

Պ.Կ.ՏԵՐ-ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Գ.Մ.ՄԵԼԻՔՅԱՆ

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ
ՄԵԼԻՈՐԱՅԻԱՅԻ ԵՎ
ԶՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ
ՊԱՐԱՊՄՈՒՆՔՆԵՐԻ
ԶԵՌՆԱՐԿ



Պ. Կ. ՏԵՐ-ԶԱԲԱՐՅԱՆ, Գ. Մ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ
ՄԵԼԻՈՐԱՑԻԱՅԻ ԵՎ
ՋՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ
ՊԱՐԱՊՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ԶԵՌՆԱՐԿ

«ԼՈՒՅՍ» ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ 1973 թ.

Գյուղատնտեսական մելիորացիա և ջրամատակարարում առարկայի յուրա-
յումն ազդող միջոցների և հիդրոմելիորացիայի մասնագիտությունների ուսանողների
համար հեշտացնելու և ուսման որակը բարձրացնելու համար հեղինակները կազ-
մել են տվյալ ձեռնարկը:

Գործնական պարապմունքների ձեռնարկը (խնդրագիրքը) կազմելիս հեղի-
նակները օգտագործել են իրենց երկարամյա մանկավարժական փորձը Հայկական
գյուղատնտեսական ինստիտուտում:

Ձեռնարկում բերված են այնպիսի հիմնական հաշվարկներ, խնդիրներ, որոնք
կարևոր են ինչպես առարկան յուրացնելու, այնպես էլ գյուղատնտեսական արտա-
դրություն մեջ կիրառելու համար:

Հաշվի առնելով ազդող միջոցների մասնագիտությունների ուսանողների պատ-
րաստականության մակարդակը, հաշվարկները պարզեցված և կոնկրետացված են:

Սույն աշխատությունն իր ծավալով չէր կարող ընդգրկել մելիորացիայի և
ՀՀ քաղաքականության բոլոր հարցերը, հատկապես հիդրոմելիորացիայի մասնագիտու-
թյան ուղղությամբ:

Մասնագետ խմբ.՝ Գ. Վ. Ոսկանյան

П. К. Тер-Захарян, Г. М. Меликян

Т 702 1973
6-4-6 189 1973
С

Пособие для практических занятий по сельско-
хозяйственной мелиорации и водоснабжению
(на армянском языке)
Издательство „Луйс“

Ереван—1973

1. ՏԵՂԱՆՔԻ ՌԵԼԻԵՖԻ, ԹԵՔՈՒԹՅԱՆ ՄԵԼԻՈՐԱՏԻՎ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Մելիորատիվ աշխատանքների կատարման, այդ թվում հողերի
ուռոգման, չորացման, հակաէրոզիոն միջոցառումների մշակման և
իրականացման ընթացքում կարևոր նշանակություն ունի տեղանքի
ռելիեֆային պայմանների, թեքությունների ուսումնասիրությունը: Ել-
նելով ռելիեֆային պայմաններից ջրանցքները տարվում են որոշակի
թեքությամբ, կախված ջրի շարժման արագության թուլատրելի մե-
ծություններից: Հողի մակերեսի թեքությունից կախված որոշվում է
նաև ջրելու ուղղությունը:

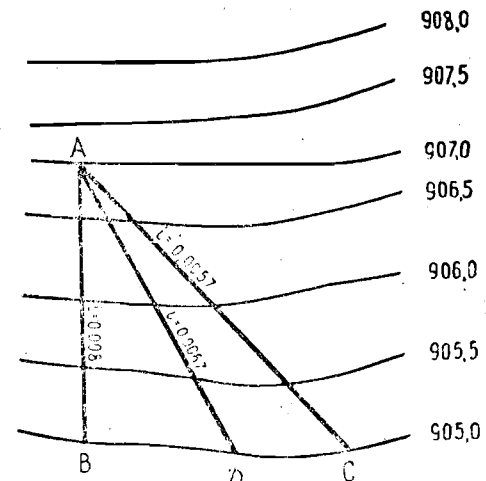
Հողի մակերեսի, ջրանցքի և ճանապարհի թեքությունները որոշ-
վում են հետևյալ բանաձևով՝

$$i = \frac{h}{l},$$

որտեղ h -ը՝ գծի ծայրակետե-
րի նիշերի տար-
բերությունն է
(մ),

l -ը՝ գծի երկարու-
թյունը (մ):

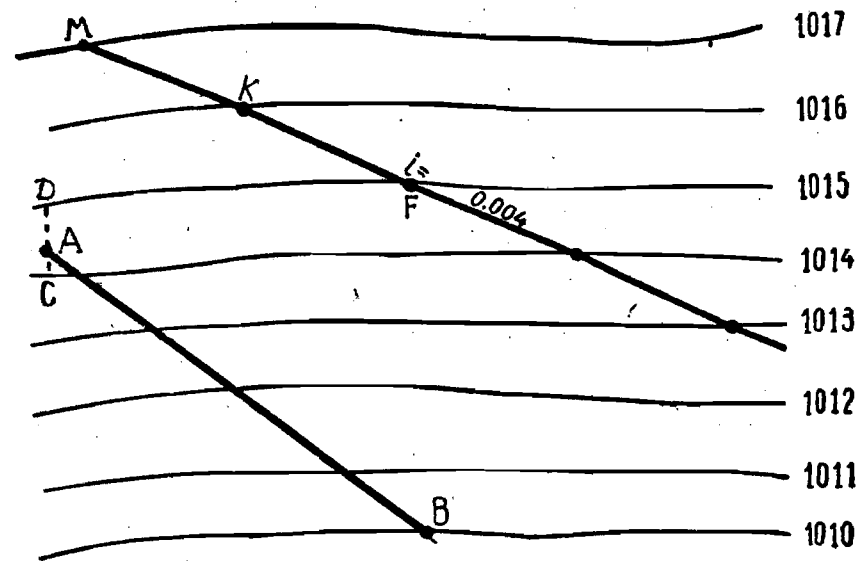
Խնդիր 1. Տրված է տե-
ղանքի հատկագիրը, որի
մասշտաբն է 1 : 5000, հորի-
զոնականների անկումը՝ 0,5 մ
(նկ. 1): Պահանջվում է որո-
շել AB գծի ուղղությունը
հողի մակերեսի միջին թեքությու-
նը:



Նկ. 1. Տեղանքի հատկագիրը, մասշտաբը
1 : 5000:

10 մմ:1 մ=4 մմ: x, որտեղից՝

$$x = \frac{4 \times 1}{10} = 0,4 \text{ մ:}$$



Նկ. 2. Տեղանքի հատակագիծը, մասշտաբը 1:10000:

A կետը գտնվում է 1014 հ

տվյալ թեքություն դեպքում որոշվում է $l = \frac{h}{i}$ բանաձևով:

Որպեսզի ջրանցքի թեքությունը երկու հորիզոնականների միջև կազմի 0,004, նրա երկարությունը պետք է լինի՝

$$l = \frac{h}{i} = \frac{1}{0,004} = 250 \text{ մ:}$$

Այդ երկարությունը հատակագծի վրա 1:10000 մասշտաբի դեպքում կկազմի 2,5 սմ:

Կարկինի կամ քանոնի միջոցով M կետից պետք է տեղադրել 2,5 սմ և գտնել 1016 հորիզոնականի հետ հատման K կետը, այդ կետից պետք է տեղադրել 2,5 սմ մինչև 1015 հորիզոնականի հետ F կետում հատվելը, նույն ձևով պետք է ստանալ մյուս հորիզոնականների հետ ջրանցքի հատման կետերը:

Ջրանցքի գծածրման ընթացքում պետք է նկատի ունենալ, որ եթե 1 մ անկման դեպքում տեղադրվում է 2,5 սմ, ապա այդ գծի կենտրոնը պետք է անցնի երկու հարևան հորիզոնականների միջին մասով: Ստացված կետերը պետք է միացնել սահուն կորագծով, որն իրենից կներկայացնի տվյալ թեքությամբ (0,004) տարված ջրանցքի գծածիրը:

2. ՋՐԻ ԾԱԽՍԻ ԵՎ ՇԱՐՓՄԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐՆ ՈՒ ԶԱՓՈՒՄՆԵՐԸ

Ջրի հոսանքի ծախսը բնական հուններում (գետերում), ջրանցքներում և խողովակաշարերում որոշվում է հետևյալ ընդհանուր բանաձևով՝

$$Q = \omega \cdot v,$$

որտեղ Q-ն ջրի ծախսն է ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$),

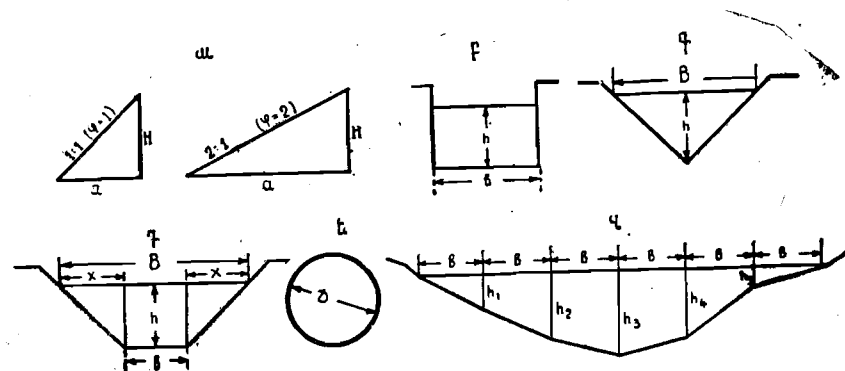
ω -ն՝ հոսանքի կենդանի հատվածքի մակերեսը (մ^2),

v-ն՝ ջրի շարժման միջին արագությունը ($\text{մ}/\text{վրկ}$):

Հոսանքի կենդանի հատվածքի մակերեսը ջրանցքներում լինում է ուղղանկյուն, եռանկյուն և սեղանաձև. խողովակներում սովորաբար կլոր է, իսկ գետերում՝ բարդ ձևի: Ջրանցքների մեծ մասի պատերը (շեղերը) արվում են թեք, թեքվածքի մեծությունը կախված է ապարի հատկություններից և կայունությունից: Շեղի թեքվածքը արտահայտվում է թեքվածքի գործակցով (φ), որն իրենից ներկայացնում է գծի հորիզոնական պրոյեկցիայի հարաբերությունը ուղղաձիգ պրոյեկցիային:

$$\text{ցիալին, այսինքն՝ } \varphi = \frac{a}{H} \text{ (նկ. 3. 1.)}$$

Երբ $a=H$, թեքվածքը գրվում է 1:1 հարաբերությամբ, իսկ թեքվածքի գործակցը՝ $\varphi=1$, երբ a-ն երկու անգամ մեծ է H-ից, թեքվածքը գրվում է 2:1, իսկ թեքվածքի գործակցը՝ $\varphi=2$: Ամենից շատ կիրառվում են միտակ (1:1) և մեկուկեսանոց (1,5:1) շեղեր:



Նկ. 3. Ջրի հոսանքի լայնական հատվածքի ձևերը.
ա — շեղի թեքվածք, բ — ուղղանկյուն հատվածք, գ — եռանկյունի հատվածք,
դ — սեղանաձև հատվածք, ե — կլոր հատվածք, զ — բնական հուն:

ԿԵՆՈՂԱՆԻ ԽԱՏՎԱԾԲԻ ՄԱԿԵՐԵՍԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

1. Ուղղանկյուն հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, բ)

$$\omega = bh \text{ մ}^2,$$

որտեղ b-ն ջրանցքի հատակի լայնությունն է (մ),

h-ը՝ ջրի խորությունը ջրանցքում (մ):

2. Եռանկյունի հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, գ)

$$\omega = \frac{Bh}{2} \text{ մ}^2,$$

որտեղ B-ն ջրի մակերեսի լայնությունն է (մ),

h-ը՝ ջրի խորությունը ջրանցքում (մ):

Շեղի թեքվածքի գործակցը՝ $\varphi = \frac{B}{2} : h$, որտեղից $\frac{B}{2} = \varphi h$,

Հետևաբար՝ $\omega = \frac{Bh}{2} = \varphi h \cdot h = \varphi h^2 \text{ մ}^2$,

3. Սեղանաձև հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, դ)

$$\omega = \frac{B+b}{2} h \text{ մ}^2,$$

Ջրանցքի ջրի մակերեսի լայնությունը կլինի՝

$$B=b+2x=b+2\varphi h, \text{ որտեղ } x=\varphi h:$$

B-ի արժեքը տեղադրելով նախորդ բանաձևի մեջ, կստացվի՝

$$\omega = \frac{b+2\varphi h+b}{2} \cdot h = (b+\varphi h)h \text{ մ}^2,$$

4. Խողովակի համար (նկ. 3, ե), երբ ջուրը հոսում է լրիվ հատ-
ծքով

$$\omega = \frac{\pi D^2}{4} \text{ մ}^2,$$

որտեղ D-ն խողովակի ներքին տրամագիծն է (մ)։

5. Բնական ճոսանքների (նկ. 3, գ) կենդանի հատվածքի մակե-
սը որոշելու համար այն բաժանում են երկրաչափական տարրական
սկերեսների (եռանկյունիների, սեղանների)։ Ջրի խորությունները
 $h_1, h_2, \dots, h_n$ չափում են հավասար (b) հեռավորությունների վրա՝

$$\omega = \frac{h_1}{2} \cdot b + \frac{h_1+h_2}{2} \cdot b + \frac{h_2+h_3}{2} \cdot b + \frac{h_3+h_4}{2} \cdot b + \frac{h_4+h_5}{2} \cdot b + \\ + \frac{h_5}{2} \cdot b = b(h_1+h_2+h_3+h_4+h_5) \text{ մ}^2,$$

Թրջված պարագծի որոշումը.

Թրջված պարագիծ (χ) կոչվում է ջրի և հունի շփման գծի եր-
ությունը (մ)։

1. Ուղղանկյուն հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, բ)՝

$$\chi = b+2h \text{ մ}:$$

2. Եռանկյունի հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, գ)
ջված պարագիծը հավասար կլինի երկու եռանկյունիների ներքնաձիգ-
ի գումարին՝

$$\chi = 2 \sqrt{h^2 + \left(\frac{B}{2}\right)^2} = 2\sqrt{h^2 + \varphi^2 h^2} = 2h \sqrt{1 + \varphi^2} \text{ մ}:$$

3. Սեղանաձև հատվածք ունեցող ջրանցքի համար (նկ. 3, դ,
թրջված պարագիծը որոշելու նպատակով պետք է երկու եռանկյունի-
ների ներքնաձիգներին գումարել հատակի լայնությունը՝

$$\chi = b+2h\sqrt{1+\varphi^2} \text{ մ}:$$

4. Խողովակի համար, երբ ջուրը հոսում է լրիվ հատվածքով
(նկ. 3, ե), թրջված պարագիծը հավասար է ջրջանագծի երկարու-
թյանը, այսինքն՝

$$\chi = \pi D \text{ մ}:$$

5. Բնական ճոսանքների համար (նկ. 3, գ) թրջված պարագիծը
որոշելու նպատակով պետք է գումարել երկրաչափական ձևերի թրջը-
ված կողմերը, այսինքն՝

$$\chi = \sqrt{b^2+h_1^2} + \sqrt{b^2+(h_2-h_1)^2} + \sqrt{b^2+(h_3-h_2)^2} + \\ + \sqrt{b^2+(h_3-h_4)^2} + \sqrt{b^2+(h_4-h_5)^2} + \sqrt{b^2+h_5^2},$$

Հիդրավլիկական շառավիղ է կոչվում կենդանի հատվածքի մա-
կերեսի (ω) և թրջված պարագծի երկարություն (χ) հարաբերությունը,
այսինքն՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} \text{ մ}:$$

Ջրի շարժման արագությունը որոշվում է Շեզիի բանաձևով՝

$$V = C\sqrt{Ri} \text{ մ/վրկ},$$

որտեղ C-ն արագության գործակիցն է (Շեզիի գործակիցը), որը կախ-
ված է խորդուրորդության գործակցի (n) և հիդրավլիկա-
կան շառավղի (R) մեծություններից։ C-ի մեծությունը
որոշելու համար գոյություն ունեն տարբեր բանաձևեր.
ներկայումս մեծ կիրառություն ունի Ն. Ն. Պավլովսկու
բանաձևը՝ $C = \frac{1}{n} R^y$, որտեղ y -ը ցուցիչ է՝ կախված խոր-
դուրդուրության գործակցի և հիդրավլիկական շառավղի
մեծություններից և ունի հետևյալ տեսքը՝

$$y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1).$$

C-ի մեծությունները բերված են աղյուսակ 1-ում, իսկ խորդու-
րորդության գործակիցների մեծությունները՝ աղյուսակ
2-ում։

