

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Контрольні задачі
для магістрів спеціальності
101 «Екологія»

Київ 2018

УДК 574.4.
ББК 28.084
З-41

Укладачі: О.С. Волошкіна, д-р техн. наук, професор
Л.О. Василенко, канд. техн. наук, професор
О.Г. Жукова, канд. техн. наук, доцент
Д.В. Варавін, аспірант

Рецензент: О.В. Зоря, канд. техн. наук, професор

Відповідальний за випуск О.С. Волошкіна, д-р техн. наук,
професор.

*Затверджено на засіданні кафедри охорони праці і навколишнього
середовища, протокол № 6 від 1 лютого 2018 року.*

Видається в авторській редакції.

Збалансоване природокористування: контрольні задачі /уклад.:
З-41 О.С. Волошкіна та ін. – К.: КНУБА, 2018. – 24с.

Наведено завдання для визначення показників та характеристик
раціонального водокористування, побудови балансових схем.

Призначено для магістрів спеціальності 101 «Екологія».

Загальні положення

Багатоаспектна проблема забезпечення природно-техногенної безпеки зумовлена постійним протиріччям між потребами економічного розвитку і обмеженими ресурсо-технологічними можливостями щодо задоволення цих потреб. Управління господарськими об'єктами і регіонами, спрямоване на максимальний економічний ефект, призвело на сучасному етапі до ряду негативних результатів. Внаслідок зростаючого антропогенного впливу на природне середовище та все більш інтенсивного, але не завжди раціонального використання трудових ресурсів при обмеженій безпеці виробничих процесів у багатьох країнах світу проявилась стійка тенденція до збільшення кількості аварій, руйнівних стихійних явищ, небезпечних забруднень. Відповідно зростають непродуктивні витрати матеріальних і фінансових ресурсів на локацію та ліквідацію надзвичайних ситуацій різного походження. В таких умовах при підготовці господарських рішень вже недостатньо враховувати лише економічний зиск. Потрібно враховувати також взаємопов'язані з цими рішеннями техногенні, природні і соціальні ризики з метою мінімізації можливих втрат від уражаючих впливів і необхідних витрат на забезпечення безпеки.

Збалансоване використання природних ресурсів держави – є одним з основних чинників її соціально-економічного розвитку, зокрема задоволення вимог соціальної сфери, забезпечення усіх без винятку галузей економіки та збереження екосистем.

У даній роботі приведено методику розрахунку і графічної побудови принципової схеми водокористування населеного пункту.

ВАРІАНТ 1

Задача 1

На балансовій схемі водокористування ППР для різних категорій води і СВ подано у вигляді дробу :

а) норму витрати води і СВ на одиницю продукції ($\text{м}^3/\text{од}$) – у **чисельниках**;

б) фактичні витрати води і СВ (л/с) – у **знаменниках**

Деякі із значень норм або витрат є невідомими і показані у вигляді (?).

Необхідно: розрахувати невідомі величини (?) з наведенням відповідних обчислень:

- подати балансову схему в правильно завершеному вигляді (без ?),
- визначити величину добової продуктивності ППР (од/доб).

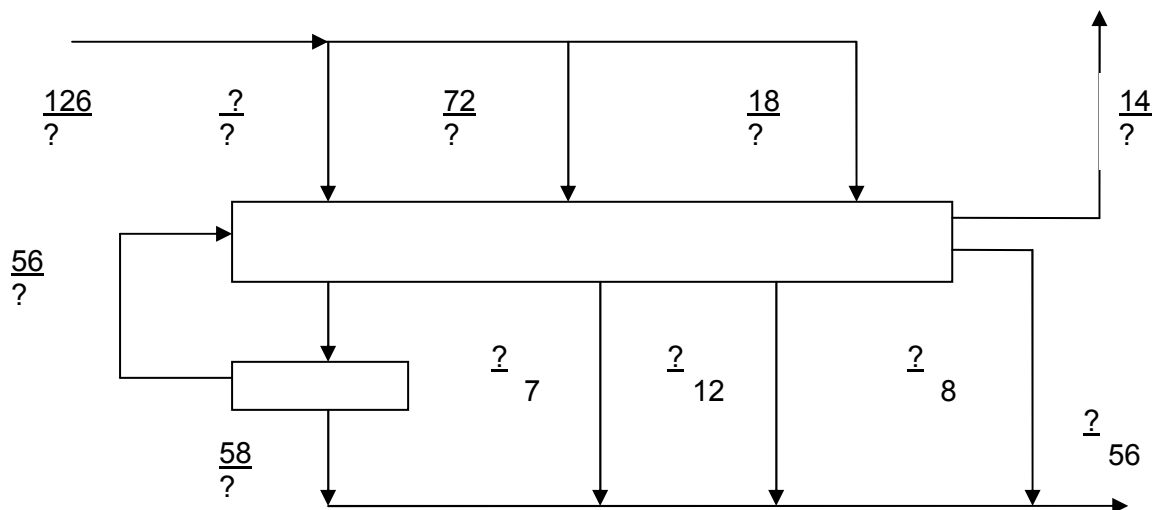


Рис.А. Балансова схема водокористування

Задача 2

У таблиці водокористування ППР наведені:

-у верхньому рядку правильні значення деяких із **питомих нормативів** витрат води (СВ) на випуск одиниці продукції ($\text{м}^3/\text{од}$);

-у нижньому рядку 3 значення **фактичних** витрат (л/с) води (СВ) для відповідних **нормативів**, але (!!!) 1 із цих трьох значень є помилковим

-Необхідно:

-визначити, яке саме значення **фактичної** витрати (л/с) є помилковим і чому та подати її правильну величину;

-розрахувати **нормативи** і **фактичні** витрати (л/с) по всіх інших позиціях для поданих (?) і завершити повне оформлення таблиці в **правильному** вигляді.

