

Практичне заняття №1

Тема: Аналіз умов забору води

Мета практичного заняття – сформувати у здобувачів практичні навички розрахунку основних характеристик руслового режиму річки, аналізу гідрологічних та гідравлічних параметрів водотоку, а також оцінювання природних і техногенних умов забору води з поверхневих джерел, набуття вмінь визначати вплив руслових процесів на стабільність водозабірних споруд, обґрунтовувати вибір місця водозабору та приймати інженерні рішення з урахуванням вимог надійності, безпеки та експлуатаційної ефективності систем водопостачання.

До початку практичних занять необхідно вивчити матеріал лекцій за темою № 1.

Запитання для самоконтролю засвоєння матеріалу, який вивчається:

- Види природних джерел водопостачання.
- Дебіт поверхневих і підземних джерел в Україні.
- Санітарна оцінка якості води різних джерел.
- Умова приймання води з річок.
- Як перевіряється рухомість матеріалу річища ріки?
- Як оцінюються процеси формування річища?
- Які явища характеризують критерії швидкості?

Задача №1. Визначити коефіцієнт рухомості матеріалу річища з діаметром частинок d , якщо глибина потоку H , а ухил річкових відкладень J . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №2. Побудувати графік залежності коефіцієнта рухомості матеріалу річища K_n від гідравлічної крупності матеріалу русла ріки σ (табл.1), якщо глибина потоку H , а ухил річкових відкладень J . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Таблиця 1 - Гідравлічна крупність матеріалу річища

Вид матеріалу	Гідравлічна крупність частинок, мм/с	Теоретичний (приведений) діаметр частинок, мм
Крупний пісок	100,0	1,0
Середній пісок	53,0	0,5

Мілкий пісок	6,9	0,1
Мул	1,7	0,05
Мілкий мул	0,07	0,01
Глина	0,05	0,0027

Задача №3. Побудувати графік залежності коефіцієнта рухомості матеріалу річища K_n від глибини потоку при його зміні від 0 до 10м, якщо діаметр частинок матеріалу річища d , а ухил річкових відкладень J . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №4. Побудувати графік залежності коефіцієнта рухомості матеріалу річища K_n від ухилу річкових відкладень J в межах від 0,03 до 0,00003, якщо діаметр частинок матеріалу річища d , а глибина потоку H . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №5. Визначити параметр, який характеризує умови грядоутворення, якщо діаметр частинок матеріалу річища d , глибина потоку H , а швидкість річкового потоку v . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №6. Визначити, як змінюється параметр, що характеризує умови грядоутворення в повінь, зимою і при мінімальному рівні води в річці при швидкостях відповідно 1,5м/с, 0,8м/с, 0,7м/с. Діаметр частинок матеріалу річища d , а глибина потоку H . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №7. Побудувати графік залежності параметру утворення річища від діаметра частинок матеріалу річища d в межах від 0,003мм до 1,0мм, якщо швидкість річкового потоку v , а глибина потоку H . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №8. Побудувати графік залежності параметру формування річища від глибини потоку в межах від 1м до 10м, якщо швидкість річкового потоку v , а глибина H . Числові значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Задача №9. Визначити, якою буде швидкість, що впливає на формування річища в піщаних і галькових ґрунтах, якщо швидкість, при якій починається розмивання матеріалу дна ріки буде v м/с. Чисельну величину швидкості v

прийняти по додатку А.

Задача №10. Визначити величину першої критеріальної швидкості, яка характеризує шугові умови в річці, якщо гідравлічна крупність льодинок буде σ_l , чисельне значення якої прийняти по додатку А.

Задача №11. Визначити величину другої критеріальної швидкості, яка характеризує шугові умови в річці, якщо глибина потоку H , чисельне значення якої прийняти по додатку А.

