об'єм стоку V , млн.м ³	
			Місячний	Зростаючим підсумком
I	0.2	0.3	0.789	0.789
II	0.25	0.375	0.986	1.775
III	0.25	0.375	0.986	2.761
IV	3.0	4.5	11.835	14.596
V	4.9	7.35	19.33	33.926
VI	0.9	1.35	3.55	37.476
VII	0.4	0.6	1.578	39.054
VIII	0.3	0.45	1.183	40.237
IX	0.25	0.375	0.986	41.223
X	0.4	0.6	1.578	42.801
XI	0.55	0.825	2.169	44.97
XII	0.6	0.9	2.367	47.337
XIII	0.2	0.3	0.789	48.126
XIV	0.25	0.375	0.986	49.112

XV	0.25	0.375	0.986	50.098
XVI	3.0	4.5	11.835	61.933
XVII	4.9	7.35	19.33	81.263

Примітка. Дані в таблиці наведені для $Q_{p\%} = 1.5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Об'єм стоку, млн.м³, за кожен місяць визначається за формулою:

$$\Delta V = Q_{m.m} \cdot \Delta T = 2,6298 Q_{m.m} , \quad (3.12)$$

де 2,6298 - кількість мільйонів секунд у місяці.

Об'єм стоку за певний проміжок часу T :

$$V_T = \int_{t_0}^t \Delta V , \quad (3.13)$$

де t_0 та t - відповідно початковий та кінцевий моменти часу.

Всі розрахунки зводяться в табл. 3.10. Перевірка:

$$V_{1-12} = 31,5576 Q_{p\%} , \quad (3.14)$$

До 12 місяців року, що розглядається, «добудовують» 4 - 5 місяців наступного року таким чином, щоб охопити кінець наступної повені.

За даними табл. 3.10 будують графіки гідрографа та інтегральної

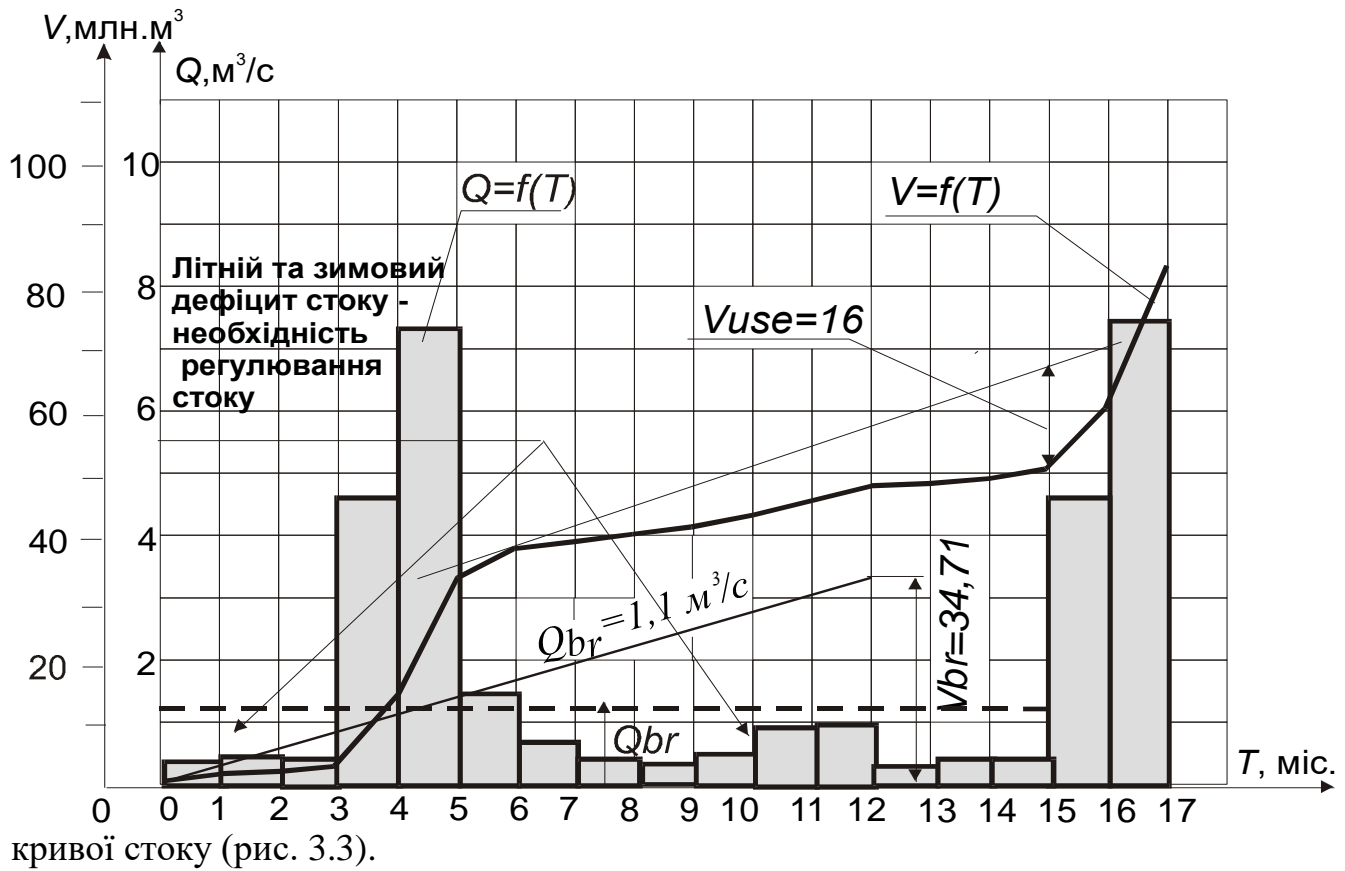


Рисунок 1 - Графіки гідрографа та інтегральної кривої стоку

Будується променевий масштаб, для чого визначається V_{br} в точці, що відповідає 12-и місяцям:

$$V_{br} = 31,5576Q_{br}, \quad (3.15)$$

В точці перегину інтегральної кривої проводиться дотична, паралельна лінії променевого масштабу Q_{br} . Праворуч від точки дотику сумарна лінія водоспоживання проходить вище сумарної лінії стоку. Найбільше розходження між ними по вертикалі становить в масштабі осі ординат річний корисний об'єм водосховища V_{USE} (див. рис.3.3).

Мертвий об'єм V_{DZL} , призначений для осідання наносів, млн.м³:

$$V_{DZL} = 10^{-6} \frac{\rho}{\rho_{sed}} \bar{V} T, \quad (3.16)$$

де ρ - середньобаторічна каламутність, г/м³ (див.завдання);

ρ_{sed} - густина наносів, $\rho_{sed} = 1.1 - 1.2$ т/м³; \bar{V} - середньобаторічний річковий сток, млн.м³; T - період експлуатації водосховища - 50, 100, 200 років, для IV, III, II класу капітальності

$$\bar{V} = 31.5576 \bar{Q} \quad (3.17)$$

Повний об'єм водосховища V_{full} :

$$V_{full} = V_{UZE} + V_{DZL}, \quad (3.18)$$

V_{DZL} - звичайно в декілька разів менше V_{UZE} .