вода					стічні води					втрати
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
420	100	?	10	140	110	90	10	?	5	?
?	?	220,5	?	1029	804,5	?	?	?	?	?

Задача 3

За поданими в таблиці деякими нормативами витрат ($\text{м}^3/\text{од}$) води (СВ) та заданою **добовою продуктивністю** (A , од/доб) ППР побудувати повністю завершену **кількісно визначену** балансову схему водокористування ППР (л/с).

вода					стічні води					втррати
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
11	72	?	8	106	?	30	6	20	?	23

М'ясокомбінат. $A = 28,8$ т/доб.

ВАРІАНТ 2

Задача 1

Для заданих витратних характеристик річки «Р» необхідно:

-побудувати схему балансу витрат для забезпечення водою міста з категорією водокористування «К» при загальній розрахунковій витраті міста $Q_{\text{ЗАГ}}$, л/с;

-визначити величину витрати (л/с), яка залишиться в річці після водовідбору:

-визначити (у разі необхідності) різновид типу можливого регулювання річкового стоку (**сезонне, багаторічне**).

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , м ³ /с	Середні витрати, м ³ /с (при забезпеченості,%)			
		Річна, Q_{cp}		Місячна, Q_{cm}	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	12,0	6,5	7,8	3,2	4,4

«К» - II; $Q_{з\text{аг}} = 3800$ л/с.

Задача 2

Місто з категорією водокористування «К» споживає воду із річки «Р» за умов регулювання річкового стоку за типом «А». Необхідно:

- визначити, яким може бути **максимальний** загальний водовідбір із річки $Q_{з\text{аг}}$, л/с, щоб в річці залишилась витрата, більша ніж мінімальна санітарна «В»%.
- побудувати схему балансу витрат для забезпечення міста водою.

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , м ³ /с	Середні витрати, м ³ /с (при забезпеченості,%)			
		Річна, Q_{cp}		Місячна, Q_{cm}	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	19,0	12,0	14,5	8,2	10,4

«К» - I; «А» - БРРС; «В» = 40%.

Задача 3

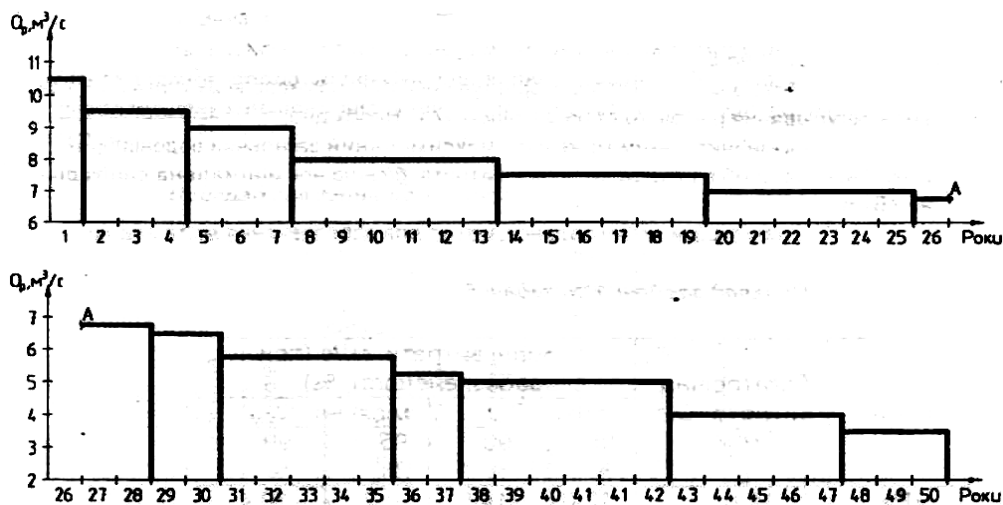
За графіком 50-ти річних спостережень за середньорічними витратами води річки (м³/с), представленим на рисунку, необхідно визначити:

а) максимальну можливу витрату річкової води ($\text{м}^3/\text{с}$) Q_{MAX1} , яку можна гарантовано отримати від даної річки при заданому ступені забезпеченості S_1 %;

б) найбільший можливий ступінь забезпеченості S_2 , %, при якому можна гарантовано отримати від даної річки максимальну витрату O_{MAX2} , $\text{м}^3/\text{с}$.