1-ն՝ հոսանքի կամ հունի երկայնական թեքությունը։

C գործակցի արժեքները բառ Ն. Ն. Պավլովսկու

$\frac{n}{R \sqrt{}}$	0,011	0,012	0,013	0,015	0,017	0,020	0,0225	0,025	0,030	0,035
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,05	61,30		48,7		33,2	26,1		18,6	13,9	
0,06	62,80		50,1		34,4	27,1		19,5	11,7	
0,07	64,10		51,3		35,5	28,2		20,4	15,5	
0,08	65,20		52,4		36,4	29,0		21,1	16,1	
0,10	67,36	60,33	54,46	45,07	38,00	30,85	26,18	22,48	17,50	14,00
0,12	69,00	61,92	56,00	46,47	39,29	32,05	27,29	23,56	18,40	14,80
0,14	70,36	63,25	57,30	47,74	40,47	33,10	28,26	24,48	19,23	15,54
0,16	71,64	64,50	58,46	48,80	41,53	34,05	29,15	25,28	19,96	16,20
0,18	72,73	65,58	59,46	49,80	42,47	34,90	29,95	26,04	20,63	16,80
0,20	73,73	66,50	60,46	50,74	43,35	35,65	30,71	26,76	21,23	17,34
0,22	74,64	67,42	61,31	51,54	44,11	36,40	31,37	27,40	21,80	17,86
0,24	75,55	68,25	62,08	52,34	44,88	37,05	32,00	28,00	22,36	18,34
0,26	76,27	69,10	62,85	53,00	45,53	37,70	32,62	28,56	22,86	18,83
0,28	77,00	69,75	63,54	53,67	46,17	38,25	33,15	29,08	23,33	19,26
0,30	77,73	70,42	64,23	54,34	46,82	38,85	33,69	29,60	23,80	19,68
0,32	78,36	71,08	64,85	54,94	47,35	39,35	34,17	30,08	24,23	20,06
0,34	79,00	71,67	65,46	55,47	47,94	39,85	34,66	30,56	24,63	20,46
0,36	79,64	72,25	66,00	56,07	48,47	40,35	35,15	31,00	25,03	20,83
0,38	80,18	72,75	66,54	56,54	48,94	40,80	35,60	31,40	25,43	21,17
0,40	80,73	73,33	67,08	57,07	49,41	41,25	36,00	31,80	25,80	21,51
0,45	81,91	74,50	68,23	58,20	50,53	42,30	36,97	32,76	26,66	22,31
0,50	83,09	75,67	69,31	59,27	51,59	43,25	37,91	33,64	27,46	23,06
0,55	84,09	76,67	70,31	60,20	52,53	44,10	38,75	34,44	28,20	23,74
0,60	85,09	77,58	71,23	61,14	53,41	44,90	39,51	35,20	28,90	24,40
0,65	86,00	78,42	72,08	61,94	54,17	45,70	40,26	35,92	29,53	25,00
0,70	86,82	79,25	72,93	62,74	54,94	46,40	40,93	36,60	30,16	25,57
0,75	87,55	80,00	73,69	63,47	55,70	47,05	41,60	37,24	30,76	26,14
0,80	88,27	80,75	74,46	64,20	56,35	47,70	42,22	37,84	31,30	26,66
0,85	89,00	81,50	75,08	64,87	57,06	48,30	42,80	38,40	31,86	27,17
0,90	89,64	82,17	75,69	65,47	57,64	48,90	43,37	38,96	32,36	27,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,95	90,27	82,50	76,31	66,07	58,23	49,45	43,91	39,48	32,86	28,11
1,0	90,91	83,33	76,92	66,67	58,82	50,00	44,44	40,00	33,33	28,57
1,10	92,00	84,33	77,92	67,54	59,64	50,75	45,15	40,72	34,00	29,20
1,20	93,09	85,33	78,92	68,40	60,47	51,50	45,82	41,40	34,63	29,79
1,30	94,09	86,25	79,77	69,14	61,17	52,15	46,48	42,04	35,23	30,34
1,40	95,00	87,08	80,62	69,87	61,88	52,75	47,06	42,64	35,76	30,86
1,50	95,82	87,83	81,38	70,54	62,53	53,35	47,60	43,20	36,30	31,37
1,60	96,64	88,58	82,15	71,20	63,11	53,90	48,12	43,72	36,80	31,83
1,70	97,36	89,25	82,85	71,80	63,70	54,46	48,62	44,24	37,26	32,28
1,80	98,09	89,92	83,54	72,40	64,23	54,95	49,11	44,72	37,70	32,71
1,90	98,82	90,58	84,15	72,94	64,76	55,40	49,55	45,20	38,13	33,11
2,00	99,45	91,17	84,77	73,47	65,29	55,85	50,00	45,64	38,56	33,51
2,10	100,09	91,75	85,31	73,94	65,76	56,30	50,39	46,04	38,96	33,88
2,20	100,73	92,33	85,92	74,47	66,23	56,70	50,79	46,48	39,33	34,26
2,30	101,27	92,83	86,46	74,94	66,64	57,15	51,19	46,84	39,70	34,60
2,40	101,91	93,42	86,92	75,34	67,05	57,50	51,55	47,24	40,06	34,94
2,50	102,45	93,72	87,46	75,80	67,47	57,90	51,91	47,60	40,40	35,18
2,60	102,91	94,33	87,93	76,20	67,88	58,25	52,26	47,96	40,73	35,60
2,70	103,36	94,75	88,38	76,60	68,29	58,60	52,62	48,32	41,06	35,91
2,80	103,91	95,26	88,85	77,00	68,64	58,95	52,93	48,64	41,36	36,20
2,90	104,36	95,67	89,23	77,34	69,00	59,30	53,24	48,96	41,70	36,45
3,00	104,82	96,08	89,69	79,74	69,35	59,60	53,55	49,28	42,00	36,70
3,20	105,73	96,92	90,54	78,47	70,05	60,25	54,17	49,88	42,56	37,00
3,40	106,55	97,67	91,23	79,07	70,64	60,80	54,71	50,40	42,80	37,30
3,60	107,36	98,42	92,00	79,74	71,29	61,35	55,21	50,70	43,15	37,60
3,80	108,09	99,08	92,69	80,34	71,88	61,90	55,77	51,00	43,50	37,90
4,00	108,82	99,75	93,38	80,94	72,41	62,40	56,26	51,30	43,75	38,10
4,20	109,55	100,42	94,00	81,47	72,94	62,90	56,71	51,55	44,00	38,30
4,40	110,18	101,00	94,62	82,00	73,47	63,40	57,15	51,80	44,20	38,45
4,60	110,82	101,58	95,23	82,54	73,94	63,85	57,59	52,00	44,50	38,60
4,80	111,45	102,17	95,85	83,07	74,41	64,25	58,04	52,25	44,70	38,70
5,00	112,09	102,75	96,38	83,54	74,88	64,70	58,44	52,50	44,90	38,80

Խորհրդարանի գործակցի արժեքները

Ջրանցքների բնութագրերը, նյութը և հունի վիճակը	■
---	---

2

Ջրանցքներ հողային հունում

1. 25 մ³/վրկ-ից ավելի ջրթողունակության համար նախագծվող ջրանցքներ՝	
ա) կապակցված և ավազային հողերում	0,020
բ) խճաղակային հողերում	0,0235
2. 25 մ³/վրկ-ից մինչև 1 մ³/վրկ ջրթողունակության համար նախագծվող ջրանցքներ՝	
ա) կապակցված և ավազային հողերում	0,0225
բ) խճաղակային հողերում	0,025
3. 1 մ³/վրկ-ից պակաս ջրթողունակության համար նախագծվող ջրանցքներ	0,025
4. Մշակահանքից պարբերաբար գործող ջրանցքներ	0,0275
5. Ժամանակավոր ոռոգիչներ	0,030

Ջրանցքներ ժայռային պայմաններում

6. Ջրանցքի հունի լավ մշակված մակերես	0,0225
7. Միջակ մշակված մակերես՝ առանց դուրս ցցված մասերի	0,25
8. Միջակ մշակված մակերես՝ դուրս ցցված մասերով	0,30

Ջրանցքներ երեսապատումով

9. Հարթ մակերեսով ցեմենտե սվաղ՝	
ա) երկաթացուցով	0,012
բ) առանց երկաթացման	0,014
10. Բետոնային երեսապատում՝	
ա) մետաղյա կաղապարմամբ	0,012
բ) փայտյա կաղապարմամբ	0,015
գ) կոպիտ մակերես	0,017
11. Տարկրտային երեսապատում՝	
ա) հարթված մակերեսով	0,015
բ) չհարթված մակերեսով	0,018
12. Փայտից «հաղուստ»՝	
ա) ունդված տախտակներ	0,012
բ) չունդված տախտակներ	0,013
13. Չեղաքարային ուղարկ	0,0225
14. Ցածկված քարից շարվածք	0,015
15. Աղյուսակա շարվածք	0,013
16. Պատարի շարվածք՝ ցեմենտի շաղախով	0,0225

12

1	2
---	---

Բնական հուններ

17. Ուղիղ, մաքուր, սակավաքանակ ջրի մուկներով և քարերով զեռի հուն	0,025—0,035
18. Ուղիղ, բուսակալված և աղբոտված, դանդաղ հոսանքով զեռի հուն	0,040—0,070
19. Ուղիղ, խիստ բուսակալված և աղբոտված զեռի ծանծաղուններով	0,080—0,133
Հողի մակերեսով ջուրը բարակ շերտով հոսելիս	
20. Մշակված դաշտ՝ թեքության տարված ակոսներով	0,05
21. Հավասար, տափանջված մակերես՝ առանց կունձղերի	0,08
22. Վարելանոց, լավ հարթված՝ առանց ակոսների	0,125
23. Եղիգնի և զամշուտի մացառուտ	0,2
24. Մամուռի մացառուտ	0,5
25. Բնական մարգագետին և արոտավայր՝ ցածր խոտով, քարով հնձած	0,8—0,9
26. Ցանովի խոտաբույսեր և գյուղատնտեսական կուլտուրաներ	0,3
27. Բնական մարգագետին և սովորական խոտով արոտավայր	0,9—1,0
28. Հողակոշտու վայր (գուղձերով պատած)	1—2

Ջրանցքների հիդրավլիկական հաշվարկը կատարելիս պետք է ձգտել, որ հատվածի չափերը լինեն ամենաձեռնտու. դրանից ելնելով, ջրանցքի հիդրավլիկական բնութագրերը ($\frac{b}{h}$) ոչ մեծ ծախսերի դեպքում ընդունվում է կախված շեղի թեքվածքի գործակցի (φ) մեծությունից (աղյուսակ 3)։

Ա. Դ. Դ. Դ. Դ. 3

Շեղի թեքվածքի գործակցը (φ)	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
Հիդրավլիկական բնութագրերը ($\frac{b}{h}$)	2	1,56	1,24	1,00	0,83	0,7	0,61

Չողմոտվելու և չբուսակալվելու պայմաններից ելնելով, ջրի շարժման նվազագույն արագությունը ոռոգման ջրանցքներում մինչև 0,5 մ³/վրկ ծախսի դեպքում պետք է ընդունել 0,3 մ³/վրկ-ից ոչ պակաս, իսկ ավելի մեծ ծախսերի դեպքում՝ 0,5 մ³/վրկ-ից ոչ պակաս։

Մյուս կողմից, որպեսզի հունը չողողվի, ջրի շարժման արագությունները չպետք է գերազանցեն աղյուսակ 4-ում բերված մեծություններին:

Աղյուսակ 4:

Թույլատրելի յոդողող արագությունները (մ/վրկ)

Գրունտները	Արագությունը մ/վրկ	Գրունտները	Արագությունը մ/վրկ
Մանր և միջակ ավազ	0,4—0,6	Խիտ կավ	0,70—1,20
Խոշոր ավազ	0,6—0,75	Թեթև լյոս	0,40—0,80
Մանր խիճ	0,75—0,90	Միջին լյոս	0,50—1,0
Խոշոր խիճ	1,10—1,30	Խիտ լյոս	0,60—1,20
Մանր կոպիճ	1,20—1,40	Ջրանցքների երեսապատում՝ բետոն	5,0—10,0
Խոշոր կոպիճ	1,80—2,20	միտակ սալարկ	2,0—3,0
Թեթև կավաավազ	0,40—0,90	երկտակ սալարկ	2,5—4,0
Միջակ կավաավազ	0,50—1,00	տափակ երեսով ճմապատում	1,0—1,5
Ծանր կավաավազ	0,60—1,20		

Խնդիր 1. Եռանկյունաձև հատվածք ունեցող բետոնապատված ջրանցքի ջրի խորությունը՝ $h=0,80$ մ, հատակի թեքությունը՝ $i=0,004$, խորդուբորդության գործակիցը՝ $n=0,015$, շեպի թեքվածքի գործակիցը՝ $\varphi=1$: Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը (Q):

Կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = \varphi h^2 = 1 \times 0,8^2 = 0,64 \text{ մ}^2,$$

Թրջված պարագիծը՝

$$\chi = 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 2 \times 0,8\sqrt{1+1^2} = 2,26 \text{ մ},$$

հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,64}{2,26} = 0,283 \text{ մ},$$

արագության գործակիցը՝ $C=53,78$ (վերցնում ենք աղյուսակ 1-ից,

$$\text{երբ } n=0,015 \text{ և } R=0,283).$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C\sqrt{Ri} = 53,78\sqrt{0,283 \times 0,004} = 1,8 \text{ մ/վրկ}.$$

ալդակիսի արագություն բետոնե հուններում թույլատրվում է (աղյուսակ 4): Հետևաբար ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega \cdot V = 0,64 \times 1,8 = 1,15 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Խնդիր 2. Եռանկյունաձև հատվածք ունեցող կոպիտ մակերեսով բետոնե ջրանցքում $h=0,5$ մ, $i=0,003$, $\varphi=1$: Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը (Q):

Հստ աղյուսակ 2-ի խորդուբորդության գործակիցը՝ $n=0,017$:

$$\omega = \varphi h^2 = 1 \times 0,5^2 = 0,25 \text{ մ}^2:$$

$$\chi = 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 2 \times 0,5\sqrt{1+1^2} = 1,41 \text{ մ}:$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,25}{1,41} = 0,177 \text{ մ}:$$

$$V = C\sqrt{Ri} = 42,3\sqrt{0,177 \times 0,003} = 0,98 \text{ մ/վրկ}:$$

$$Q = \omega \cdot V = 0,25 \times 0,98 = 0,245 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Խնդիր 3. Ուղղանկյուն հատվածք ունեցող բետոնապատված ջրանցքի հատակի լայնությունը՝ $b=0,5$ մ, ջրի խորությունը՝ $h=0,4$ մ, հատակի թեքությունը՝ $i=0,003$, խորդուբորդության գործակիցը՝ $n=0,017$: Պահանջվում է որոշել ջրի շարժման արագությունը (V) և ջրի ծախսը (Q):

Կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = bh = 0,5 \times 0,4 = 0,2 \text{ մ}^2.$$

Թրջված պարագիծը՝

$$\chi = b + 2h = 0,5 + 2 \times 0,4 = 1,3 \text{ մ}.$$

հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,2}{1,3} = 0,154 \text{ մ}:$$

Հետևաբար ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C\sqrt{Ri} = 41,17 \cdot \sqrt{0,154 \times 0,003} = 0,88 \text{ մ/վրկ}.$$

ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega \cdot V = 0,2 \times 0,88 = 0,176 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Խնդիր 4. Սեղանաձև հատվածքի հողի հունով ջրանցքի $b=0,6$ մ, $h=0,7$ մ, $\varphi=1,5$, $i=0,002$, $n=0,025$:

Պահանջվում է որոշել V և Q:

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,6 + 1,5 \times 0,7) \times 0,7 = 1,16 \text{ մ}^2.$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 0,6 + 2 \times 0,7 \sqrt{1+1,5^2} = 3,12 \text{ մ.}$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{1,16}{3,12} = 0,372 \text{ մ.}$$

Հետևաբար՝

$$V = C\sqrt{Ri} = 31,24 \sqrt{0,372 \times 0,002} = 0,85 \text{ մ}^3/\text{վրկ.},$$

$$Q = \omega \cdot V = 1,16 \times 0,85 = 0,99 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Խճճիր 5. Ջրի ծախսը՝ $Q = 0,61 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$, ջրանցքի թեքությունը՝ $i = 0,003$, $n = 0,025$:

Պահանջվում է նախագծել սեղանաձև հատվածքով ջրանցք հողի հունում:

Ընդունում ենք ջրանցքի հատակի լայնությունը՝ $b = 0,5 \text{ մ}$, $\varphi = 1,0$:

Աղյուսակ 3-ից ընդունում ենք ջրանցքի հիդրավլիկական բնութագիրը՝ $\frac{b}{h} = 0,83$:

Ջրի խորությունը կլինի՝ $h = \frac{b}{0,83} = \frac{0,5}{0,83} = 0,6 \text{ մ},$

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,5 + 1 \times 0,6)0,6 = 0,66 \text{ մ}^2,$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 0,5 + 2 \times 0,6\sqrt{1+1^2} = 2,19 \text{ մ.}$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,66}{2,19} = 0,3 \text{ մ.}$$

$$V = C\sqrt{Ri} = 29,6\sqrt{0,3 \times 0,003} = 0,89 \text{ մ}^3/\text{վրկ.},$$

$$Q = \omega \cdot V = 0,66 \times 0,89 = 0,588 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Ջրի ծախսը ստացվեց նախատեսված մեծությունից պակաս, ալը պատճառով հաշվարկը կրկնում ենք՝ ընդունելով

$$b = 0,5 \text{ մ}, \quad h = 0,62 \text{ մ},$$

$$\omega = (0,5 + 1 \times 0,62)0,62 = 0,69 \text{ մ}^2,$$

$$\chi = 0,5 + 2 \times 0,62\sqrt{1+1^2} = 2,25 \text{ մ},$$

$$R = \frac{0,69}{2,25} = 0,307 \text{ մ.},$$

$$V = 29,72 \sqrt{0,307 \times 0,003} = 0,9 \text{ մ}^3/\text{վրկ.},$$

$$Q = 0,69 \times 0,9 = 0,62 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Ջրի ծախսերի տարբերությունը $(0,62 - 0,61 = 0,01 \text{ մ}^3/\text{վրկ.})$ փոքր մեծություն է, հետևաբար ջրանցքի չափերը ճիշտ են ընտրված:

Խճճիր 6. խողովակի տրամագիծը՝ $D = 200 \text{ մմ}$, խորությունը՝ $n = 0,012$, իսկ թեքությունը՝ $i = 0,02$: Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը (Q):

$$\omega = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,2^2}{4} = 0,0314 \text{ մ}^2,$$

$$\chi = \pi D = 3,14 \times 0,2 = 0,628 \text{ մ},$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{D}{4} = \frac{0,0314}{0,628} = \frac{0,2}{4} = 0,05 \text{ մ.},$$

$$V = C\sqrt{Ri} = 55\sqrt{0,05 \times 0,02} = 1,74 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Հետևաբար՝

$$Q = \omega \cdot V = 0,0314 \times 1,74 = 0,0547 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Խճճիր 7. Ջրի ծախսը՝ $Q = 0,06 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$, ջրի շարժման արագությունը՝ $V = 1,0 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$: Պահանջվում է որոշել խողովակի տրամագիծը: Ջրի ծախսը որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$Q = \omega \cdot V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot V, \quad \text{որակից } D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V}},$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,06}{3,14 \times 1}} = 0,276 \text{ մ.}$$