Додаток А

Показник		Величина показника при останній цифрі залікової книжки									
Вид	Одиниця виміру	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d	мм	0,003	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	0,6	0,7	0,8	0,9
H	м	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
J	J×10 ⁵	3	5	8	10	10	30	25	20	15	10
v	м/с	0,9	0,5	0,6	0,5	1,5	1,3	1,0	1,1	1,3	1,5
σ_л	м/с	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024
K	-	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1
n	секцій	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3
У	-	с.	л.	в.	л.	д.в.	л.	с.	в.	д.в.	в.
q_p	тис. м ³ /год.	2,7	1,2	3,0	1,3	3,2	3,5	1,0	1,5	4,0	3,6
a	мм	60	70	50	80	50	70	60	50	50	50
b	мм	10	8	10	9	12	14	8	10	15	14
a₁	мм	3	2	4	2	5	5	2	2	5	5
d₁	мм	1,5	1	1,5	1	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5
v₁	см/с	7	4	8	4	10	3,5	6	8	10	9
m	кг	135	33	420	94	205	420	20	52	693	582
F	м ²	1,62	0,48	3,2	1,08	2,58	3,2	0,24	0,8	6,24	4,16
n₁	шт.	20	14	30	12	25	30	10	16	40	35
H_{ст}	м	1,6	1,04	2,8	1,60	2,2	2,8	0,60	1,00	3,00	2,7
b₁	мм	1,0	0,6	1,6	0,8	1,2	1,5	0,5	0,7	2	1,8
d₂	мм	0,3	0,25	0,35	0,20	0,35	0,2	0,25	0,3	0,4	0,3
b₂	мм	60	40	70	50	60	70	40	50	80	80
W	м ³	1,0	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	1,4	1,3	1,2
H_Г	м	6,0	6,2	6,5	4,9	5,3	5,2	5,7	5,5	5,0	6,3
h_Н	м	5,0	5,2	5,3	5,5	6,0	6,1	5,9	5,7	5,5	5,0
η_{ел}	-	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29
T	годин	2,0	1,0	2,0	1,9	1,8	1,5	1,0	2,0	3,0	2,5
q_{ел}	-	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46
S	-	4	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
Z	м	51	64	28	35	38	56	25	27	32	45
D	м	0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,5	0,6	1,0	0,9
Z₁	м	54	66	33	38	40	59	29	32	36	47
H_{хв}	м	0,6	0,7	0,5	0,6	0,8	0,5	0,7	0,8	0,6	0,55
H_в	м	2,6	2,7	3,0	3,1	2,9	2,8	2,7	2,8	2,9	3,0
H_{кр}	м	1,5	1,3	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,6
n_{вс}	шт.	2	3	4	5	4	3	3	5	2	3

Продовження додатку А

Показник		Величина показника при останній цифрі залікової книжки									
Вид	Одиниця виміру	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ρ	кг/м ³	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18
σ_3	мм/с	6,9	6,5	6,0	5,5	5,4	5,0	4,8	4,7	4,5	5,0
L	км	0,6	0,5	0,4	0,45	0,55	0,65	0,35	0,65	0,7	0,75
$S_c \times 10^3$	для Q в м ³ /с	5,514	22,62	10,98	22,62	5,514	2,962	57,84	22,62	1,699	2,962
P _{ат}	кПа	98,1	96,2	95,0	94,1	90,0	85,0	84,0	83,0	82,0	80,0
h _п	м	0,09	0,10	0,11	0,10	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
h _{сл}	м	1,0	0,95	0,90	0,85	0,80	0,85	0,87	0,90	0,92	0,95
H _{сиф}	м	4,0	4,5	5,0	4,6	4,8	5,2	5,5	5,1	4,9	4,2
t _{сиф}	хв.	5	3	5	3,5	4	5	2,5	3,6	6	5,5
H _к	м	7	6	8	6,7	7,8	7	8	8	6,5	6
P	-	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,47	0,42	0,37	0,32	0,44
b _к	см	8	9	10	12	11	10	9	8	9	10
d _з	мм	19	20	21	22	23	24	25	24	23	22
H ₁	м	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,08	0,09	0,07	0,06
W _{ог}	м ³	6,8	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	7,8	7,7	7,6	7,5
W _ф	м ³	2,1	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	2,7	2,5	2,2
f	-	0,5	0,48	0,44	0,45	0,35	0,25	0,2	0,42	0,47	0,6
$\Omega_{ог}$	м ²	4,5	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,4	5,3
$\omega_{ог}$	м ²	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,15	1,95
ψ	-	0,07	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,35	0,45	0,55	0,6
v _p	м/с	0,5	0,55	0,6	0,7	0,65	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
K _{під}	-	0,8	0,7	0,85	0,95	0,75	0,9	0,35	0,4	0,45	0,5
X _G	м	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0
X _P	м	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0
h _{ог}	м	1,5	1,65	1,7	1,45	1,4	1,6	1,5	1,55	1,6	1,7
h _ф	м	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65	0,6	0,65	0,7	0,55	0,4
m ₁	кг/м	199,8	152,9	172,1	152,9	199,8	224,4	128,0	152,9	249,1	224,4
D _к	м	9,5	10	10,5	12	13	14	13	12	10	11
H _{рів.}	м	6	6,5	7,5	8	8,5	7,6	6,8	8,2	8,4	7,9
W _н	м ³	33,2	33,0	34,1	35,2	35,5	34,4	32,9	35,4	35,8	35,0
W _{покр.}	м ³	21,1	21,5	22,0	22,9	23,1	22,1	21,8	23,2	23,4	22,8
W _п	м ³	122,0	123,0	125,1	126,4	127,1	125,3	124,0	127,0	127,2	125,4
h _g	м	3	3,5	3,8	5	4,3	3,8	3,5	3,2	4,4	4
R	м	150	170	155	170	155	160	180	170	150	160