Дано $S_1 = 64\%$; знайти O_{MAX1} $\text{м}^3/\text{с}$;

Дано $O_{\text{MAX2}} = 7,25 \text{ м}^3/\text{с}$; знайти S_2 , %.



Згідно із наведеним графіком 100% забезпеченість (тобто протягом всіх 50 років спостережень) відповідає гарантованій витраті 3,5 $\text{м}^3/\text{с}$. Витрата, наприклад, 5,25 $\text{м}^3/\text{с}$ гарантовано спостерігалась 37 років із 50 років спостереження, тобто відповідає 74% забезпеченості.

ВАРІАНТ 3

Задача 1

У табл.1 наведені витрати ($\text{л}/\text{с}$) різних категорій СВ міста та 3-х ППР і концентрації в цих СВ завислих речовин (ЗР) і БСК₂₀ ($\text{г}/\text{м}^3$).

У табл. 2 подано орієнтовні діапазони ефективності (%) вилучення ЗР та БСК₂₀ для 5 варіантів схем ЛОС ППР.

Необхідно:

- обґрунтувати вибір оптимальних схем ЛОС для кожного ППР;
- розрахувати вміст ($\text{г}/\text{м}^3$) ЗР і БСК₂₀ в суміші всіх СВ міста перед МКОС.

Таблиця 1

Категорії СВ	Витрати, л/с	$C_{зав}, \text{г/м}^3$	$L_{20}, \text{г/м}^3$
Від населення	420	210	320
Від ППР1			
- побутові	18		
- виробничі	24	540	480
Від ППР 2			
- побутові	25		
- виробничі	38	710	620
Від ППР 3			
- побутові	14		
- виробничі	28	360	550

Таблиця 2

Схеми очистки ЛОС	$E_{зав}, \%$	$E_{зав}, \%$
- механічна	30...38	15...25
- механічна інтенс.	35...55	20...30
- фізико-хімічна	50...78	35...55
- комплексна фіз./хім..	75...90	50...60
- неповна біолог.	85...95	55...75

Задача 2

У річковій воді знаходяться забруднюючі речовини, віднесені до 3-х різних груп лімітуючої ознаки шкідливості (ЛОШ) (див. табл).

Відомі фактичні концентрації $C_{ф}, \text{г/м}^3$ більшості із цих речовин у річковій воді та максимальні дозволені нормативи $C_{макс} > \text{г/м}^3$ їх вмісту в річковій воді.

Необхідно: Визначити, яким може бути найбільший фактичний вміст в річковій воді тих речовин, для яких $C_{ф}$ в таблиці не подано (х).

Групи ЛОШ	Заг. санітарна				Органолептична				Токсикологічна			
$C_{ф}, \text{г/м}^3$	X	0,15	0,6	0,48	2,9	X	0,07	0,35	1,55	0,28	X	1,18
$C_{макс}, \text{г/м}^3$	5,2	0,9	1,24	2,12	6,3	2,25	0,28	1,12	5,4	0,92	1,86	3,7

Рекомендації до розв'язання задачі: Для кожної окремої групи ЛОШ повинен виконуватись принцип «АДИТИВНОСТІ» тобто - підсумовування індивідуального шкідливого впливу на природне водне середовище кожної окремої речовини цієї групи. Математично цей принцип ілюструється таким виразом:

$$\Sigma(C_{\phi}/C_{\max}) \leq 1$$

Задача 3

У розрахунку коефіцієнта змішування СВ з річковою водою (y) використовуються такі параметри:

- витрата річкової води Q_p , витрата стічних вод $Q_{св}$, коефіцієнт гідродинамічних факторів (a), відстань по фарватеру річки від місця випуску до контрольного створу (S).

Необхідно за наведеними чисельними даними знайти величину невідомого параметра.

$$Q_p = 17000 \text{ л/с}; Q_{св} = 4600 \text{ л/с}; y = 0,79; a = 0,19. S = ?$$

ВАРІАНТ 4

Задача 1

У таблиці наведено вміст завислих речовин (г/м^3) по деяким пунктам системи водокористування міста.

Необхідно побудувати графік динаміки завислих речовин від водозабору (ВДЗ) до контрольного створу (КС) в тій самій річці.

Пункти системи								
ВДЗ	МВОС	населення	ППР1	ППР2	ППР3	Кан. мережа	МКОС	КС
катег. (КС)	вхід		до ЛКОС	до ЛКОС	до ЛКОС		вхід	
	вихід		після ЛКОС	після ЛКОС	після ЛКОС		вихід	
22	?	340	480	710	560	315	?	?
	?		290	260	210		28	

Задача 2

У таблиці водокористування ППР наведені:

- у верхньому рядку правильні значення деяких із **нормативів** витрат води (СВ) на випуск одиниці продукції ($\text{м}^3/\text{од}$);

- у нижньому рядку 3 значення **фактичних** витрат (л/с) води (СВ) для відповідних **нормативів**, але (!!!) 1 із цих трьох значень є помилковим

Необхідно:

-визначити, яке саме значення **фактичної** витрати (л/с) є помилковим і чому та подати її правильну величину;

-розрахувати **нормативи** і **фактичні** витрати (л/с) по всіх інших позиціях для поданих (?) і завершити повне оформлення таблиці в правильному вигляді.