Ստանդարտի համաձայն ընդունում ենք չափունի խողովակ 250 մմ տրամագծով, որի դեպքում իրական արագությունը՝

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,06}{3,14 \times 0,25^2} = 1,22 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}:$$

Խճճիր 8. Պահանջվում է որոշել գետի ջրի ծախսը, եթե գետի ջրի հայելու լայնությունը հավասար է 12 մ: Սորությունները չափված են 5 կետում՝ իրարից 2 մետր հեռավորության վրա ($b = 2,0 \text{ մ}$). $h_1 = 1,0 \text{ մ}$, $h_2 = 2,0 \text{ մ}$, $h_3 = 2,5 \text{ մ}$, $h_4 = 2,0 \text{ մ}$ և $h_5 = 0,5 \text{ մ}$ (նկ. 3, գ): Սորությունների գործակիցը՝ $n = 0,035$, հունի թեքությունը՝ $i = 0,002$: Կենտրոնի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = b(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) = 2(1,0 + 2,0 + 2,5 + 2,0 + 0,5) = 16,0 \text{ մ}^2,$$

Թրջված պարագիծը՝

$$\begin{aligned} \chi &= \sqrt{b^2 + h_1^2} + \sqrt{b^2 + (h_2 - h_1)^2} + \sqrt{b^2 + (h_3 - h_2)^2} + \sqrt{b^2 + (h_4 - h_3)^2} + \\ &+ \sqrt{b^2 + (h_5 - h_4)^2} + \sqrt{b^2 + h_5^2} = \sqrt{2^2 + 1^2} + \sqrt{2^2 + (2-1)^2} + \\ &+ \sqrt{2^2 + (2,5-2)^2} + \sqrt{2^2 + (2,5-2)^2} + \sqrt{2^2 + (2-0,5)^2} + \\ &= 13,2 \text{ մ.} \end{aligned}$$

Ռիզոմիտիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{16.0}{13.2} = 1.21 \text{ մ},$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C \sqrt{Ri} = 29.84 \sqrt{1.21 \times 0.002} = 1.46 \text{ մ/վրկ}:$$

Հետևաբար գետի ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega \cdot V = 16.0 \times 1.46 = 23.4 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Ջրի ծախսի չափումը: Ջրանցքներով և գետերով հոսող ջրի ծախսը որոշելու համար պետք է չափել կենդանի հատվածքի մակերեսը (ω) և ջրի շարժման արագությունը (V):

Կենդանի հատվածքի մակերեսը չափում են լարի և նշանակների օգնությամբ: Լարի վրա հավասար հեռավորությամբ նշանակում են կետեր, լարը ձգում են մի ափից մյուսը և ապա նշված կետերում նշանակելով չափում են ջրի խորությունները: Հոսանքի կենդանի հատվածքի ընդհանուր մակերեսը որոշելու համար գումարում են չափումներից ստացած տարրական մակերեսները:

Ջրի շարժման արագությունը չափելու համար օգտագործում են լողաններ, պտտաններ, բատոմետրեր և այլ գործիքներ:

Լողանների միջոցով արագությունը չափելու համար հոսանքի ուղիղ տեղամասում նշանակում են գլխավոր ուղղահայտածքը, իսկ նրանից 20—30 մ հեռավորության վրա՝ վերին ու ստորին ուղղահայտածքները: Կենդանի հատվածքի մակերեսը չափում են գլխավոր ուղղահայտածքում և որոշում ջրի ծախսը: Արագությունը չափում են հետևյալ կերպ. 5—8 սմ տրամագծով և 3—5 սմ բարձրությամբ փայտից պատրաստած լողանը գցում են ջրի մեջ՝ հոսանքի միջին մասում վերին ուղղահայտածքից մի քանի մետր վերև, երբ նա հասնում է վերին ուղղահայտածքին, դիտորդը աշխատեցնում է վալրկենաչափը, իսկ երբ հասնում է ստորին ուղղահայտածքին՝ կանգնեցնում է այն: Նշում են այն ժամանակամիջոցը (t), որի ընթացքում լողանն անցել է վերին ուղղահայտածքից մինչև ստորին ուղղահայտածքը (L): Չափումները պետք է կրկնել մի քանի անգամ:

Լողանի միջոցով որոշում են հոսանքի մակերեսային արագությունը՝

$$V_{\text{սկ}} = \frac{L}{t_{\text{սի}}} \text{ մ/վրկ}:$$

որտեղ $t_{\text{սի}}$ -ը՝ լողանների անցման միջին տևողությունն է (վալրկյան-ներսով): Հոսանքի միջին արագությունը՝

$$V_{\text{մի}} = K V_{\text{սկ}} \text{ մ/վրկ},$$

որտեղ K -ն՝ փոխանցման գործակիցն է մակերեսային արագությունից միջին արագության անցնելու համար:

Բնտնված ջրանցքների համար K -ի մեծությունն ընդունում են 0,7—0,8, հողային հունների համար, երբ ջրի միջին խորությունը փոքր է 0,5 մետրից՝ $K=0,55$ —0,7, իսկ երբ ջրի միջին խորությունը մեծ է 0,5 մետրից, $K=0,7$ —0,75:

ԽՈՂԱՆԻ 9. Գետի ջրի հալելու լայնությունը 8 մ է, խորությունները չափված են երեք կետում, միմյանցից 2 մ հեռավորության վրա ($b=2,0$ մ), $h_1=1,0$ մ, $h_2=1,7$ մ, $h_3=1,3$ մ: Վերին և ստորին ուղղահայտածքների միջև եղած հեռավորությունը՝ $L=50$ մ:

Պահանջվում է որոշել գետի ջրի ծախսը, չափելով ջրի շարժման արագությունը լողանների միջոցով:

Գետի կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = b(h_1 + h_2 + h_3) = 2(1,0 + 1,7 + 1,3) = 8 \text{ մ}^2.$$

Լողանների անցման տևողությունը՝

$$t_1=44 \text{ վրկ}, \quad t_2=47 \text{ վրկ}, \quad t_3=45 \text{ վրկ}, \quad t_4=48 \text{ վրկ} \text{ և } t_5=46 \text{ վրկ}.$$

Լողանների անցման միջին տևողությունը՝

$$t_{\text{մի}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5} = \frac{44 + 47 + 45 + 48 + 46}{5} = 46 \text{ վրկ}.$$

Ջրի շարժման մակերեսային արագությունը՝

$$V_{\text{սկ}} = \frac{50}{46} = 1,09 \text{ մ/վրկ}.$$

Ջրի միջին խորությունը՝

$$h_{\text{մի}} = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} = \frac{1,0 + 1,7 + 1,3}{3} = 1,33 \text{ մ}.$$

Ջրի շարժման միջին արագությունը՝

$$V_{\text{մի}} = K \cdot V_{\text{սկ}} = 0,75 \times 1,09 = 0,82 \text{ մ/վրկ}:$$

Հետևաբար գետի ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega \cdot V_{\text{մի}} = 8,0 \times 0,82 = 6,56 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Փոքր ջրանցքների ջրի ծախսերն անմիջապես կարելի է չափել սեղանաձև, եռանկյունաձև և այլ տիպի ջրաչափ-ջրաթափերով:

Ջրի ծախսը ջրաթափերի միջոցով որոշվում է հետևյալ բանաձևերով.

սեղանաձև ջրաթափի համար $Q=1,86 \cdot b \cdot h \sqrt{h}$ մ³/վրկ,
 եռանկյունաձև ջրաթափի համար $Q=1,4 \cdot h^{3/2}$ մ³/վրկ,
 որտեղ b -ն ջրաթափի շեմքի լայնությունն է (մ),
 h -ը՝ ջրաթափի շեմքի վրայով թափվող ջրի շերտի հաստությունը (մ), որը չափում են ջրաթափից 1—2 մ հեռավորությունից վրա:

Ջրի ծախսը հեշտությամբ որոշելու համար կարելի է օգտվել աղյուսակ 5-ից:

ԽՈՐԱԿ 10. Սեղանաձև ջրաթափի շեմքի լայնությունը՝ $b=0,5$ մ, թափվող ջրի շերտի հաստությունը՝ $h=0,12$ մ:
 Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը:

$$Q=1,86 \cdot b h \sqrt{h}=1,86 \times 0,5 \times 0,12 \sqrt{0,12}=0,0385 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

ԽՈՐԱԿ 11. Սեղանաձև ջրաթափի շեմքի լայնությունը՝ $b=0,6$ մ, թափվող ջրի շերտի հաստությունը՝ $h=0,16$ մ:
 Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը:

$$Q=1,86 \cdot b h \sqrt{h}=1,86 \times 0,6 \times 0,16 \sqrt{0,16}=0,07142 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Հստ աղյուսակ 5-ի, երբ $b=0,6$ մ և $h=16$ սմ, ծախսը՝ $Q=71,42$ լ/վրկ:

ԽՈՐԱԿ 12. Եռանկյունաձև ջրաթափի վրայով թափվող ջրի շերտի հաստությունը՝ $h=10$ սմ: Պահանջվում է որոշել ջրի ծախսը:

$$Q=1,4 \cdot h^{3/2}=1,4 \times 0,1^{3/2}=0,00443 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Հստ աղյուսակ 5-ի $Q=4,43$ լ/վրկ:

Աղյուսակ 5

Սեղանաձև և եռանկյունաձև ջրաթափերի միջով րափվող ջրի ծախսերը (լ/վրկ)

h (սմ)	Սեղանաձև ջրաթափ						Եռանկյունաձև ջրաթափ (Q= =1,4h ^{3/2} · 1000)
	շեմքի լայնությունը ((b) սմ)						
	25	30	40	50	60	75	
	Q=1,86 · b · h√ h · 1000						
1	2	3	4	5	6	7	8

1	2	3	4	5	6	7	8
2,0	1,32	—	—	—	—	—	0,08
2,2	1,52	—	—	—	—	—	0,10
2,4	1,73	—	—	—	—	—	0,13
2,6	1,95	—	—	—	—	—	0,16
2,8	2,18	—	—	—	—	—	0,19
3,0	2,42	2,90	—	—	—	—	0,22
3,2	2,67	3,20	—	—	—	—	0,26
3,4	2,92	3,50	—	—	—	—	0,30
3,6	3,17	3,81	—	—	—	—	0,34
3,8	3,44	4,13	—	—	—	—	0,39
4,0	3,72	4,46	5,95	—	—	—	0,45
4,2	4,00	4,80	6,40	—	—	—	0,51
4,4	4,30	5,15	6,87	—	—	—	0,57
4,6	4,58	5,51	7,34	—	—	—	0,63
4,8	4,88	5,87	7,83	—	—	—	0,71
5,0	5,20	6,24	8,32	10,41	—	—	0,78
5,2	5,51	6,62	8,82	11,03	—	—	0,86
5,4	5,83	7,06	9,42	11,65	—	—	0,94
5,6	6,17	7,40	9,86	12,34	—	—	1,04
5,8	6,50	7,79	10,39	13,01	—	—	1,13
6,0	6,84	8,17	10,81	13,67	16,34	—	1,23
6,2	7,18	8,62	11,49	14,35	17,23	—	1,34
6,4	7,53	9,03	12,04	15,06	18,07	—	1,45
6,6	7,89	9,47	12,62	15,77	18,93	—	1,57
6,8	8,25	9,89	13,19	16,50	19,80	—	1,69
7,0	8,62	10,34	13,78	17,25	20,67	—	1,81
7,2	8,98	10,78	14,38	17,95	21,56	—	1,95
7,4	9,35	11,23	14,98	18,72	22,46	28,07	2,09
7,6	9,75	11,69	15,59	19,50	23,38	29,25	2,23
7,8	10,12	12,15	16,20	20,24	24,31	30,36	2,38
8,0	10,53	12,63	16,84	21,06	25,25	31,59	2,53
8,2	10,91	13,10	17,47	21,83	26,20	32,72	2,69
8,4	11,32	13,59	18,12	22,65	27,17	33,97	2,86
8,6	11,72	14,07	18,76	23,43	28,15	35,15	3,04
8,8	12,15	14,57	19,42	24,31	29,14	36,46	3,22
9,0	12,56	15,07	20,09	25,11	30,13	37,67	3,40
9,2	—	15,57	20,76	25,97	31,15	38,95	3,59

1	2	3	4	5	6	7	8
9,4	—	16,08	21,44	26,84	32,17	40,27	3,79
9,6	—	16,60	22,13	27,68	33,19	41,52	4,00
9,8	—	17,12	22,82	28,53	34,24	42,80	4,21
10,0	—	17,64	23,52	29,43	35,30	44,16	4,43
10,2	—	—	24,24	30,31	36,36	45,46	4,65
10,4	—	—	24,95	31,19	37,49	46,78	4,88
10,6	—	—	25,68	32,09	38,51	48,13	5,12
10,8	—	—	26,40	32,99	39,61	49,49	5,37
11,0	—	—	27,14	33,91	40,71	50,86	5,62
11,2	—	—	27,88	34,84	41,83	52,26	5,88
11,4	—	—	28,64	35,78	42,95	53,67	6,14
11,6	—	—	29,40	36,73	44,09	55,09	6,42
11,8	—	—	30,16	37,69	45,23	56,53	6,70
12,0	—	—	30,93	38,60	46,38	58,01	6,98
12,2	—	—	31,71	39,64	47,57	59,46	7,28
12,4	—	—	32,52	40,65	48,78	60,37	7,58
12,6	—	—	33,32	41,65	49,98	62,47	7,89
12,8	—	—	34,10	42,62	51,15	63,98	8,21
13,0	—	—	34,87	43,64	52,31	65,46	8,53
13,2	—	—	35,68	44,62	53,53	66,93	8,58
13,4	—	—	36,37	45,61	54,55	68,41	9,20
13,6	—	—	37,31	46,67	55,97	69,96	9,55
13,8	—	—	38,14	47,68	57,22	71,52	9,90
14,0	—	—	38,97	48,69	58,46	72,97	10,27
14,2	—	—	—	49,79	59,72	74,68	10,64
14,4	—	—	—	50,82	60,98	76,23	11,02
14,6	—	—	—	51,87	62,26	77,83	11,40
14,8	—	—	—	52,95	63,55	79,43	11,80
15,0	—	—	—	54,03	64,84	81,05	12,19
15,2	—	—	—	55,12	66,13	82,68	12,60
15,4	—	—	—	56,20	67,44	84,30	13,02
15,6	—	—	—	57,31	68,75	85,97	13,44
15,8	—	—	—	58,41	70,09	87,61	13,89
16,0	—	—	—	59,52	71,42	89,28	14,34
16,2	—	—	—	60,64	72,76	90,96	14,78
16,4	—	—	—	61,77	74,11	92,65	15,23
16,6	—	—	—	62,90	75,48	94,35	15,68

1	2	3	4	5	6	7	8
16,8	—	—	—	64,04	76,85	96,06	16,16
17,0	—	—	—	65,18	78,22	97,77	16,69
17,2	—	—	—	66,34	79,61	99,51	17,18
17,4	—	—	—	67,50	81,00	101,3	17,64
17,6	—	—	—	68,66	82,40	103,0	18,17
17,8	—	—	—	69,84	83,81	104,8	18,69
18,0	—	—	—	71,0	85,25	106,5	19,26
18,6	—	—	—	—	89,56	111,9	20,86
19,0	—	—	—	—	92,43	115,5	22,04
19,6	—	—	—	—	96,85	121,0	23,80
20,0	—	—	—	—	99,82	124,8	25,05
20,6	—	—	—	—	—	130,4	26,9
21,0	—	—	—	—	—	134,3	28,3
21,6	—	—	—	—	—	140,2	30,4
22,0	—	—	—	—	—	144,1	31,8
22,6	—	—	—	—	—	150,0	34,1
23,0	—	—	—	—	—	154,0	35,6
23,6	—	—	—	—	—	160,0	37,9
24,0	—	—	—	—	—	164,0	39,4
24,6	—	—	—	—	—	170,2	41,4
25,0	—	—	—	—	—	174,4	43,7

3. ՏԵՐԻՏՈՐԻԱՅԻ ԱՊԱՀՈՎՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՆԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՄԲ

Տերիտորիայի բնական խոնավութիամբ ապահովվածությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել խոնավության մուտքն ու ելքը և առաջին հերթին՝ տեղումներն ու գոլորշիացումը: Տեղումների գումարի հարաբերությունը գոլորշիացման նկատմամբ կոչվում է ջրային հաշվեկշռի գործակից:

Ջրային հաշվեկշռի գործակիցը կարելի է ստանալ Գ. Տ. Սելյանինովի մեթոդով՝ օգերևութաբանական տվյալների հիման վրա:

Ջրային հաշվեկշռի կամ ջրաջերմական (հիդրոթերմական) գործակիցը (K) ստանալու համար նա առաջարկել է որոշակի տաք ժամ

մանակաշրջանի (ամսվա, տասնօրյակի և այլն, երբ $t > 10^\circ$) տեղումների գումարը (ΣP) բաժանել այդ նույն ժամանակաշրջանի ջերմաստիճանների գումարի (Σt) 10 անգամ փոքրացրած մեծության վրա, այսինքն՝

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t : 10}$$

Ջրաջերմական գործակիցները հնարավորություն են տալիս պարզել վեգետացիոն շրջանի խոնավության պայմանները, տալ տեղիտորիայի գնահատականը՝ բնական խոնավությամբ ապահովված լինելու տեսակետից, և որոշել չոր ու երաշտ ժամանակաշրջանների սկիզբը, վերջը և տևողությունը:

Չոր և երաշտ ժամանակաշրջանների սկսվելու և վերջանալու ժամկետները որոշող օրերի թիվը հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$C = \frac{K - b}{a - b} d + 15,$$

որտեղ K -ն սահմանափակ գործակիցն է ($1,0$ ՝ երաշտի ժամանակաշրջանի համար և $0,5$ ՝ չոր ժամանակաշրջանի համար), b -ն՝ ամսական ջրաջերմական գործակիցը որոշվող սահմանից ցածր,

a -ն՝ ամսական ջրաջերմական գործակիցը որոշվող սահմանից բարձր,

d -ն՝ K գործակից ունեցող օրերի թիվը ամսվա ընթացքում,

15-ը հաստատուն թիվ է, որը ծառայում է ստացված մեծությունը ամսվա կեսին վերագրելու համար:

Չոր և երաշտ ժամանակաշրջանների սկիզբը որոշելիս b ամսվա վերջից հաշվում են օրերի թիվը՝ C , որպեսզի ստանան պահանջվող ամսաթիվը: Չոր և երաշտ ժամանակաշրջանների վերջը որոշելիս օգտվում են նույն բանաձևից, բայց օրերի ստացված թիվը՝ C , հաշվում են ոչ թե ամսվա վերջից, այլ b գործակից ունեցող ամսվա սկզբից:

Խոնավի 1. Որոշել չոր և երաշտ ժամանակաշրջանների սկիզբը և վերջը Շահումյանի շրջանի համար: Օդի ջերմաստիճանների և տեղումների միջին բազմամյա տվյալներն ըստ ամիսների բերված են աղյուսակ 6-ում:

Ամիսներ	Ապրիլ	Մայիս	Հունիս	Հուլիս	Օգոստոս	Սեպտեմբեր	Հոկտեմբեր	Նոյեմբեր
Օդի ամսական միջին ջերմաստիճանը ($t^\circ C$)	11,4	18,1	21,2	27,7	25,2	20	13,1	6,4
Տեղումների ջերման ամսում (P մմ)	38	42	28	12	7	6	25	31
Ջրաջերմական գործակիցները (K)	1,11	0,75	0,44	0,14	0,09	0,10	0,62	1,65

Ջրաջերմական գործակիցների մեծություններն ըստ ամիսների որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t : 10}$$

Օրինակ, ապրիլ ամսվա համար՝ $\Sigma t = 11,4 \times 30 = 342^\circ$, $\Sigma P = 38$ մմ արեմն՝

$$K = \frac{38}{342 : 10} = 1,11 :$$

Որոշենք երաշտի ժամանակաշրջանի սկիզբը որոշող օրերի թիվը,

$$C = \frac{K - b}{a - b} d + 15 = \frac{1 - 0,75(V)}{1,11(IV) - 0,75(V)} 31 + 15 = 37 \text{ օր:}$$

Ստացված մեծությունը օրերի այն թիվն է, որը պետք է հաշվել b գործակից ունեցող ամսվա վերջից (տվյալ դեպքում՝ մայիս), որպեսզի ստանանք մեզ հետաքրքրող ամսաթիվը: Այսպիսով, երաշտի ժամանակաշրջանի սկիզբն ապրիլի 24-ն է:

Երաշտի ժամանակաշրջանի վերջը որոշելու համար օգտվում ենք նույն բանաձևից, միայն օրերի ստացված թիվը հաշվում ենք b գործակից ունեցող ամսվա ոչ թե վերջից, այլ սկզբից (տվյալ դեպքում՝ հոկտեմբեր), ինչպես այդ ցույց է տրված նկ. 4-ում:

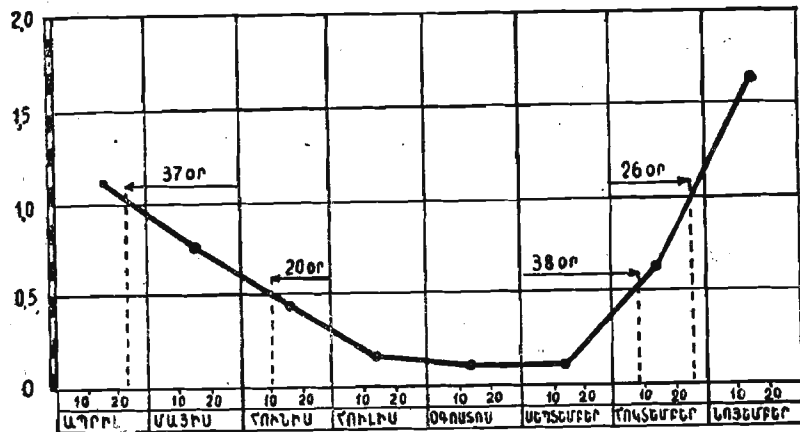
$$C = \frac{K - b}{a - b} \cdot d + 15 = \frac{1 - 0,62(X)}{1,65(XI) - 0,62(X)} \cdot 30 + 15 = 26(X):$$

Չոր ժամանակաշրջանի սկիզբն ու վերջը որոշելու համար օգտվում ենք այդ նույն բանաձևից, հաշվելով օրերի ստացված թիվը նույն կանոնով

$$C = \frac{K - b}{a - b} \cdot d + 15 = \frac{0,5 - 0,44(VI)}{0,75(V) - 0,44(VI)} 30 + 15 = 21 \text{ օր.}$$

30/VI-21=9/VI՝ չոր ժամանակաշրջանի սկիզբը՝

$$C = \frac{K-b}{a-b} \cdot d + 15 = \frac{0,5-0,1(IX)}{0,62(X)-0,1(IX)} \cdot 30 + 15 = 38 \text{ օր}$$



Նկ. 4. Չոր-ի երաշտ ժամանակամիջոցների որոշման գրաֆիկը:

1/IX+38=8/X՝ չոր ժամանակաշրջանի վերջը:

Այսպիսով, երաշտը տևում է 24/IV-ից մինչև 26/X, ընդամենը 186 օր, իսկ չոր ժամանակաշրջանը՝ 9/VI-ից մինչև 8/X, ընդամենը 122 օր:

ԽՈՏՈՒՐ 2. Որոշել Արթիկի շրջանի ապահովվածությունը բնական խոնավությունով: Օդի ջերմաստիճանների և տեղումների միջին բազմամյա տվյալներն ըստ ամիսների բերված են աղյուսակ 7-ում:

Աղյուսակ 7

Ամիսներ	Հունիս	Հուլիս	Օգոստոս	Սեպտեմբեր	Հոկտեմբեր
Օդերևութաբանական գործոններ					
Օդի ամսական միջին ջերմաստիճանը (t°C)	15,1	18,8	19,0	15,4	9,8
Տեղումների շերտն ամսում (P մմ)	72	55	31	27	58
Ջրաջերմական գործ ուժիցները (K)	1,58	0,94	0,527	0,585	1,91

Արթիկի շրջանը չոր ժամանակաշրջան չունի, քանի որ բոլոր ամիսների $K > 0,5$ -ից: Որոշում ենք երաշտի ժամանակաշրջանի սկիզբը:

$$C = \frac{K-b}{a-b} \cdot d + 15 = \frac{1-0,94(VII)}{1,58-0,94(VII)} \cdot 31 + 15 = 18 \text{ օր}$$

Ստացված մեծությունը օրերի թիվն է, որը պետք է հաշվել ծ գործակից ունեցող ամսվա վերջից (տվյալ դեպքում՝ հուլիս), որպեսզի ստանանք մեզ հետաքրքրող ամսաթիվը: Այսպիսով, երաշտի ժամանակաշրջանի սկիզբը հուլիսի 13-ն է: Երաշտի ժամանակաշրջանի վերջը որոշելու համար օգտվում ենք նույն բանաձևից, միայն օրերի ստացված թիվը հաշվում ենք ծ գործակից ունեցող ամսվա սկզբից (տվյալ դեպքում՝ սեպտեմբեր),

$$C = \frac{K-b}{a-b} \cdot d + 15 = \frac{1-0,585(IX)}{1,91-0,585(IX)} \cdot 30 + 15 = 19/IX:$$

Այսպիսով, երաշտի ժամանակաշրջանը տևում է 13/VII-ից մինչև 19/IX, ընդամենը 69 օր:

ԽՈՏՈՒՐ 3. Որոշել Կալինինոյի շրջանի ապահովվածությունը բնական խոնավությամբ: Օդի ջերմաստիճանների և տեղումների միջին բազմամյա տվյալներն ըստ ամիսների բերված են աղյուսակ 8-ում:

Աղյուսակ 8

Ամիսներ	Մայիս	Հունիս	Հուլիս	Օգոստոս	Սեպտեմբեր
Օդերևութաբանական գործոններ					
Օդի ամսական միջին ջերմաստիճանը (t°C)	10,7	14,1	16,5	16,4	12,7
Տեղումների շերտն ամսում (P մմ)	133	126	84	60	59
Ջրաջերմական գործակիցները (K)	4,02	2,98	1,64	1,18	1,54

Կալինինոյի շրջանը չոր և երաշտի ժամանակաշրջաններ չունի, քանի որ բոլոր ամիսների $K > 1$ -ից, այսինքն՝ ալի շրջանի գլուղատնտեսական կուլտուրաները միջին տարվա պայմաններում լրիվ ապահովված են բնական խոնավությամբ:

4. ՀԱՂԻ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՊԱՇԱՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Հողի ակտիվ շերտում եղած խոնավությունը կարելի է արտահայտել երկու ձևով՝

1. տոկոսներով ըստ ծակոտկենության, այսինքն՝ հողի ծակոտիների որ տոկոսն է լցված ջրով.

2. տոկոսներով ըստ չոր հողի կշռի, այսինքն՝ ջրի կշիռը չոր հողի կշռի որ տոկոսն է կազմում:

Ջրի պաշարը հողում հաշվում են խորանարդ մետրերով մեկ հեկտարում:

Խոնավության պաշարն ըստ ծակոտկենության որոշելու համար ընդունում են, որ հողի ակտիվ շերտի ծավալը մեկ հեկտարում (10000 մ²) կազմում է՝ $V = 10000 \text{ Hմ}^3$, իսկ ծակոտիների ծավալը $V_0 =$

$$= V \frac{A}{100} = 10000 \text{ H} \frac{A}{100} = 100 \text{ H A} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

$$\text{Խոնավության պաշարը կլինի՝ } W = V_0 \frac{\beta}{100} = 100 \text{ H A} \frac{\beta}{100} =$$

$$= \text{AH}\beta \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ H-ը հողի ակտիվ շերտի հաստությունն է (մ), A-ն՝ հողի

$$\text{ծակոտկենությունը } \% \text{-ով } (A = (1 - \frac{\alpha}{g}) \cdot 100\%),$$

g-ն հողի (կմախքի) տեսակարար կշիռն է (ա/մ³), α -ն՝ հողի ծավալային կշիռը (ա/մ³), β -ն՝ հողի խոնավության տոկոսը ըստ ծակոտկենության:

Խոնավության պաշարն ըստ չոր հողի կշռի որոշելու համար նույնպես ընդունում ենք, որ հողի ակտիվ շերտի ծավալը՝ $V = 10000 \text{ H մ}^3$, որի կշիռը չոր դրությամբ կլինի՝ $g = V\alpha = 10000 \text{ H}\alpha \text{ ա/հ},$

$$\text{Խոնավության պաշարը՝ } W = g \frac{r}{100} = 10000 \cdot \text{H}\alpha \frac{r}{100} \text{ ա/հ կամ } \text{մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ r-ը խոնավության տոկոսն է ըստ չոր հողի կշռի:

Այսպիսով, հողի խոնավության պաշարը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝ $W = \text{AH}\beta$ և $W = 100 \text{ H}\alpha r$, որտեղից կարելի է գրել $\text{AH}\beta = 100 \text{ H}\alpha r$, այստեղից խոնավության տոկոսն ըստ ծակոտկենության

$$\text{կլինի } \beta = \frac{100\alpha r}{A} \%, \text{ իսկ խոնավության տոկոսը ըստ չոր հողի կշռի՝}$$

$$r = \frac{\text{A}\beta}{100 \alpha} \%,$$

ԽՈՂԻ 1. Հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 0,8 \text{ մ}$, հողի ծակոտկենությունը՝ $A = 48\%$, խոնավությունը հողի ծակոտկենությունից՝ $\beta = 60\%$, որոշել հողի խոնավության պաշարը (W): Մեկ հեկտար հողի խոնավության պաշարը կլինի՝

$$W = \text{AH}\beta = 48 \times 0,8 \times 60 = 2304 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽՈՂԻ 2. Հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 0,7 \text{ մ}$, ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1,20 \text{ ա/մ}^3$, տեսակարար կշիռը՝ $g = 2,5 \text{ ա/մ}^3$ և խոնավությունը հողի ծակոտկենությունից՝ $\beta = 50\%$: Պահանջվում է որոշել մեկ հեկտար հողի խոնավության պաշարը (W):

Հողի ծակոտկենության տոկոսը՝

$$A = \left(1 - \frac{\alpha}{g}\right) 100 = \left(1 - \frac{1,2}{2,5}\right) 100 = 52\%:$$

Հետևաբար հողի խոնավության պաշարը՝

$$W = \text{AH}\beta = 52 \times 0,7 \times 50 = 1820 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽՈՂԻ 3. Հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 0,9 \text{ մ}$, ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1,3 \text{ ա/մ}^3$ և խոնավությունը չոր հողի կշռից՝ $r = 20\%$: Որոշել հողի խոնավության պաշարը (W): Մեկ հեկտար հողի խոնավության պաշարը կլինի՝

$$W = 100 \text{ H}\alpha r = 100 \times 0,9 \times 1,3 \times 20 = 2340 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽՈՂԻ 4. Հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 1,0 \text{ մ}$: 0—45 սմ շերտում հողի ծակոտկենությունը՝ $A = 48\%$, խոնավությունը հողի ծակոտկենությունից՝ $\beta_1 = 55\%$, 45—100 սմ շերտում՝ $A_2 = 50\%$ և $\beta_2 = 60\%$: Պահանջվում է որոշել հողի խոնավության պաշարը (W):

$$W = A_1 H_1 \beta_1 + A_2 H_2 \beta_2 = 48 \times 0,45 \times 55 + 50 \times 0,55 \times 60 = 2838 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽՈՂԻ 5. Հողի ծակոտկենությունը՝ $A = 42\%$, խոնավությունը հողի ծակոտկենությունից՝ $\beta = 60\%$ և ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1,32 \text{ ա/մ}^3$: Պահանջվում է որոշել խոնավության տոկոսն, ըստ չոր հողի կշռի (r):

$$r = \frac{\text{A}\beta}{100 \alpha} = \frac{42 \times 60}{100 \times 1,32} = 19,1\%:$$

ԽՈՂԻ 6. Հողի ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1,4 \text{ ա/մ}^3$, տեսակարար կշիռը՝ $g = 2,6 \text{ ա/մ}^3$, խոնավությունը չոր հողի կշռից՝ $r = 20\%$: Պահանջվում է որոշել խոնավության տոկոսն ըստ ծակոտկենության (β):

Հողի ծակոտկենությունը՝

$$A = \left(1 - \frac{\alpha}{g}\right) 100 = \left(1 - \frac{1.4}{2.6}\right) 100 = 46.1\%$$

Խոնավության տոկոսն ըստ ծակոտկենությունից կլինի՝

$$\beta = \frac{100\alpha r}{A} = \frac{100 \times 1.4 \times 20}{46.1} = 60.7\%$$

Խնդիր 7. Հողի ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1.25$ տ/մ³, տեսակարար կշիռը՝ $g = 2.5$ տ/մ³, ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 0.8$ մ, խոնավությունը չոր հողի կշռից՝ $r = 20\%$ կամ հողի ծակոտկենությունից $\beta = 59.6\%$ ։

Պահանջվում է որոշել հողի խոնավության պաշարը (W) երկու եղանակով։

Հողի ծակոտկենությունը՝

$$A = \left(1 - \frac{\alpha}{g}\right) 100 = \left(1 - \frac{1.25}{2.5}\right) 100 = 50\%$$

Խոնավության պաշարը կկազմի՝

$$W = AH\beta = 50 \times 0.8 \times 59.6 = 2000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

$$W = 100H\alpha r = 100 \times 0.8 \times 1.25 \times 20 = 2000 \text{ մ}^3/\text{հ}։$$

Հողի նվազագույն և առավելագույն խոնավությունների պահանջի որոշումը

Դիտարկենք անհատական կուլտուրաների նորմալ աճը և զարգացումը ապահովելու համար հողի խոնավությունը պետք է գտնվի որոշակի սահմաններում։ Խոնավության նվազագույն թուլլատրելի պաշարը պետք է ունենա այնպիսի մեծություն, որ բույսերը չվնասվեն խոնավության պակասից և հողային լուծույթի բարձր խտությունից։

Հողի խոնավության նվազագույն պաշարը որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$W_{\text{նվ}} = AH\beta_{\text{նվ}} \text{ մ}^3/\text{հ} \text{ և } W_{\text{նվ}} = 100 H\alpha r_{\text{նվ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ $\beta_{\text{նվ}}$ -ն նվազագույն խոնավության տոկոսն է ըստ հողի ծակոտկենությունից,

$r_{\text{նվ}}$ -ը նվազագույն խոնավության տոկոսը ըստ չոր հողի կշռի։

Աղիացած հողերում խոնավության նվազագույն պաշարը որոշվում է բույսերի համար հողային լուծույթի թուլլատրելի խտությունից։

$$W_s = 100 H\alpha r_s \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ $r_s = 100 \frac{S}{\lambda} \%$, S -ը՝ հողի մեջ պարունակող աղերի տոկոսն է ըստ չոր հողի կշռի, λ -ն՝ բույսերի համար հողային լուծույթի թուլլատրելի առավելագույն խտությունը։