K_φ	м/добу	25	30	40	30	25	35	45	40	20	30
Q₁	м ³ /добу	100	100	81	101,5	150	64	85,8	154	100,8	199,8
Q₂	м ³ /добу	200	200	135	147	300	100	119,6	220	126	270

Продовження додатку А

Показник		Величина показника при останній цифрі залікової книжки									
Вид	Одиниця виміру	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q_з	м ³ /добу	250	240	186	189	350	160	143	286	168	318,6
S₁	м	2	2,5	2,7	2,9	3	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7
S₂	м	4	5	4,5	4,2	6	5	4,6	5	4,5	5
S₃	м	5	6	6,2	5,4	7	8	5,5	6,5	6	5,9
S₄	м	4,2	5,1	5,3	4,9	6,5	5,9	5,4	6,2	5,6	5,7
S₅	м	3	3,5	2	2,5	3,0	2,5	3	3,5	2,7	4,5
S₆	м	4,0	4,9	3,5	3,6	5,4	3,8	4,1	4,6	3,6	5,1
S₇	м	4,7	5,7	5,9	5,0	6,6	7,5	5,1	6,1	5,7	5,6
l_c	м	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5
t	м	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,5	2,6	2,4	2,2	2,0
q_{св}	м ³ /с	0,01	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,018	0,016	0,014	0,012
2σ	м	80	110	85	120	100	85	100	120	80	110
n_{св}	шт.	12	14	16	18	20	18	16	14	12	8
R₁	м	4500	4300	4200	4700	4600	4500	4400	4300	4200	4100
T	м	5	5,5	4,5	4	4,7	5,7	6	5,5	5,3	4,8
l₁	м	55	60	57	62	58	63	65	67	68	64
q₁	тис. м ³ /добу	7,5	7,8	8,0	6,5	8,4	9,0	5,0	6,0	10,0	9,5
r	мм	125	150	100	125	150	200	175	150	125	100
l₂	м	27	32	25	29	37	30	31	35	32	27
n_p	шт.	2	3	4	5	4	3	2	3	2	4
θ	град.	45	36	30	34	30	35	45	33	50	31
Z_{np}	м	4	3,5	3,2	3,6	3,7	4,1	4,3	4,5	4,4	5,0
l₃	м	100	110	150	140	130	160	150	140	130	120
q₂	м ² /добу	0,2	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37	0,40
n₂	-	0,3	0,35	0,40	0,36	0,39	0,42	0,45	0,41	0,36	0,33