вода					стічні води					втрати
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
430	110	?	10	150	120	80	15	?	4	?
?	?	220,5	?	1029	804,5	?	?	?	?	?

Задача 3

На балансовій схемі водокористування ППР для різних категорій води і СВ подано у вигляді дробу :

а) норму витрати води і СВ на одиницю продукції (м³/од) – **учисельниках**;

б) фактичні витрати води і СВ (л/с) – **узнаменниках**

Деякі із значень норм або витрат є невідомими і показані у вигляді (?)

Необхідно: розрахувати невідомі величини (?) з наведенням відповідних обчислень,

-подати балансову схему в правильно завершеному вигляді (без ?),

-визначити величину добової продуктивності ППР (од/доб).

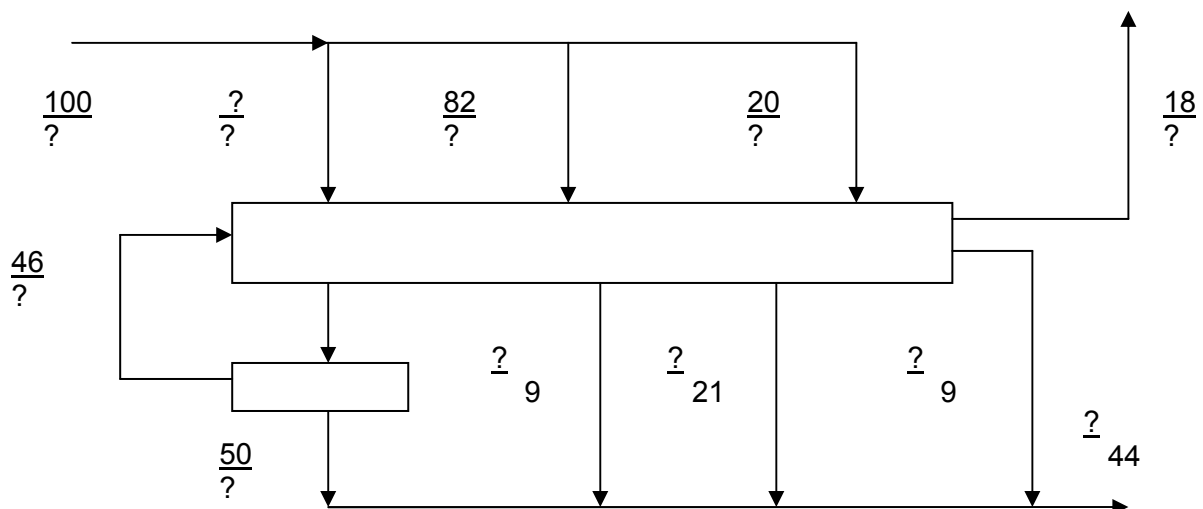


Рис.А. Балансова схема водокористування

ВАРІАНТ 5

Задача 1

За поданими в таблиці деякими нормативами витрат ($\text{м}^3/\text{од}$) води (СВ) та заданою **добовою продуктивністю** (A , од/доб) ППР побудувати повністю завершеною **кількісно визначеною** балансову схему водокористування ППР (л/с).

вода					стічні води					втраги
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
10	72	8	?	106	?	35	11	20	?	13

Молочний завод $A = 40,8$ т/доб.

Задача 2

Для заданих витратних характеристик річки «Р» необхідно:

-побудувати схему балансу витрат для забезпечення водою міста з категорією водокористування «К» при загальній розрахунковій витраті міста $Q_{\text{ЗАГ}}$, л/с;

-визначити величину витрати (л/с), яка **залишиться** в річці після водовідбору:

-визначити (в разі необхідності) різновид типу можливого регулювання річкового стоку (**сезонне, багаторічне**).

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , $\text{м}^3/\text{с}$	Середні витрати, $\text{м}^3/\text{с}$ (при забезпеченості,%)			
		Річна, Q_{CP}		Місячна, Q_{CM}	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	11,0	6,0	7,5	5,5	3,5

«К» - II; $Q_{\text{ЗАГ}} = 800$ л/с.

Задача 3

Місто з категорією водокористування «К» споживає воду із річки «Р» за умов регулювання річкового стоку за типом «А».

Необхідно:

- визначити, яким може бути **максимальний** загальний водовідбір із річки $Q_{\text{заг}}$, л/с, щоб в річці залишилась витрата, більш ніж мінімальна санітарна «В»%.
- побудувати схему балансу витрат для забезпечення міста водою.

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , $\text{м}^3/\text{с}$	Середні витрати, $\text{м}^3/\text{с}$ (при забезпеченості, %)			
		Річна, $Q_{\text{ср}}$		Місячна, $Q_{\text{см}}$	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	10,0	7,0	8,5	4,0	6,0

«К» - II: «А» - БРРС; «В» = 20%.