Խոնավության նվազագույն պաշարը հողում (չրեկուց առաջ) կարելի է որոշել թուլլատրելի շեղման որոշ տոկոսով (δ) լավագույն խոնավությունից (W_l), այսինքն՝

$$\begin{aligned} W_{\text{նվ}} &= W_l \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = AH\beta_l \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = \\ &= 100 H\alpha r_l \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) \text{ մ}^3/\text{հ}, \end{aligned}$$

որտեղ β_l -ն հողի լավագույն խոնավության տոկոսն է ըստ ծակոտկենության,

r_l -ն՝ հողի լավագույն խոնավության տոկոսը ըստ չոր հողի կշռի։

Հողի առավելագույն կամ սահմանային դաշտային խոնավության կախված է Լոչվում ակտիվ շերտում ջրի առավելագույն քանակությունից պահելու ընդունակությունից։

Հողի խոնավության առավելագույն պաշարը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևերով՝ $W_{\text{առ}} = AH\beta_{\text{առ}} \text{ մ}^3/\text{հ}$ և $W_{\text{առ}} = 100 H\alpha r_{\text{առ}} \text{ մ}^3/\text{հ}$, որտեղ $\beta_{\text{առ}}$ -ը սահմանային դաշտային խոնավության տոկոսն է ըստ հողի ծակոտկենության,

$r_{\text{առ}}$ -ը՝ սահմանային դաշտային խոնավության տոկոսը ըստ չոր հողի կշռի։

Խոնավության առավելագույն պաշարը հողում (չրեկուց հետո) կարելի է որոշել թուլլատրելի շեղման որոշ տոկոսով (δ) լավագույն խոնավությունից (W_l), այսինքն՝

$$W_{\text{առ}} = W_l \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) = AH\beta_l \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) = 100 H\alpha r_l \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \text{ մ}^3/\text{հ}։$$

Խնդիր 8. Պահանջվում է որոշել հողի խոնավության նվազագույն պաշարը ($W_{\text{նվ}}$), եթե $A = 40\%$, $H = 0.7$ մ և $\beta_{\text{նվ}} = 24\%$ ։

$$W_{\text{նվ}} = AH\beta_{\text{նվ}} = 40 \times 0.7 \times 24 = 672 \text{ մ}^3/\text{հ}։$$

Խնդիր 9. Պահանջվում է որոշել հողի խոնավության նվազագույն պաշարը ($W_{\text{նվ}}$), եթե $H = 0.8$ մ, $\alpha = 1.4$ տ/մ³ և $r_{\text{նվ}} = 11\%$ ։

$$W_{\text{նվ}} = 100 H\alpha r_{\text{նվ}} = 100 \times 0.8 \times 1.4 \times 11 = 1232 \text{ մ}^3/\text{հ}։$$

Խնդիր 10. Պահանջվում է որոշել հողի խոնավության նվազագույն պաշարը, եթե $H = 0.9$ մ, հողի ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1.45$ տ/մ³, հողի տեսակարար կշիռը՝ $g = 2.6$ տ/մ³, հողի լավագույն խոնավության տո-

կոսն ըստ ծակոտկենություն՝ $\beta_1=55\%$ և ջրի նվազագույն պաշարը հողում (ջրելուց առաջ) խոնավության լավագույն պաշարից շեղվում է $\delta=20\%$ -ով: Հողի ծակոտկենություն տոկոսը՝

$$A = \left(1 - \frac{\alpha}{g}\right) 100 = \left(1 - \frac{1,45}{2,6}\right) 100 = 44,2\%:$$

Հողի խոնավության լավագույն պաշարը՝

$$W_1 = AH\beta_1 = 44,2 \times 0,9 \times 55 = 2188 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խոնավության նվազագույն պաշարը հողում կլինի՝

$$W_{64} = W_1 \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 2188 \left(1 - \frac{20}{100}\right) = 1750,4 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

ԽճճԻՐ 11. Որոշել խոնավության նվազագույն պաշարը աղիացած հողում, եթե $H=0,8$ մ, հողի մեջ պարունակվող աղերի տոկոսը ըստ չոր հողի կշռի՝ $S=0,025\%$, բույսերի համար հողաչին լուծույթի թուլլատրելի առավելագույն խտությունը՝ $\lambda=0,3\%$, հողի ծավալային կշիռը՝ $\alpha=1,42$ տ/մ³:

Նվազագույն խոնավության տոկոսն (r_s) ըստ չոր հողի կշռի, թունավորման պայմաններից ելնելով, կլինի՝

$$r_s = 100 \frac{S}{\lambda} = 100 \frac{0,025}{0,3} = 8,33\%:$$

Խոնավության նվազագույն պաշարը կլինի՝

$$W_s = 100 H \alpha r_s = 100 \times 0,8 \times 1,42 \times 8,33 = 946 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

ԽճճԻՐ 12. Որոշել հողի առավելագույն խոնավությունը կամ դաշտային սահմանային խոնավունակությունը (W_{un}), եթե $A=40\%$, $H=1,0$ մ և $\beta_{un}=80\%$:

$$W_{un} = AH\beta_{un} = 40 \times 1,0 \times 80 = 3200 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

ԽճճԻՐ 13. Որոշել հողի առավելագույն խոնավությունը կամ դաշտային սահմանային խոնավունակությունը (W_{un}), եթե $H=0,8$ մ, $\alpha=1,38$ տ/մ³ և $r_{un}=25\%$:

$$W_{un} = 100 H \alpha r_{un} = 100 \times 0,8 \times 1,38 \times 25 = 2760 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

ԽճճԻՐ 14. Որոշել հողի խոնավության առավելագույն պաշարը (W_{un}), եթե $A=42\%$, $H=0,8$ մ, հողի լավագույն խոնավության առկա ըստ ծակոտկենության՝ $\beta_1=50\%$ և ջրի առավելագույն պաշարը հողում (ջրելուց հետո) լավագույն խոնավության պաշարից շեղվում է $\delta=18\%$ -ով: Հողի լավագույն խոնավությունը՝

$$W_1 = AH\beta_1 = 42,0 \times 0,8 \times 50 = 1680 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խոնավության առավելագույն պաշարը հողում ջրելուց հետո կլինի՝

$$W_{un} = W_1 \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) = 1680 \left(1 + \frac{18}{100}\right) = 1982 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

5. ՀԱՂԻ ՄԵՋ ՋՐԻ ՆԵՐՇԾՄԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Մակերևույթին ջրման եղանակների ու տեխնիկայի տարրերի չափերը հաշվարկելու և կիրառելու համար անհրաժեշտ է դաշտային պայմաններում որոշել հողի մեջ ջրի ներծծման արագությունը:

Հողի մեջ ջրի ներծծման արագության ուսումնասիրությունը դաշտային պայմաններում կատարում են ջրելու եղանակին համապատասխան պատրաստված հողահարթակում:

Մարգերով կամ լճացմամբ ջրելու դեպքում հողի մեջ ջրի ներծծման արագությունը որոշելու համար դաշտում ընտրում են 4 մ² տարածությունը հորիզոնական հողահարթակ և չորս կողմից թմբապատում են 15 սմ բարձրությամբ և 40—60 սմ վերելի լայնությամբ թմբիկներով: Հողահարթակում ամրացնում են միլիմետրային բաժանումներ ունեցող քանոն, որով հաշվի են առնում որոշակի ժամանակում ներծծված ջրի շերտի հաստությունը:

Պատրաստված հողահարթակի վրա լցնում են 5—10 սմ հաստություն ունեցող ջրի շերտ և լորաքանչյուր 5 րոպեն մեկ անգամ հաշվի են առնում ներծծված ջրի շերտի հաստությունը: Յուրաքանչյուր հաշվառման հետ ջրի շերտը նորից լրացնում են և հասցնում նախկին մակարդակին: Դիտումների ճշտությունը 1 մմ է: Փորձի տևողությունը կախված է հողի ջրաֆիզիկական հատկություններից, ավազային և ավազակավային հողերում փորձի տևողությունը 1—1,5 ժամ է, կավավազայինում՝ 2—3 ժամ, կավայինում՝ 3—5 ժամ:

Հողի մեջ ջրի ներծծման արագությունը որոշելիս անհրաժեշտ է նախապես սահմանել հողահարթակի վրա բաց թողնվող ջրի ընդհանուր

քանակը, որը կախված է ջրման նորմայի մեծությունից, այսինքն՝

$$W = \frac{mb1}{10000} \text{ մ}^3,$$

որտեղ W -ն հողահարթակի վրա բաց թողնվող ջրի ընդհանուր քանակն է (մ^3), m -ը՝ ջրման նորմայի մեծությունը ($\text{մ}^3/\text{հ}$), b -ն՝ հողահարթակի լայնությունը (մ), l -ը՝ հողահարթակի երկարությունը (մ):

Հողահարթակի վրա բաց թողնվող ջրի շերտի հաստությունը կլինի՝

$$h = \frac{m}{10000} \text{ մ}:$$

Ակոսներով ջրելու դեպքում հողի մեջ ջրի ներծծման արագությունը որոշելու համար անց են կացնում 3 մ երկարություն և համապատասխան խորություն, լայնություն և հեռավորություններ ունեցող 3 կամ 5 փորձնական ակոս: Բոլոր ակոսները պետք է արագ լցվեն ջրով:

Յուրաքանչյուր ակոսի մեջ բաց թողնվող ջրի ընդհանուր քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W = \frac{mla}{10000} \text{ մ}^3,$$

որտեղ W -ն յուրաքանչյուր ակոսի մեջ բաց թողնվող ջրի ընդհանուր քանակն է (մ^3),

m -ը՝ ջրման նորմայի մեծությունը ($\text{մ}^3/\text{հ}$),

l -ը՝ ակոսի երկարությունը (մ),

a -ն՝ ակոսների միջև եղած հեռավորությունը (մ):

Մեջտեղի ակոսը ծառայում է ներծծված ջրի շերտի հաշվառման համար, որը կատարվում է ակոսի մեջ ամրացրած միլիմետրային բաժանումներ ունեցող քանոնի օգնությամբ:

Ներծծված ջրի շերտի հաստությունը հաշվի են առնում յուրաքանչյուր 5 րոպեն մեկ անգամ: Խոր լճացման ակոսում դիտումները շարունակում են մինչև ակոսի մեջ լցված ջրի ամբողջությամբ հողի մեջ ներծծվելը: Ծանծաղ, չլճացվող ակոսում յուրաքանչյուր դիտումից հետո ակոսի մեջ եղած ջուրն ավելացնում են մինչև նախկին մակարդակը:

Փորձերը պետք է կատարվեն հողի նախաջրումնային խոնավության պայմաններում, այսինքն՝ հողի խոնավությունը դաշտային սահմանային խոնավության 60—75%-ը լինելու դեպքում: Հողի մեջ ջրի ներծծման արագության ուսումնասիրության տեղությունը որոշվում է նորմայով նախատեսված ջրի ներծծման ժամանակով:

Հողի մեջ ջրի ներծծման դիտումներից ստացված տվյալներով

որոշում են ներծծված ջրի ընդհանուր քանակը (W) և ներծծման միջին արագությունը ըստ ժամանակի ($K_{\text{միջ}}$), այսինքն,

$$\frac{W}{t} = K_{\text{միջ}},$$

Այդ տվյալներն արտահայտում են գրաֆիկորեն, տեղադրելով օրգինատների առանցքում $K_{\text{միջ}}$, իսկ արացիսների առանցքում՝ ժամանակը (t): Նույն գրաֆիկի վրա տեղադրում են ներծծված ջրի ընդհանուր քանակը:

Ակադեմիկոս Ա. Ն. Կոստյակովը առաջարկել է հողի մեջ ջրի ներծծման արտահայտել ներծծման միջին արագությամբ ($K_{\text{միջ}}$), հաշված ջրելու սկզբից մինչև ժամանակի տվյալ պահը՝

$$K_{\text{միջ}} = \frac{K_1}{(1-\alpha)t^2} = \frac{K_0}{t^2},$$

որտեղ K_1 -ը ներծծման արագությունն է ժամանակի առաջին միավորի վերջում (վրկ, րոպե, ժամ),

t -ն՝ ներծծման ժամանակը (վրկ, րոպե, ժամ),

α -ն՝ ստորիճանի ցուցիչն է, որը բնորոշում է հողի մեջ ջրի ներծծման փոփոխությունները ժամանակի ընթացքում և հողի հատկությունները,

K_0 -ն՝ ներծծման միջին արագությունը ժամանակի առաջին միավորի ընթացքում:

α -ն և K_0 -ն որոշում են գրաֆիկական և վերլուծական եղանակներով: α -ն և K_0 -ն գրաֆիկորեն որոշում են լողարիթմական ցանցի օգնությամբ, որտեղ արացիսների առանցքի վրա տեղադրում են $\lg t$, իսկ օրգինատների առանցքի վրա՝ $\lg K_1$: Ուղղի հասումը օրգինատների առանցքի հետ տալիս է $\lg K_0$ -ի մեծությունը, իսկ նրա թեքման անկյուն տանգենտը դեպի արացիսների առանցքը տալիս է α -ի մեծությունը (նկ. 5):

Վերլուծական եղանակով α -ի մեծությունը որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

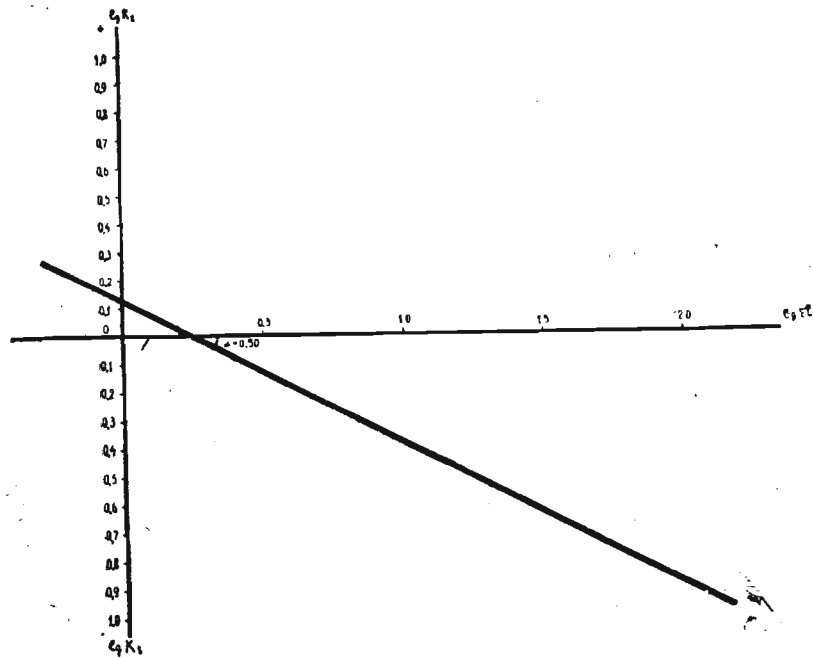
$$\alpha = \frac{\lg K_n - \lg K_m}{\lg t_m - \lg t_n},$$

որտեղ K_n -ը և K_m -ը դիտված նախորդ և հաջորդ ներծծումների միջին արագություններն են,

t_n -ը և t_m -ը՝ այդ դիտումներին համապատասխան ժամանակը (հաշված ջրելու սկզբից):

Ջրի ներծծման արագության որոշումը

(1) խորանարդ ծավալի միավորը	(2) խորանարդի ծավալը, լ	(3) խորանարդի ծավալը, լ	(4) խորանարդի ծավալը, լ	(5) խորանարդի ծավալը, լ	(6) խորանարդի ծավալը, լ	(7) խորանարդի ծավալը, լ	(8) խորանարդի ծավալը, լ	(9) խորանարդի ծավալը, լ
0,54	1	13	0,54	1	13	1,855	-0,268	0,268
1,36	1	13	1,9	2	26	1,052	0,279	0,022
3,0	1	13	4,9	3	39	0,613	0,690	-0,212
5,5	1	13	10,4	4	52	0,384	1,018	-0,416
6,0	1	13	16,4	5	65	0,305	1,215	-0,516
6,5	1	13	22,9	6	78	0,262	1,360	-0,582
9,0	1	13	31,9	7	91	0,219	1,504	-0,660
10,0	1	13	41,9	8	104	0,191	1,622	-0,719
10,5	1	13	52,4	9	117	0,172	1,720	-0,764
11,0	1	13	63,4	10	130	0,158	1,802	-0,802
12,0	1	13	75,4	11	143	0,146	1,877	-0,836
13,0	1	13	88,4	12	156	0,136	1,946	-0,866
14,0	1	13	102,4	13	169	0,127	2,011	-0,896
15,5	1	13	117,9	14	182	0,119	2,072	-0,924
15,6	1	13	133,5	15	195	0,112	2,126	-0,951
15,7	1	13	149,2	16	208	0,107	2,174	-0,971



Նկ. 5. α-ն որոշելու գրաֆիկ:

Ստորև բերված օրինակով որոշենք հողի մեջ ջրի ներծծման արագությունը ակոսների վրա դեպքում:

Ջրվող հողամասում անց է կացված 3 մ երկարություն, 0,25 մ խորություն, 0,6 մ լայնություն (վերևի մասում) և 0,7 մ հեռավորություն ունեցող 5 ակոս: Ցուրաքանչյուր ակոսի մեջ բաց թողնված ջրի ընդհանուր քանակը 1000 մ³/ժ ջրման նորմայի դեպքում կլինի՝

$$W = \frac{m \cdot l \cdot a}{10000} = \frac{1000 \times 3 \times 0,7}{10000} = 0,21 \text{ մ}^3:$$

Մեջտեղի ակոսում ամրացրած քանոնի օգնությամբ հաշվվում է ներծծված ջրի շերտի հաստությունը: Հենց որ շերտն իջնում է 10 միլիմետրով, հաշվվում է ժամանակը և ակոսի մեջ լրացուցիչ ջուր է տրվում նախկին մակարդակը վերականգնելու համար: Այդպես շարունակվում է մինչև ջրելու վերջը, այսինքն՝ մինչև նորմայով նախատեսված ջրի լրիվ ներծծվելը հողի մեջ:

Դիտումներից ստացված տվյալները և նրանց մշակումը գրանցված են աղյուսակ 9-ում:

Այդ տվյալներով կազմված է գրաֆիկ (Նկ. 6), որտեղ օրդինատների առանցքի վրա տեղադրված են $K_{\text{միջ}}$ -ի արժեքները, իսկ աբսցիսների առանցքի վրա՝ ժամանակը: Նույն գրաֆիկում տեղադրված է ներծծված ջրի գումարային քանակը (W):

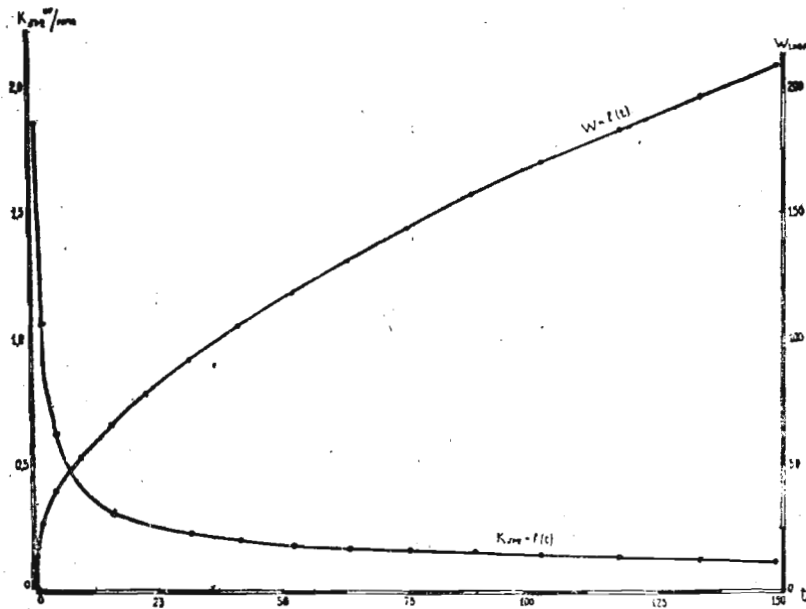
α-ի և K_0 -ի մեծությունները որոշելու համար նույնպես կազմված է գրաֆիկ (Նկ. 5). որտեղ օրդինատների առանցքի վրա տեղադրված

և $\lg K_t$ արժեքները, իսկ արսցիսների առանցքի վրա՝ $\lg \Sigma t$: Պրաֆիկորեն որոշված է α -ի մեծությունը, որը հավասար է 0,50:

Վերլուծական եղանակով որոշված

$$\alpha = \frac{\lg K_n - \lg K_m}{\lg t_m - \lg t_n} = \frac{0,268 - (-0,971)}{2,174 - (-0,268)} = 0,507:$$

Ակոսներով ջրելու դեպքում ջրի ներծծման արագությունը որոշելիս կարևոր է գիտենալ ոչ միայն ներծծված ջրի շերտի հաստությունը, այլև հողի մեջ խոնավության եզրագծերը և խորությունը ակոսի թրջված պարագծի տարբեր կետերում:



Նկ. 6. Ջրի ներծծման և ֆիլտրման կորեր:

Կարելի է ընդունել, որ ակոսի մեջ ջուրը ներծծվում է նրա կենդանի հատվածքին համեմատական չափով, որի ժամանակ ջրի ներծծման միջին արագությունը՝

$$K_{\text{միջ}} = \frac{W}{l \omega t},$$

որտեղ W -ն ակոսի մեջ ներծծված ջրի քանակն է,

l -ը՝ փորձնական ակոսի երկարությունը,

ω -ն՝ ակոսի կենդանի հատվածքի մակերեսը,

t -ն՝ ակոսի մեջ ջրի ներծծվելու տևողությունը:

Ա. Ն. Կոստյակովը ակոսի երկարության կապը ջրի ներծծման ցուցանիշների հետ արտահայտում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$l = \frac{36000 q t}{m a} \text{ մ}, \quad t = \left(\frac{m a}{10000 k_0} \right)^{1/2} \text{ ժամ},$$

որտեղ l -ը ակոսի երկարությունն է,

q -ն՝ ակոսաշիթը ($l/l_{\text{րկ}}$),

m -ը՝ ջրման նորման ($\text{մ}^3/\text{ն}$),

a -ն՝ ակոսների միջև եղած հեռավորությունը (մ),

t -ն՝ ջրելու տևողությունը (ժամ),

α -ն՝ աստիճանի ցուցիչն է, որը բնորոշում է ներծծման կորը,

K_0 -ն՝ ջրի ալն շերտը, որը ներծծվում է հողի մեջ առաջին ժամվա ընթացքում ($\text{մ}/\text{ժամ}$),

φ -ն՝ ակոսի մեկ մետր երկարության ներծծման մակերեսն է, որը որոշվում է $\varphi = b + \lambda h \sqrt{1 + \varphi^2}$ բանաձևով:

6. ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՈՌՈԳՄԱՆ ՈՒԵԹԻՄԻ ՍՄԱՐԱՆՈՒՄԸ

Պլանացման աշխատանքի կամ ունի կալուստայի ոռոգման և ջրման նորմաների, ջրամների թվի և ժամկետների համակցությունը կազմում է ոռոգման պլանը:

Ոռոգման միջոցով լրացվում է բույսերի ջրի պահանջի պակասը, այսինքն՝ ջրասպասման նորմայի և վեգետացիայի ընթացքում բույսերի տրամադրության տակ եղած խոնավության բնական ռեսուրսների միջև եղած տարբերությունը:

ա) Ջրասպասման նորմայի որոշումը

Ջրի ալն ընդհանուր քանակը, որը ծախսվում է մեկ հեկտար տարածությունում բույսերի կողմից վեգետացիայի ընթացքում հյուսվածքների ստեղծման և տրանսպիրացիայի, ինչպես նաև հողի մակերեսից տեղի ունեցող գոլորշիացման վրա, կոչվում է ջրասպասման նորմա:

Ջրասպասման նորմայի մեծությունը պայմանավորված է գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվությամբ, կիրառվող ագրոտեխնիկական միջոցների մակարդակով, հողածածկույթի բնույթով և

Տրանսպիրացիոն գործակցի ($K_{\text{տր}}$) մեծությունները

Կուլտուրա	$K_{\text{տր}}$ մ ³ /տ	Կուլտուրա	$K_{\text{տր}}$ մ ³ /տ
Յորեն	271—639	Առվույտ	568—1068
Եգիպտացորեն	239—495	Բամբակենի	368—660
Արևածաղիկ	490—577	Սիսեռ	563—747
Բրինձ	395—811	Պոմիդոր	500—650
Կարտոֆիլ	285—575	Վարունգ	600—725
Շաքարի ճակնդեղ	304—537	Կաղամբ	250—600

Աղյուսակ 12

Ջրասպառման գործակցի մեծությունը (ξ մ³/գ) կախված գյուղատնտեսական կուլտուրաների բերքատվությունից (միջին տարվա համար)

Գյուղատնտեսական կուլտուրաներ	Բերքատվությունը (գ/հ)							
	20	30	40	50	100	150	200	300
Բամբակենի	350—300	250—225	195—175	160—145	—	—	—	—
Աշնանացի հացահատիկ	250—225	170—150	130—115	105—90	—	—	—	—
Առվույտ	—	—	—	170—160	85—80	55—53	43—40	—
Եգիպտացորեն	—	150—135	115—100	90—80	—	—	—	—
Սոյանացի կիկլոպացորեն	—	—	—	70—60	35—30	—	—	—
Բանջարային կուլտուրաներ	—	—	—	—	85—80	57—53	43—40	28—27
Ծխախոտ	300—275	200—185	150—135	—	—	—	—	—
Խաղողի այգիներ	—	—	—	160—150	80—75	53—50	40—37	—
Պտղատու այգիներ	—	—	—	150—140	75—70	50—47	38—35	—

Ջրասպառման նորման որոշում են նաև Ի. Ա. Շարովի բանաձևով

$$E = (C \Sigma t + 4b) \cdot (1 + 0.02V) \text{ մ}^3/\text{հ},$$

օդերևութաբանական գործոններով (օդի և հողի ջերմաստիճանները, քամու արագությունը, օդի և հողի խոնավությունները):

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ջրասպառման նորմաների մասին ավելի ստույգ տվյալներ կարելի է ստանալ դաշտային հետազոտությունների հիման վրա, սակայն դրանց բացակայության դեպքում ջրասպառման նորման որոշում են տեսական մեթոդներով և փորձարարական բանաձևերով:

Ջրասպառման նորման որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$E = K_{\text{տր}} \gamma_r + E_0 = \gamma_r \xi \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ γ_r -ը գյուղատնտեսական կուլտուրայի ապրանքային արտադրանքի պլանային բերքն է (գ/հ),

ρ -ն՝ ապրանքային արտադրանքի կշռից ամբողջ չոր նյութի կշռին անցնելու գործակիցը (աղյուսակ 10),

$K_{\text{տր}}$ -ն՝ տրանսպիրացիոն գործակիցը (աղյուսակ 11),

ξ -ը՝ ջրասպառման գործակիցը (աղյուսակ 12), ախիքն՝ 1 գ ապրանքային բերքի ստեղծման համար ծախսվող ջրի քանակը,

E_0 -ն՝ վեգետացիայի ընթացքում տեղի ունեցող գոլորշիացումը հողի մակերեսից և հավասար է՝ $E_0 = \alpha(\gamma_r K_{\text{տր}})$, որտեղ α -ն հարաբերակցության գործակիցն է հողի մակերեսից տեղի ունեցող գոլորշիացման (E_0) և բույսերի տրանսպիրացիայի վրա ծախսվող ջրի քանակի ($\gamma_r K_{\text{տր}}$) միջև և տատանվում է 0,2—0,5 սահմաններում:

Աղյուսակ 10

ρ -ի արժեքը գյուղատնտեսական տարբեր կուլտուրաների համար

Կուլտուրա	ρ	Կուլտուրա	ρ
Յորեն	2,14	Եգիպտացորեն՝ սիլոսի համար	1,06
Գարի	1,77	Բամբակենի	2,75
Եգիպտացորեն՝ հատիկի համար	1,28	Ծխախոտ (տերևներ)	2,00
Արևածաղիկ	4,50	Լոբի	2,70
Բրինձ (չալթուկ)	3,00	Սիսեռ	2,52
Կարտոֆիլ	0,25	Պոմիդոր	0,10
Շաքարի ճակնդեղ	0,35	Վարունգ	0,08
Կերի ճակնդեղ	0,14	Կաղամբ	0,15
Առվույտ	1,25	Սոխ	0,12

որտեղ Σt -ն տվյալ կուլտուրայի վեգետացիայի շրջանի չերմաստիճանների գումարն է,

b-ն՝ վեգետացիայի շրջանի տեղումնը օրերով,

V-ն՝ քամու արագությունը (մ/վրկ),

C-ն՝ ջրասպառումը 1° ջերմության վրա, տատանվում է 1,5—2,0 մ³ սահմաններում:

Խճճի 1. Որոշել խաղողի այգու ջրասպառման նորման, եթե պասվող բերքատվությունը՝ $y=100$ գ/հ և 1 գ բերքի ստեղծման համար ծախսվող ջրի քանակը՝ $\mathcal{E}=77,5$ մ³/գ:

Խաղողի այգու ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=y\mathcal{E}=100\times 77,5=7750 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 2. Որոշել բամբակենու ջրասպառման նորման, եթե բամբակի հումքի սպասվող բերքատվությունը՝ $y=3$ տ/հ, տրանսպիրացիոն գործակիցը՝ $K_{tr}=600$ մ³/տ, ապրանքային արտադրանքի կշռից ամբողջ չոր նյութի կշռին անցնելու գործակիցը՝ $\rho=2,75$ և հողի մակերեսից տեղի ունեցող գոլորշիացման ու բույսերի տրանսպիրացիայի վրա ծախսվող ջրի քանակի միջև եղած հարաբերակցությունը՝ $\alpha=0,35$:

Բամբակենու ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=y\rho K_{tr}+E_0=3\times 2,75\times 600+0,35(3\times 2,75\times 600)=4950+0,35\times 4950=6683 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 3. Որոշել աշնանացան ցորենի ջրասպառման նորման, եթե հացահատիկի սպասվող բերքատվությունը՝ $y=3,5$ տ/հ, $K_{tr}=620$ մ³/տ, $\rho=2,14$ և $\alpha=0,20$:

Աշնանացան ցորենի ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=y\rho K_{tr}+E_0=3,5\times 2,14\times 620+0,20(3,5\times 2,14\times 620)=5573 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 4. Որոշել բանջարային կուլտուրայի ջրասպառման նորման, եթե սպասվող բերքատվությունը՝ $y=200$ գ/հ և 1 գ բերքի ստեղծման համար ծախսվող ջրի քանակը՝ $\mathcal{E}=40$ մ³/գ:

Բանջարային կուլտուրայի ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=y\mathcal{E}=200\times 40=8000 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 5. Որոշել խաղողի այգու ջրասպառման նորման, եթե վեգետացիայի (b=215 օրվա) ընթացքում չերմաստիճանների գումարը՝ $\Sigma t=4400^\circ$, 1° ջերմությանը համապատասխանող ջրասպառումը՝ C=1,5 և քամու արագությունը՝ V=1,8 մ/վրկ:

Խաղողի այգու ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=(C\Sigma t+4b)\cdot (1+0,02V)=(1,5\times 4400+4\times 215)\cdot (1+0,02\times 1,8)=(6600+860)\cdot 1,036=7729 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 6. Որոշել բամբակենու ջրասպառման նորման, եթե վեգետացիայի (b=180 օրվա) ընթացքում չերմաստիճանների գումարը՝ $\Sigma t=3900^\circ$, 1° ջերմության համապատասխանող ջրասպառումը՝ C=1,5 և քամու արագությունը՝ V=1,8 մ/վրկ:

Բամբակենու ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=(C\Sigma t+4b)(1+0,02V)=(1,5\times 3900+4\times 180)\times (1+0,02\times 1,8)=6807 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճճի 7. Որոշել առվույտի ջրասպառման նորման, եթե սպասվող բերքատվությունը՝ $y=9$ տ/հ, $K_{tr}=575$ մ³/տ, $\rho=1,25$, $\alpha=0,2$:

Առվույտի ջրասպառման նորման կկազմի՝

$$E=y\rho K_{tr}+\alpha(y\rho K_{tr})=9\times 1,25\times 575+0,2(9\times 1,25\times 575)=6469+0,2\times 6469=7763 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

բ) Ոռոգման նորմայի որոշումը

Ջրի այն ընդհանուր քանակը, որը տրվում է գյուղատնտեսական որոշ կուլտուրայով դբադեցրած 1 հեկտար տարածությունը վեգետացիայի ամբողջ ժամանակաշրջանում, կոչվում է ոռոգման նորմա:

Ոռոգման նորման որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M=\frac{E-10Pp-(W_q-W_w+K)}{\sigma} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ E-ն ջրասպառման նորման է (մ³/հ),

10Pp-ն՝ հողի մեջ ներծծվող տեղումների քանակը վեգետացիայի ընթացքում (մ³/հ),

W_q -ն՝ հողի ակտիվ շերտի խոնավության պաշարը վեգետացիայի սկզբում (մ³/հ),

W_w -ն՝ հողի ակտիվ շերտի խոնավության պաշարը վեգետացիայի վերջում (մ³/հ),

(W_q-W_w) -ն՝ հողի խոնավության ակտիվ պաշարը (աղյուսակ 13),

K-ն՝ խոնավության քանակն է, որ մտնում է հողի վերին շերտերը գրունտային ջրերից՝ նրանց բարձր մակարդակի դեպքում, երբ $H<3$ մ-ից, հաշված հողի մակերեսից (աղյուսակ 14),

Ծ-ն՝ ուղղվող դաշտում ջրի օգտագործման գործակիցը կախված է ջրելու եղանակից, տատանվում է 0,9—0,95 սահմաններում:

Աղյուսակ 13

Խոնավության ակտիվ պաշարի ($W_q - W_m$) մոտավոր չափերը հողի արմատաբնակ շերտում

Հողերն ըստ մեխանիկական կազմի	Առաջին մետրի պաշարային սահմանային խոնավությունը $\mu^3/\text{հ}$	Խոնավության օգտագործվող պաշարը ($\mu^3/\text{հ}$)		
		Բանջարային կուլտուրաների համար, երբ հողի ակտիվ շերտը $H=0,5 \text{ մ}$	Դաշտային կուլտուրաների համար, երբ հողի ակտիվ շերտը $H=0,75 \text{ մ}$	Ատղասուև խաղողի այգիների համար, երբ հողի ակտիվ շերտը $H=1 \text{ մ}$
Ավազակավային	1800—2000	360—400	540—600	720—800
Թեթև կավավազային	2200—2600	440—520	660—780	880—1040
Միջակ կավավազային	2600—2800	520—560	780—840	1040—1120
Ծանր կավավազային	2800—3200	560—640	840—960	1120—1280
Կավային	3200—3800	640—760	960—1140	1280—1520

Աղյուսակ 14

Գրունտային ջրերի օգտագործման մոտավոր չափերը ($K \mu^3/\text{հ}$)

Հողերը (ըստ մեխանիկական կազմի)	Բանջարային կուլտուրաների համար, երբ գրունտային ջրերի խորությունն է (մ)			Դաշտային կուլտուրաների համար, երբ գրունտային ջրերի խորությունն է (մ)		
	0,5—1	1—1,5	1,5—2	1—1,5	1,5—2	2—2,5
Ավազակավային	600—900	—	—	800—1000	—	—
Թեթև կավավազային	700—1000	500—700	—	1000—1200	500—1000	—
Միջակ կավավազային	900—1200	600—900	400—600	1200—1500	600—1200	—
Ծանր կավավազային	1200—1600	800—1200	600—800	1500—2000	1000—1500	500—1000
Կավային	1500—2000	1000—1500	750—1000	2000—3000	1500—2000	1000—1500