ВАРИАНТ 6

Задача 1

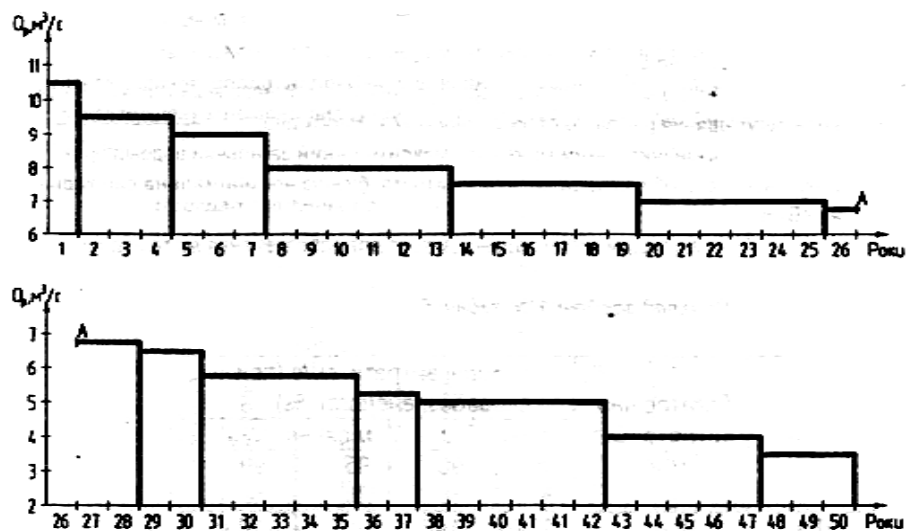
За графіком 50-ти річних спостережень за середньорічними витратами води річки ($\text{м}^3/\text{с}$), представленим на рисунку, необхідно визначити:

а) максимальну можливу витрату річкової води ($\text{м}^3/\text{с}$) Q_{max1} , яку можна гарантовано отримати від даної річки при заданому ступені забезпеченості S_1 %;

б) найбільший можливий ступінь забезпеченості S_2 %, при якому можна гарантовано отримати від даної річки максимальну витрату O_{max2} , $\text{м}^3/\text{с}$.

Дано $S_1 = 54\%$; знайти O_{max1} $\text{м}^3/\text{с}$;

Дано $O_{\text{max2}} = 8,9 \text{ м}^3/\text{с}$; знайти S_2 , %.



Згідно із наведеним графіком 100% забезпеченість (тобто протягом всіх 50 років спостережень) відповідає гарантованій витраті 3,5 м³/с. Витрата, наприклад, 5,25 м³/с гарантовано спостерігалась 37 років із 50 років спостереження, тобто відповідає 74% забезпеченості.

Задача 2

У табл.1 наведені витрати (л/с) різних категорій СВ міста та 3-х ППР і концентрації в цих СВ завислих речовин (ЗР) і БСК₂₀ (г/м³).

У табл. 2 подано орієнтовні діапазони ефективності (%) вилучення ЗР та БСК₂₀ для 5 варіантів схем ЛОС ППР.

Необхідно:

- обґрунтувати вибір оптимальних схем ЛОС для кожного ППР;
- розрахувати вміст (г/м³) ЗР і БСК₂₀ в суміші всіх СВ міста перед МКОС.

Таблиця 1

Категорії СВ	Витрати, л/с	C _{зав} , г/м ³	L ₂₀ , г/м ³
Від населення	400	300	320
Від ППР1			
- побутові	20		
- виробничі	30	540	470
Від ППР 2			
- побутові	25		
- виробничі	40	610	520
Від ППР 3			
- побутові	14		
- виробничі	28	360	550

Таблиця 2

Схеми очистки ЛОС	Е _{зав} , %	Е _{зав} , %
- механічна	30...38	15...25
- механічна інтенс.	35...55	20...30
- фізико-хімічна	50...78	35...55
- комплексна фіз./хім..	75...90	50...60
- неповна біолог.	85...95	55...75

Задача 3

У річковій воді знаходяться забруднюючі речовини, віднесені до 3-х різних груп лімітуючої ознаки шкідливості (ЛОШ) (див. табл).

Відомі фактичні концентрації C_{ϕ} , г/м³ більшості із цих речовин у річковій воді та максимальні дозволені нормативи $C_{\text{макс}} > \text{г/м}^3$ їх вмісту в річковій воді.

Необхідно: Визначити, яким може бути найбільший фактичний вміст в річковій воді тих речовин, для яких C_{ϕ} таблиці не подано (х).

Групи ЛОШ	Заг. санітарна				Органолептична				Токсикологічна			
C_{ϕ} , г/м ³	X	0,1	0,6	0,48	3,0	X	0,07	0,35	1,55	0,28	X	1,2
$C_{\text{макс}}$, г/м ³	4,2	0,9	1,24	2,12	6,3	2,25	0,28	1,2	5,4	0,92	1,86	3,7

Рекомендації до розв'язання задачі: Для кожної окремої групи ЛОШ повинен виконуватись принцип «АДИТИВНОСТІ» тобто - підсумовування індивідуального шкідливого впливу на природне водне середовище кожної окремої речовини цієї групи. Математично цей принцип ілюструється таким виразом:

$$\Sigma(C_{\phi}/C_{\text{макс}}) \leq 1$$

ВАРІАНТ 7

Задача 1

У розрахунку коефіцієнта змішування СВ з річковою водою (γ) використовуються такі параметри:

- витрата річкової води $Q_{\text{р}}$, витрата стічних вод $Q_{\text{св}}$, коефіцієнт гідродинамічних факторів (a), відстань по фарватеру річки від місця випуску до контрольного створу (S).

Необхідно за наведеними чисельними даними знайти величину невідомого параметра.

$$Q_p = 7000 \text{ л/с}; Q_{св} = 600 \text{ л/с}; y = 0,79; a = 0,29.$$

S -?

Задача 2

У таблиці наведено вміст завислих речовин (г/м^3) по деяким пунктам системи водокористування міста.

Необхідно побудувати графік динаміки завислих речовин від водозабору (ВДЗ) до контрольного створу (КС) у тій самій річці.

Пункти системи								
ВДЗ	МВОС	населення	ППР1	ППР2	ППР3	Кан. мережа	МКОС	КС
катег.	вхід		до ЛКОС	до ЛКОС	до ЛКОС		вхід	
(КС)	вихід		після ЛКОС	після ЛКОС	після ЛКОС		вихід	
22	?	440	400	710	560	325	?	?
	?		200	260	210		28	

Задача 3

На балансовій схемі водокористування ППР для різних категорій води і СВ подано у вигляді дробу :

а) норму витрати води і СВ на одиницю продукції ($\text{м}^3/\text{од}$) – у **чисельниках**;

б) фактичні витрати води і СВ (л/с) – у **знаменниках**.

Деякі із значень норм або витрат є невідомими і показані у вигляді (?)

Необхідно:

розрахувати невідомі величини (?) з наведенням відповідних обчислень,

-подати балансову схему в правильно завершеному вигляді (без ?),

-визначити величину добової продуктивності ППР (од/доб).

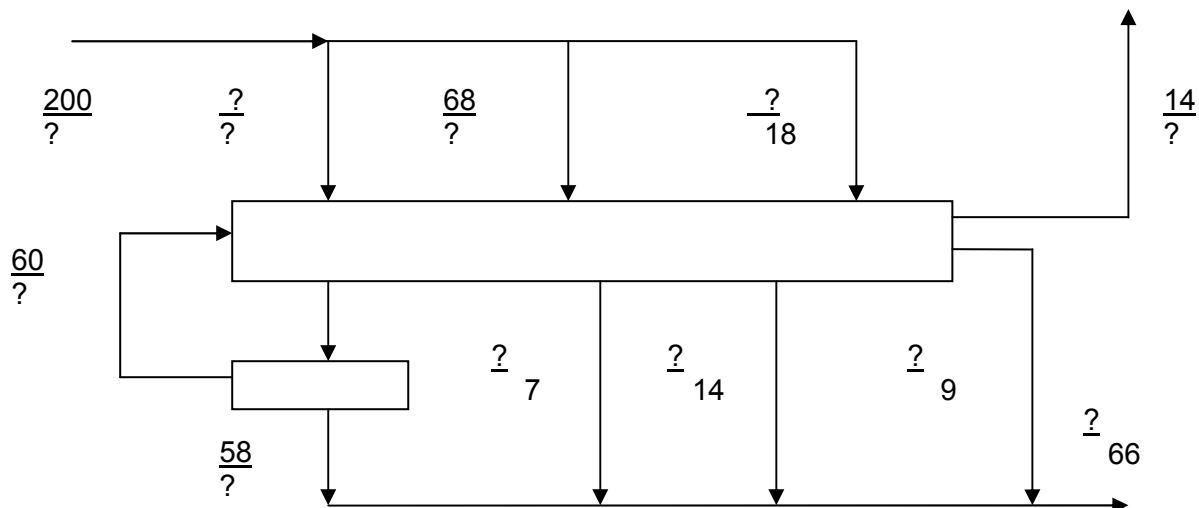


Рис.А. Балансова схема водокористування

ВАРІАНТ 8

Задача 1

У таблиці водокористування ППР наведені:

-у верхньому рядку правильні значення деяких із **питомих нормативів** витрат води (СВ) на випуск одиниці продукції (м³/од);

-у нижньому рядку 3 значення **фактичних** витрат (л/с) води (СВ) для відповідних **нормативів**, але (!!!) 1 із цих трьох значень є помилковим

Необхідно:

-визначити, яке саме значення **фактичної** витрати (л/с) є помилковим і чому та подати її правильну величину;

-розрахувати **нормативи** і **фактичні** витрати (л/с) по всіх інших позиціях для поданих (?) і завершити повне оформлення таблиці в правильному вигляді.

вода					стічні води					витрати
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
520	200	?	10	340	310	90	10	?	5	?
?	?	220,5	?	1029	804,5	?	?	?	?	?

Задача 2

За поданими в таблиці деякими нормативами витрат ($\text{м}^3/\text{од}$) води (СВ) та заданою добовою продуктивністю (А, од/доб) ППР побудувати повністю завершено кількісно визначено балансову схему водокористування ППР (л/с).

вода					стічні води					витрати
оборотна	технічна	питна		разом	разом	з очисткою		Без очистки	фільтраційні	
		виробнича	побутова			виробнича	побутова			
38	12	?	2	15	?	7	2	2	?	3

Ливарний завод А = 1 т/доб

Задача 3

Для заданих витратних характеристик річки «Р» необхідно:

-побудувати схему балансу витрат для забезпечення водою міста з категорією водокористування «К» при загальній розрахунковій витраті міста $Q_{\text{ЗАГ}}$, л/с;

-визначити величину витрати (л/с), яка залишиться в річці після водовідбору:

-визначити (в разі необхідності) різновид типу можливого регулювання річкового стоку (**сезонне, багаторічне**).

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , $\text{м}^3/\text{с}$	Середні витрати, $\text{м}^3/\text{с}$ (при забезпеченості,%)			
		Річна, Q_{CP}		Місячна, Q_{CM}	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	8,0	5,0	6,0	3,0	4,0

«К» - II; $Q_{\text{ЗАГ}} = 1500$ л/с

ВАРІАНТ 9

Задача 1

Місто з категорією водокористування «К» споживає воду із річки «Р» за умов регулювання річкового стоку за типом «А».

Необхідно:

- визначити, яким може бути **максимальний загальний** водовідбір із річки $Q_{\text{ЗАГ}}$, л/с, щоб в річці залишилась витрата, більш ніж мінімальна санітарна «В»%.

- побудувати схему балансу витрат для забезпечення міста ВОДОЮ.

Річка	Багаторічна витрата, Q_0 , $\text{м}^3/\text{с}$	Середні витрати, $\text{м}^3/\text{с}$ (при забезпеченості,%)			
		Річна, Q_{CP}		Місячна, Q_{CM}	
		95%	90%	95%	90%
«Р»	19,0	12,0	14,5	8,2	10,4

«К» - II: «А» - БРРС; «В» = 45%.

Задача2

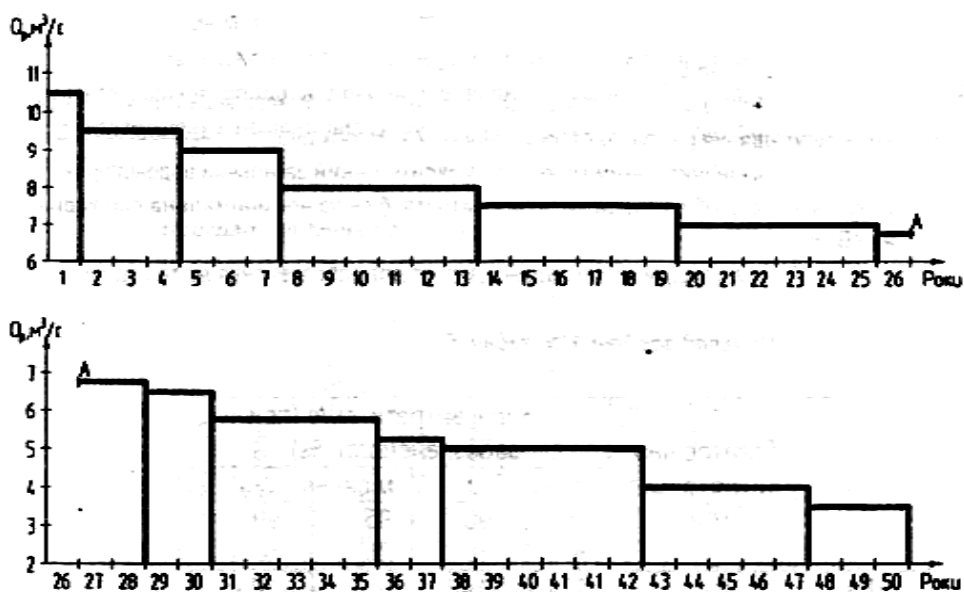
За графіком 50-ти річних спостережень за середньорічними витратами води річки ($\text{м}^3/\text{с}$), представленим на рисунку, необхідно визначити:

а) максимальну можливу витрату річкової води ($\text{м}^3/\text{с}$) Q_{MAX1} , яку можна гарантовано отримати від даної річки при заданому ступені забезпеченості S_1 %;

б) найбільший можливий ступінь забезпеченості S_2 %, при якому можна гарантовано отримати від даної річки максимальну витрату O_{MAX2} , $\text{м}^3/\text{с}$.

Дано $S_1 = 70\%$; знайти O_{MAX1} $\text{м}^3/\text{с}$;

Дано $O_{\text{MAX2}} = 9,25 \text{ м}^3/\text{с}$; знайти S_2 , %.



Згідно із наведеним графіком 100% забезпеченість (тобто протягом всіх 50 років спостережень) відповідає гарантованій витраті 3,5 м³/с. Витрата, наприклад, 5,25м³/с гарантовано спостерігалась 37 років із 50 років спостереження, тобто відповідає 74% забезпеченості.

Задача 3

У табл.1 наведені витрати (л/с) різних категорій СВ міста та 3-х ППР і концентрації в цих СВ завислих речовин (ЗР) і БСК₂₀ (г/м³).

У табл. 2 подано орієнтовні діапазони ефективності (%) вилучення ЗР та БСК₂₀ для 5 варіантів схем ЛОС ППР.

Необхідно:

- а) обґрунтувати вибір оптимальних схем ЛОС для кожного ППР;
- б) розрахувати вміст (г/м³) ЗР і БСК₂₀ в суміші всіх СВ міста перед МКОС.

Таблиця 1

Категорії СВ	Витрати, л/с	C _{зав} , г/м ³	L ₂₀ , г/м ³
Від населення	320	110	120
Від ППР1			
- побутові	18		
- виробничі	28	440	480
Від ППР 2			
- побутові	15		
- виробничі	28	510	420
Від ППР 3			
- побутові	14		
- виробничі	28	360	550

Таблиця 2

Схеми очистки ЛОС	Е _{зав} , %	Е _{зав} , %
- механічна	30...38	15...25
- механічна інтенс.	35...55	20...30
- фізико-хімічна	50...78	35...55
- комплексна фіз./хім..	75...90	50...60
- неповна біолог.	85...95	55...75

ВАРІАНТ 10

Задача 1

У річковій воді знаходяться забруднюючі речовини, віднесені до 3-х різних груп лімітуючої ознаки шкідливості (ЛЮШ) (див. табл).

Відомі фактичні концентрації C_ф, г/м³ більшості із цих речовин у річковій воді та максимальні дозволені нормативи C_{макс} > г/м³ їх вмісту в річковій воді.

Необхідно:

Визначити, яким може бути найбільший фактичний вміст в річковій воді тих речовин, для яких Сф в таблиці не подано (х).

Групи ЛОШ	Заг. санітарна				Органолептична				Токсикологічна			
С _ф , г/м ³	Х	0,12	0,6	0,48	1,9	Х	0,07	0,35	1,55	0,28	Х	1,18
С _{макс} , г/м ³	4,2	1,0	1,14	2,02	5,3	2,15	0,18	1,15	3,4	0,9	1,8	3,0

Рекомендації до розв'язання задачі: Для кожної окремої групи ЛОШ повинен виконуватись принцип «АДИТИВНОСТІ» тобто - підсумовування індивідуального шкідливого впливу на природне водне середовище кожної окремої речовини цієї групи. Математично цей принцип ілюструється таким виразом:

$$\Sigma(C_f/C_{\max}) \leq 1$$

Задача 2

У розрахунку коефіцієнта змішування СВ з річковою водою (у) використовуються такі параметри:

- витрата річкової води Q_Р, витрата стічних вод Q_{св}, коефіцієнт гідродинамічних факторів (а), відстань по фарватеру річки від місця випуску до контрольного створу (S).

Необхідно за наведеними чисельними даними знайти величину невідомого параметра.

$$Q_P = 12000 \text{ л/с}; Q_{св} = 5600 \text{ л/с}; y = 0,7; a = 0,32. S - ?$$

Задача 3

У таблиці наведено вміст завислих речовин (г/м³) по деяким пунктам системи водокористування міста.

Необхідно побудувати графік динаміки завислих речовин від водозабору (ВДЗ) до контрольного створу (КС) у тій самій річці.

Пункти системи								
ВДЗ	МВОС	населення	ППР1	ППР2	ППР3	Кан. мережа	МКОС	КС
катег. (КС)	вхід		до ЛКОС	до ЛКОС	до ЛКОС		вхід	
	вихід		після ЛКОС	після ЛКОС	після ЛКОС		вихід	
22	?	440	440	610	540	415	?	?
	?		300	250	210		28	

Рекомендована література

1. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Основні положення проектування»
2. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».
3. Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М.. Рациональное використання та охорона водних ресурсів: Навчальний посібник. – Рівне:НУВГП, 2007. – 246с.
4. Василенко А.А. Водоотведение. Курсовое проектирование. – К.: В. школа., 1988.
5. Збалансоване природокористування: методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни / О.С. Волошкіна– К.: КНУБА, 2018. –с. 40.
6. Петренко О.С. Охорона водних ресурсів: метод. вказівки до виконання курсового проекту –К.:КНУБА. - 2010.
7. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами /Минводхоз, Минздрав, Минрыбхоз/. – М.: Стройиздат.
8. Василенко А.А. Методические указания к выполнению курсового проекта «Рациональное использование и охрана водных ресурсов». – К.: КИСИ. – 1991.

Для нотаток

Для нотаток

Навчально-методичне видання

ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Контрольні задачі
для магістрів спеціальності
101 «Екологія»

Укладачі: **Волошкіна** Олена Семенівна,
Василенко Леся Олексіївна,
Жукова Олена Григорівна,
Варавін Дмитро Васильович

Комп'ютерне верстання *А.П. Морозюк*

Підписано до друку Формат 60 × 84 ^{1/16}

Ум. друк. арк. 1.39 Обл.-вид. арк. 1.5

Електронний документ. Вид. № 51/III-18

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.