Խճգիր 8. Որոշել թեթև կավավազային հողերում մշակվող խաղողի այգու ոռոգման նորման, եթե պլանավորված է հեկտարից ստանալ $y = 150 \text{ գ/հ}$ խաղող: Զրասպառման գործակիցը՝ $\varepsilon = 50 \text{ մ}^3/\text{գ}$: Գրունտային ջրերի խորությունը հողի մակերեսից 5 մետրից ավելի է: Տեղումների քանակը վեգետացիայի շրջանում՝ $P = 105 \text{ մմ}$, իսկ ներծրծման գործակիցը՝ $\mu = 1,0$: Խոնավության ակտիվ պաշարը հողում՝ $W_q - W_m = 1040 \text{ մ}^3/\text{հ}$: Դաշտում ոռոգման ջրի օգտագործման գործակիցը՝ $\sigma = 0,90$:

Խաղողի այգու ոռոգման նորման կլինի՝

$$M = \frac{y\varepsilon - 10P\mu - (W_q - W_m + K)}{\sigma} = \frac{150 \times 50 - 1050 - 1040}{0,90} = 6011 \approx 6000 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճգիր 9. Որոշել միջակ կավավազային հողերում մշակվող պտիդորի ոռոգման նորման, եթե պլանավորված է ստանալ $y = 200 \text{ գ/հ}$ բերք: Զրասպառման գործակիցը՝ $\varepsilon = 40 \text{ մ}^3/\text{գ}$: Գրունտային ջրերը տարածված են հողի մակերեսից 1,25 մ խորության վրա, որի դիպքում $K = 750 \text{ մ}^3/\text{հ}$: Տեղումների քանակը վեգետացիայի շրջանում՝ $P = 182 \text{ մմ}$, իսկ ներծրծման գործակիցը՝ $\mu = 0,8$: Խոնավության ակտիվ պաշարը հողում՝ $W_q - W_m = 540 \text{ մ}^3/\text{հ}$: Զրի օգտագործման գործակիցը $\sigma = 0,90$:

Պտիդորի ոռոգման նորման կլինի՝

$$M = \frac{y\varepsilon - 10P\mu - (W_q - W_m + K)}{\sigma} = \frac{200 \times 40 - 10 \times 182 \times 0,80 - (540 + 750)}{0,90} = 5838 \approx 5850 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Խճգիր 10. Որոշել ծանր կավավազային հողերում մշակվող աշնանացան ցորենի ոռոգման նորման, եթե սպասվելիք բերքը՝ $y = 30 \text{ գ/հ}$, ջրասպառման գործակիցը՝ $\varepsilon = 170 \text{ մ}^3/\text{գ}$: Գրունտային ջրերը տարածված են հողի մակերեսից 3 մ-ից ավելի խորության վրա: Տեղումների քանակը վեգետացիայի շրջանում՝ $P = 120 \text{ մմ}$, իսկ ներծրծման գործակիցը՝ $\mu = 0,6$: Խոնավության ակտիվ պաշարը հողում՝ $W_q - W_m = 900 \text{ մ}^3/\text{հ}$:

Զրի օգտագործման գործակիցը՝ $\sigma = 0,90$:

Աշնանացան ցորենի ոռոգման նորման կլինի՝

$$M = \frac{yE - 10P\mu - (W_q - W_m + K)}{\sigma} = \frac{30 \times 170 - 10 \times 120 \times 0.60 - 300}{0.90} = 3867 \approx 3900 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

ԽճճԻՐ 11. Պլանավորված է բամբակենու դաշտից ստանալ $y = 40$ ց/հ բերք: Ջրասպասման գործակիցը՝ $E = 195$ մ³/ց: Գրունտային ջրերի մակարդակը տարածված է հողի մակերեսից 1,5 մ խորություն վրա: Հողերը միջակ կախավազային են, որի դեպքում գրունտային ջրերը օգտագործվում են՝ $K = 1200$ մ³/հ չափով: Տեղումների քանակը վեգետացիայի շրջանում՝ $P = 177$ մմ, իսկ ներծծման գործակիցը՝ $\mu = 0.70$: Խոնավության ակտիվ պաշարը հողում՝ $W_q - W_m = 820$ մ³/հ: Ջրի օգտագործման գործակիցը՝ $\sigma = 0.90$: Պահանջվում է որոշել ոռոգման նորման:

Բամբակենու ոռոգման նորման կլինի՝

$$M = \frac{yE - 10P\mu - (W_q - W_m + K)}{\sigma} = \frac{40 \times 195 - 10 \times 177 \times 0.70 - (820 + 1200)}{0.90} = 5044 \approx 5050 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

զ) Ջրման նորմայի որոշումը

Ջրման նորմա է (m) կոչվում ջրի այն քանակը (մ³/հ), որ արելվում է մեկ ջրման ժամանակ գյուղատնտեսական կուլտուրայով զբաղեցրած 1 հ տարածությունը՝ հողի ակտիվ շերտում (H) խոնավության օգտակար պաշար ստեղծելու համար:

Ջրման նորման որոշվում է որպես դաշտային սահմանային խոնավության (W_m) և նախաջրումնային խոնավության պաշար ($W_{\text{գլ}}$) տարբերություն՝

$$m = W_m - W_{\text{գլ}} \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Ջրման նորման կարելի է որոշել նաև, ելնելով հողի խոնավությունը կարգավորելու պլաններին (նրա լավագույն խոնավացման սահմաններում), թույլ տալով շեղումներ լավագույն խոնավությունից $\pm \delta\%$ -ից ոչ ավելի: Այս դեպքում նախաջրումնային ($W_{\text{գլ}}$) և հետջրումնային (W_m) խոնավությունները շեղվում են լավագույն խոնավությունից (W_i) $\pm \delta\%$ -ով, այսինքն՝

$$W_m = W_i \left(1 + \frac{\delta}{100} \right) \text{ մ}^3/\text{հ.},$$

$$W_{\text{գլ}} = W_i \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

նորման կլինի՝

$$m = W_m - W_{\text{գլ}} = W_i \frac{\delta}{50} \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Եթե հողի խոնավությունն արտահայտված է տոկոսներով ($\beta\%$)՝ ծավալակենսությունից ($A\%$), ապա ջրման նորման կլինի՝

$$m = AH(\beta_m - \beta_{\text{գլ}}) \text{ մ}^3/\text{հ.} \text{ կամ } m = AH\beta_i \frac{\delta}{50} \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Եթե հողի խոնավությունն արտահայտված է տոկոսներով ($r\%$)՝ չոր հողի կշռից, ապա ջրման նորման կլինի՝

$$m = 100 H \alpha (r_m - r_{\text{գլ}}) \text{ մ}^3/\text{հ.},$$

որտեղ r_m -ը դաշտային սահմանային խոնավության ակտիվության տոկոսն է չոր հողի կշռից,

$r_{\text{գլ}}$ -ը՝ նախաջրումնային խոնավության տոկոսը չոր հողի կշռից, որը սովորաբար կազմում է դաշտային սահմանային խոնավության 60–80%-ը, այսինքն՝

$$r_{\text{գլ}} = \frac{r_m}{100} \%$$

ԽճճԻՐ 12. Որոշել խաղողի այգու ջրման նորման, եթե հողի լավագույն խոնավությունը կազմում է չոր հողի կշռի՝ $r_i = 22\%$, ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 1.0$ մ, հողի ծավալային կշռը՝ $\alpha = 1.28$ տ/մ³, նախաջրումնային և հետջրումնային խոնավությունները շեղվում են լավագույն խոնավությունից $\delta = 20\%$ -ով:

Խոնավության լավագույն պաշարը հողում՝

$$W_i = 100 H \alpha r_i = 100 \times 1 \times 1.28 \times 22 = 2816 \text{ մ}^3/\text{հ.},$$

հետջրումնային խոնավության պաշարը հողում՝

$$W_m = W_i \left(1 + \frac{\delta}{100} \right) = 2816 \left(1 + \frac{20}{100} \right) = 3379 \text{ մ}^3/\text{հ.},$$

նախաջրումնային խոնավության պաշարը հողում՝

$$W_{\text{գլ}} = W_i \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) = 2816 \left(1 - \frac{20}{100} \right) = 2253 \text{ մ}^3/\text{հ.},$$

Խաղողի այգու ջրման նորման կլինի՝

$$m = W_{\text{mn}} - W_{\text{ն}} = 3379 - 2253 = 1126 \text{ մ}^3/\text{ն}$$

կամ

$$m = W_t \cdot \frac{\delta}{50} = 1126 \cdot \frac{20}{50} = 450,4 \text{ մ}^3/\text{ն}$$

ԽՈՐՀԻՐ 13. Որոշել ցորենի ջրման նորման և հողի նախաջրումնային ու հետջրումնային խոնավությունների պաշարները, եթե

$$A=45\%, \beta_t=50\%, H=0,8 \text{ մ և } \delta=20\%:$$

Խոնավության լավագույն պաշարը հողում՝

$$W_t = AH\beta_t = 45 \times 0,8 \times 50 = 1800 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Նախաջրումնային խոնավության պաշարը՝

$$W_{\text{ն}} = W_t \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 1800 \left(1 - \frac{20}{100}\right) = 1440 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Հետջրումնային խոնավության պաշարը՝

$$W_{\text{mn}} = W_t \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) = 1800 \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 2160 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Ջրման նորման կլինի՝

$$m = W_{\text{mn}} - W_{\text{ն}} = 2160 - 1440 = 720 \text{ մ}^3/\text{ն}$$

կամ

$$m = W_t \frac{\delta}{50} = 1800 \cdot \frac{20}{50} = 720 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

ԽՈՐՀԻՐ 14. Որոշել եգիպտացորենի ջրման նորման և հողի խոնավության սահմանային և լավագույն պաշարները, եթե $H=0,75$ մ $A=40\%$, $\beta_{\text{mn}}=80\%$ և $\delta=20\%$:

Խոնավության առավելագույն պաշարը հողում՝

$$W_{\text{mn}} = AH\beta_{\text{mn}} = 40 \times 0,75 \times 80 = 2400 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Խոնավության լավագույն պաշարը հողում՝

$$W_t = \frac{W_{\text{mn}}}{1 + \frac{\delta}{100}} = \frac{2400}{1 + \frac{20}{100}} = 2000 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Խոնավության նվազագույն պաշարը հողում՝

$$W_{\text{ն}} = W_t \left(1 - \frac{\delta}{100}\right) = 2000 \left(1 - \frac{20}{100}\right) = 1600 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Ջրման նորման կլինի՝

$$m = W_{\text{mn}} - W_{\text{ն}} = 2400 - 1600 = 800 \text{ մ}^3/\text{ն}$$

կամ

$$m = W_t \frac{\delta}{50} = 2000 \cdot \frac{20}{50} = 800 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

ԽՈՐՀԻՐ 15. Որոշել բամբակենու ջրման նորման, եթե դաշտային սահմանային խոնավության խոնավության տոկոսը չոր հողի կշիռից՝ $r_{\text{mn}}=28\%$, հողի ծավալային կշիռը՝ $\alpha=1,3$ տ/մ³, հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H=0,8$ մ և նախաջրումնային խոնավության տոկոսը ($r_{\text{ն}}$) կազմում է դաշտային սահմանային խոնավության $\gamma=70\%$ -ը: Հողի դաշտային սահմանային խոնավության խոնավությունը՝

$$W_{\text{mn}} = 100 H \alpha r_{\text{mn}} = 100 \times 0,8 \times 1,3 \times 28 = 2912 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Նախաջրումնային խոնավության տոկոսը՝

$$r = \frac{\gamma \cdot r_{\text{mn}}}{100} = \frac{70 \times 28}{100} = 19,6\%:$$

Նախաջրումնային խոնավության պաշարը՝

$$W_{\text{ն}} = 100 H \alpha r_{\text{ն}} = 100 \times 0,8 \times 1,3 \times 19,6 = 2038 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

Ջրման նորման կլինի՝

$$m = W_{\text{mn}} - W_{\text{ն}} = 2912 - 2038 = 874 \text{ մ}^3/\text{ն}$$

կամ

$$m = W_{\text{mn}} \left(1 - \frac{\gamma}{100}\right) = 2912 \left(1 - \frac{70}{100}\right) = 874 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

ԽՈՐՀԻՐ 16. Որոշել առվույտի ջրման նորման, եթե $H=1,0$ մ, $\alpha=1,25$ տ/մ³, $r=30\%$, $\gamma=75\%$:

Ջրման նորման կլինի՝

$$m = 100 H \alpha \left(r_{\text{mn}} - \frac{\gamma r_{\text{mn}}}{100}\right) = 100 \times 1,0 \times 1,25 \left(30 - \frac{75 \times 30}{100}\right) = 938 \text{ մ}^3/\text{ն}:$$

ԽՈՐՀԻՐ 17. Որոշել շաքարի ճակնդեղի ջրման նորման, եթե $H=0,6$ մ, $\alpha=1,12$ տ/մ³, $r_{\text{mn}}=29\%$, $\gamma=70\%$:

Ջրման նորման կլինի՝

$$m=100 H\alpha\left(r_{\text{wn}}-\frac{\gamma r_{\text{wn}}}{100}\right)=100 H\alpha r_{\text{wn}}\left(1-\frac{\gamma}{100}\right)=$$

$$=100\times 0,6\times 1,12\times 29\left(1-\frac{70}{100}\right)=585 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽՈՒՐՈՒՄ 18. Որոշել կարտոֆիլի ջրման նորման, եթե նախաջրումնային խոնավությունը՝ $\beta_{\text{գլ}}=38,5\%$, $H=0,65$ մ, $A=48\%$, $\delta=20\%$:

Նախաջրումնային խոնավության պաշարը հողում՝

$$W_{\text{գլ}}=AH\beta_{\text{գլ}}=48\times 0,65\times 38,5=1200 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Լավագույն խոնավության պաշարը հողում՝

$$W_{\text{լ}}=\frac{W_{\text{գլ}}}{1-\frac{\delta}{100}}=\frac{1200}{1-\frac{20}{100}}=1500 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ջրման նորման կլինի՝

$$m=W_{\text{լ}}\cdot\frac{\delta}{50}=1500\frac{20}{50}=600 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

դ) Գյուղատնտեսական կուլտուրայի ոռոգման և ջրման նորմաների, ջրումների թվի և ժամկետների սահմանումը ջրային հաշվեկետի մեթոդով

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ոռոգման ռեժիմը կարելի է սահմանել ակադեմիկոս Ա. Ն. Կոստյակովի առաջարկած ջրային հաշվեկետի մեթոդով: Այդ մեթոդի էությունը հետևյալն է.

Նախ որոշում են ոռոգման նորման, ելնելով պլանավորված բերքի քանակից՝

$$M=\frac{y\mathcal{E}-10P\mu-(W_{\text{գ}}-W_{\text{ա}}+K)}{\sigma} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ապա սահմանում են հողի ակտիվ շերտի հաստությունը (H) և ջրի քանակը նրա մեջ, որը համապատասխանում է՝

ա) խոնավության նվազագույն պաշարին ըստ բույսերի թառամելու պայմանի՝

$$W_{\text{գլ}}=AH\beta_{\text{գլ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

բ) առավելագույն խոնավության ըստ աերացիայի պայմանի՝

$$W_{\text{առ}}=AH\beta_{\text{առ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

գ) դաշտային սահմանային խոնավության խոնավությունը՝

$$W_{\text{դա}}=100H\alpha r_{\text{առ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

դ) նախաջրումնային խոնավության խոնավությունը՝

$$W_{\text{գլ}}=100H\alpha r_{\text{գլ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Դրանից հետո որոշում են հողի խոնավության պաշարը ցանքի կամ տնկման ժամանակ (միամյա կուլտուրաների համար), կամ վեգետացիայի սկզբում (բազմամյա կուլտուրաների համար).

$$W_0=100H\alpha r_0 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Մթնոլորտային տեղումների քանակը (P մմ), նրանց հողի մեջ ներծծվելու գործակիցը (μ) և տրանսպիրացիոն ծախսն ու գոլորշիացումը ($\mathcal{E}$ մմ/հ մեկ օրում) վերցվում են ամբողջ վեգետացիայի համար, տասնօրյակներով, օգտագործելով նաև բույսի զարգացման փուլերի հաջորդականության օրացուցային ժամկետները:

Եթե հողի ակտիվ շերտում խոնավության սկզբնական պաշարը ցանքի ժամանակ W_0 է, ապա, ջրելով, այն հասցնում են մինչև դաշտային սահմանային խոնավության խոնավության ($W_{\text{դա}}$)՝ առաջին անգամ ջրելով հետևյալ նորմայով՝

$$m_1=W_{\text{դա}}-W_0 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Երկրորդ անգամ պետք է ջրել այն ժամանակ, երբ հողի ակտիվ շերտում մնում է $W_{\text{գլ}}$ խոնավություն (նախաջրումնային խոնավություն), որը տեղի կունենա T_1 օր հետո՝

$$T_1=\frac{W_{\text{դա}}+10P\mu-W_{\text{գլ}}}{\mathcal{E}_1} \text{ օր},$$

Երկրորդ անգամ ջրում են հետևյալ նորմայով՝

$$m_2=W_{\text{դա}}-W_{\text{գլ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Նման ձևով որոշում են հաջորդ միջջրումնային ժամանակամիջոցների տևողությունները (T) և ջրման նորմաները (m):

ԽՈՒՐՈՒՄ 19. Որոշել խաղողի այգու ջրման նորմաները և ժամկետները, եթե նախատեսվում է ստանալ $y=120$ գ/հ բերք, ջրասպառման գործակիցը՝ $\mathcal{E}=63$ մմ/գ: Հողերը գորշ են, կուլտուր-ոռոգելի:

Գրունտային ջրերը գտնվում են հողի մակերեսից 8 մ խորության վրա: Հողի ծակոտկենությունը՝ $A=40\%$, ծավալային կշիռը՝ $\alpha=1,2$ տ/մ³, դաշտային սահմանային խոնավունակությունը՝ $r_{\text{առ}}=23,34\%$ (չոր հողի կշիռ), նախաջրումնային խոնավությունը խաղողի այգու համար ընդունվում է՝ $\gamma=67\%$ (դաշտային սահմանային խոնավունակությունից), հողի ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H=1$ մ: Հողի առավելագույն խոնավության տոկոսն ըստ անբացիայի պայմանի՝ $\beta_{\text{առ}}=80\%$ (ծակոտկենությունից): Հողի նվազագույն խոնավության տոկոսն ըստ բույսերի թառամելու պայմանի՝ $\beta_{\text{գլ}}=30\%$ (ծակոտկենությունից):

Խաղողի այգու վեգետացիայի սկիզբը ապրիլի 1-ն է, վերջը՝ նոյեմբերի 10-ը, որից հետո տրվում է այգեթաղի ջուրը:

Հողի խոնավության տոկոսը խաղողի այգու վեգետացիայի սկիզբում (1/IV)՝ $r_0=15\%$ (չոր հողի կշիռ): Դաշտում ոռոգման ջրի օգտագործման գործակիցը՝ $\sigma=0,90$:

Տեղումները (P), ներծծման գործակիցը (μ) և արանսպիրացիոն փախսն ու գոլորշիացումը հողի մակերեսից (ε մ³/հ մեկ օրում) ըստ տասնօրյակների բերված են աղյուսակ 15-ում:

Աղյուսակ 15

	Ապրիլ			Մայիս			Հունիս			Հուլիս		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
P մմ	8,6	17,5	12,7	17,9	12,9	12,8	11,6	9,8	7,1	7	4,5	5,3
μ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ε մ ³ /օր	16,8	18,9	21,4	23,5	28,4	33,4	33,5	39,7	45,7	47,6	52,2	51,3

Նախ որոշում ենք խոնավության սահմանային պաշարները հողի ակտիվ շերտում:

Հողի խոնավության նվազագույն պաշարն ըստ բույսերի թառամելու պայմանի՝

$$W_{\text{գլ}}=AH\beta_{\text{գլ}}=40\times 1\times 30=1200 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Հողի խոնավության առավելագույն պաշարն ըստ անբացիայի պայմանի՝

$$W_{\text{առ}}=AH\beta_{\text{առ}}=40\times 1\times 80=3200 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Հողի դաշտային սահմանային խոնավունակությունը՝

$$W_{\text{դա}}=100H\alpha r_{\text{առ}}=100\times 1\times 1,2\times 23,34=2800 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Հողի նախաջրումնային խոնավության պաշարը՝

$$W_{\text{գլ}}=100H\alpha r_{\text{գլ}}=100H\alpha \frac{\gamma r_{\text{առ}}}{100}=H\alpha \gamma r_{\text{առ}}=1\times 1,2\times 67\times 23,34=1876 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Հողի խոնավության պաշարը խաղողի այգու վեգետացիայի սկզբում (ապրիլի 1-ին) կլինի՝

$$W_0=100H\alpha r_0=100\times 1\times 1,2\times 15=1800 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Առաջին անգամ ջրում ենք 1/IV, հետևյալ նորմայով՝

$$m_1=W_{\text{դա}}-W_0=2800-1800=1000 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Այնուհետև հետևում ենք հողի խոնավության մուտքին և ելքին ըստ տասնօրյակների:

Օգոստոս			Սեպտեմբեր			Հոկտեմբեր			Նոյեմբեր
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
4,4	4,3	0,8	5,3	12,4	16,0	17,8	14,1	8,1	15,4
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
52,2	51,8	51,2	45,6	35,5	33,7	27,3	17,9	12,8	9,1

Աղյուսակ 16

Հողի խոնավության շրջանային առաջին ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
1	2	3	4
1/IV—10/IV	86	168	2718
11/IV—20/IV	175	189	2704

1	2	3	4
21/IV—30/IV	127	214	2617
1/V—10/V	179	235	2561
11/V—20/V	129	284	2496
21/V—31/V	128	367	2167
1/VI—10/VI	116	335	1948
11/VI—12/IV	20	79	1889

Երկրորդ անգամ ջրում ենք 13/VI, հետևյալ նորմալով՝

$$m_2 = W_{\eta u} - W_{\text{եզ}} = 2800 - 1889 = 911 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 17

Հողի խոնավության դինամիկան երկրորդ ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
13/VI—20/VI	78	318	2560
21/VI—30/VI	71	457	2174
1/VII—7/VII	49	333	1890

Երրորդ անգամ ջրում ենք 8/VII, հետևյալ նորմալով՝

$$m_3 = W_{\eta u} - W_{\text{եզ}} = 2800 - 1890 = 910 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 18

Հողի խոնավության դինամիկան երրորդ ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
8/VII—10/VII	21	143	2678
11/VII—20/VII	45	522	2201
21/VII—27/VII	34	359	1876

Չորրորդ անգամ ջրում ենք 28/VII, հետևյալ նորմալով՝

$$m_4 = W_{\eta u} - W_{\text{եզ}} = 2800 - 1876 = 924 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Հողի խոնավության դինամիկան չորրորդ ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
28/VII—31/VII	19	205	2614
1/VIII—10/VIII	44	522	2136
11/VIII—15/VIII	22	259	1899

Հինգերորդ անգամ ջրում ենք 16/VIII, հետևյալ նորմալով՝

$$m_5 = W_{\eta u} - W_{\text{եզ}} = 2800 - 1899 = 901 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 20

Հողի խոնավության դինամիկան հինգերորդ ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
16/VIII—20/VIII	21	259	2562
21/VIII—31/VIII	8	563	2007
1/IX—3/IX	16	137	1886

Վեցերորդ անգամ ջրում ենք 4/IX, հետևյալ նորմալով՝

$$m_6 = W_{\eta u} - W_{\text{եզ}} = 2800 - 1886 = 914 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 21

Հողի խոնավության դինամիկան վեցերորդ ջրումից հետո

Ժամկետները	Մուտք	Ելք	Մնացորդ
4/IX—10/IX	37	319	2518
11/IX—20/IX	124	355	2287
21/IX—30/IX	160	337	2110
1/X—10/X	178	273	2015
11/X—20/X	141	179	1977
21/X—31/X	81	141	1917
1/XI—10/XI	154	91	1980

Նոյեմբերի 11-ին տրվում է ալգեթադի ջուրը հետևյալ նորմա-
յով՝

$$m_7 = W_{\eta u} - W_{\text{գլ}} = 2800 - 1980 = 820 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Այսպիսով ստացվում են խաղողի ալգու ջրելու հետևյալ նորմա-
ները և ժամկետները, որոնք բերված են աղյուսակ 22-ում:

Աղյուսակ 22

Ջրումների №-ը	Ջրման ժամ- կետները	Ջրման նեոտո նորման (մ ³ /հ)	Ջրման բրուտո նորման (մ ³ /հ)
1	1/IV	1000	1100
2	13/VI	911	1000
3	8/VII	910	1000
4	28/VII	924	1000
5	16/VIII	901	1000
6	4/IX	914	1000
7 (ալգեթադ)	11/XI	820	900
Ընդամենը՝		6380	7000

Խաղողի ալգու 120 ց/հ բերքատվության դեպքում ջրասպառ-
ման նորման՝

$$E = y_{\text{ց}} = 120 \times 63 = 7560 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ջրի մուտքը միջնոլորտային տեղումներից (1/IV-ից մինչև 10/XI)՝

$$\Sigma 10P_{\mu} = 2263 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

աշնանային և գարնանային խոնավությունների տարբերությունը՝

$$W_{\text{ա}} - W_{\text{գ}} = 1980 - 1800 = 180 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ալգեթադի ջրման նորման՝ $m_7 = 820 \text{ մ}^3/\text{հ}$:

Հետևաբար, ոռոգման բրուտո նորման կլինի՝

$$M = \frac{y_{\text{ց}} - 10P_{\mu} - (W_{\text{գ}} - W_{\text{ա}} + K) + m_{\text{ալգ}}}{\sigma} = \frac{7560 - 2263 + 180 + 820}{0,90} = 7000 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

ԽՈՐՀԻՐ 20. Բանջարային կուլտուրաների դաշտում պլանավոր-
ված է հեկտարից ստանալ $y = 250 \text{ ց}$ բերք: Ջրասպառման գործակիցը՝
 $\text{ց} = 30 \text{ մ}^3/\text{ց}$: Գրունտային ջրերը գտնվում են հողի մակերեսից 6 մետր
խորություն վրա: Հողերը գորշ են, կուլտուր-ռոգելի, ծանր կավա-
ավազային, ակտիվ շերտի հաստությունը՝ $H = 0,6 \text{ մ}$, հողի ծակոտկենու-
թյունը՝ $A = 50\%$, ծավալային կշիռը՝ $\alpha = 1,32 \text{ տ/մ}^3$, դաշտային սահ-
մանային խոնավունակությունը՝ $r_{\text{առ}} = 28,5\%$ (չոր հողի կշիռ): Բանջա-
րային կուլտուրաների ցանքը կատարվում է ապրիլի 1-ին և վեգետա-
ցիան շարունակվում է մինչև հոկտեմբերի վերջը: Հողի խոնավության
տոկոսը ցանքի ժամանակ՝ $r_0 = 22\%$, իսկ վեգետացիայի վերջում՝ $r_{\text{աշ}} =$
 $= 27,42\%$: Նախաջրումնային խոնավությունն ընդունում են դաշտա-
յին սահմանային խոնավունակության 80% -ին հավասար, այսինքն՝

$$r_{\text{գլ}} = \frac{\gamma r_{\text{առ}}}{100} = \frac{80 \times 28,5}{100} = 22,8\%:$$

Հողի առավելագույն խոնավության տոկոսն ըստ անբացիայի
պայմանի՝ $\beta_{\text{առ}} = 80\%$ (ծակոտկենությունից): Հողի նվազագույն խոնա-
վության տոկոսն ըստ բույսերի թառամելու պայմանի՝ $\beta_{\text{գլ}} = 50\%$ (ծա-
կոտկենությունից): Ղաշտում ոռոգման ջրի օգտագործման գործակիցը՝
 $\sigma = 0,90$:

Տեղումների քանակը (P), ներծծման գործակիցները (μ) և
տրանսպիրացիայի ու հողի մակերեսից գոլորշիացման տվյալները
($\varepsilon \text{ մ}^3/\text{օր}$) տրված են աղյուսակ 23-ում:

Աղյուսակ 23

	Ապրիլ			Մայիս			Հունիս			Հուլիս		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
P մմ	13	14	12	9	15	14	11	9	8	8	6	0
μ	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	—
$\varepsilon \text{ մ}^3/\text{օր}$	18	22	24	25	27	32	36	41	43	49	51	53

Որոշել ջրման նորմաները և ժամկետները:

Նախ որոշում ենք ոռոգման նորման, ելնելով պլանավորված
բերքի քանակից՝

$$M = \frac{y\mathcal{E} - 10P\mu - (W_q - W_m + K)}{\sigma} = \frac{250 \times 30 - 1552 - (1742 - 2172)}{0,90} = 7100 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Ապա որոշում ենք խոնավության սահմանային պաշարները հողի ակտիվ շերտում:

ա) նվազագույն պաշարն ըստ բույսերի թառամելու պայմանի՝

$$W_{\text{նվ}} = AH\beta_{\text{նվ}} = 50 \times 0,6 \times 50 = 1500 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

բ) առավելագույն պաշարն ըստ անբացիալի պայմանի՝

$$W_{\text{առ}} = AH\beta_{\text{առ}} = 50 \times 0,6 \times 80 = 2400 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

գ) դաշտային սահմանային խոնավունակությունը՝

$$W_{\text{դա}} = 100H\alpha\tau_{\text{առ}} = 100 \times 0,6 \times 1,32 \times 28,5 = 2257 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

դ) նախաջրումնային խոնավության պաշարը՝

$$W_{\text{նվ}} = 100H\alpha\tau_{\text{նվ}} = 100 \times 0,6 \times 1,32 \times 22,8 = 1806 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Հստ առաջադրանքի խոնավության պաշարը հողում ապրիլի 1-ի կազմում է՝

$$W_0 = 100H\alpha\tau_0 = 100 \times 0,6 \times 1,32 \times 22 = 1742 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Ա ղ յ ու ս ա կ 23

Օգոստոս			Սեպտեմբեր			Հոկտեմբեր		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	0	0	8	14	18	19	16	12
—	—	—	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
53	52	50	40	32	29	23	20	15

Առաջին անգամ ջրում ենք ցանքից հետո, ապրիլի 1-ին, հետևյալ նորմայով՝

$$m_1 = W_{\text{դա}} - W_0 = 2257 - 1742 = 515 \text{ մ}^3/\text{հ.}$$

Այժմ հետևենք խոնավության մուտքին և ելքին՝ հողի ակտիվ շերտում ըստ տասնօրյակների, և որոշենք բանջարային կուլտուրաների ջրումների ժամկետներն ու նորմաները (աղյուսակ 24):

Ա ղ յ ու ս ա կ 24

Հաշվարկի ժամանակամիջոցները	Ջրի պաշարը ակտիվ շերտում ժամանակամիջոցի սկզբում (մ ³ /հ)	Ջրի ծախսը հաշվարկային շերտից (մ ³ /հ)	Ջրի մուտքը հաշվարկի ժամանակամիջոցում			Ջրի մնացորդը հաշվարկի ժամանակամիջոցի վերջում (մ ³ /հ)	Ջրման նորման՝ հաշվարկային կորուստները հաշվարկում (մ ³ /հ)	Ջրելու միջին օրը	Միջնորմային ժամանակամիջոցը (օրերով)
			տեղումներից (10P _դ)	ջրումներից (m)	ընդամենը				
1/IV—10/IV	1742	180	91	515	606	2168	600	1/IV	—
11/IV—20/IV	2168	220	98	—	98	2046			
21/IV—30/IV	2046	240	84	—	84	1890			
1/V—10/V	1890	250	63	451	514	2154	500	4/V	33
11/V—20/V	2154	270	105	—	105	1989			
21/V—31/V	1989	352	98	451	549	2186	500	26/V	22
1/VI—10/VI	2186	360	88	—	88	1914			
11/VI—20/VI	1914	410	72	451	523	2027	500	13/VI	18
21/VI—30/VI	2027	430	80	451	531	2128	500	26/VI	13
1/VII—10/VII	2128	490	80	451	531	2169	500	7/VII	11
11/VII—20/VII	2169	510	60	451	511	2710	500	18/VII	11
21/VII—31/VII	2170	583	—	451	451	2038	500	27/VII	9
1/VIII—10/VIII	2038	530	—	451	451	1959	500	5/VIII	9
11/VIII—20/VIII	1959	520	—	451	451	1890	500	14/VIII	9
21/VIII—31/VIII	1890	550	—	451	451	1791	500	22/VIII	8
1/IX—10/IX	1791	400	80	451	531	1922	500	1/IX	10
11/IX—20/IX	1922	320	98	451	549	2151	500	15/IX	14
21/IX—30/IX	2151	290	126	—	126	1987			
1/X—10/X	1987	230	133	—	133	1890			
11/X—20/X	1890	220	112	451	563	2253	500	15/X	30
21/X—31/X	2253	165	84	—	84	2172			
Ընդամենը	7500	1552	6378	7930		7100	14		

Այսպիսով, ստացվում է բանջարային կուլտուրաների ջրասպառման նորման՝ $E=7500 \text{ մ}^3/\text{ն}$, ոռոգման նորման՝ $M=7100 \text{ մ}^3/\text{ն}$, ջրումների թիվը՝ $n=14$ և ջրման նորման՝ $m=500 \text{ մ}^3/\text{ն}$:

7. ՈՌՈԳՄԱՆ ՀԻԴՐՈՄՈԴՈՒԼԻ ԳՐԱՖԻԿԻ ԿԱԶՄՈՒՄԸ ԵՎ ԿՈՄՊԼԵԿՏԱՎՈՐՈՒՄԸ

Հիդրոմոդուլը հաշվարկային մեծություն է, որի միջոցով որոշվում է խոշոր տերիտորիաների ոռոգման համար պահանջվող ջրի նեղացում ծախսը (Q_n):

$$Q_n = Q_n \cdot q_{\text{տ}} \text{ և/վրկ,}$$

որտեղ Q_n -ն ոռոգվող նեղացում հողատարածությունն է, որը սպասարկվում է մագիստրալային, միջտնտեսային և տնտեսային ջրանցքներով:

$q_{\text{տ}}$ -ը՝ մեկ հեկտարին մեկ վայրկյանում հասանելիք ջրի քանակը:

Հիդրոմոդուլի մեծությունը կախված է գյուղատնտեսական կուլտուրաների կազմից և նրանց ոռոգման ուժեղացումից:

Յուրաքանչյուր կուլտուրայի առանձին ջրումների համար հիդրոմոդուլը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$q = \frac{m}{86,4t} \text{ և/վրկ հեկտարին,}$$

որտեղ m -ը տվյալ կուլտուրայի ջրման նորման է ($\text{մ}^3/\text{ն}$),

t -ն՝ ջրման տևողությունը (օրերով):

Աղյուսակ 25-ում բերված են հիդրոմոդուլի արժեքները՝ կախված ջրման նորմայից և ջրման տևողությունից:

Քանի որ ոռոգվող տերիտորիան զբաղեցվում է գյուղատնտեսական տարբեր կուլտուրաների համակցությամբ, դրա համար էլ հիդրոմոդուլի մեծությունը որոշվում է պայմանական մեկ հեկտարի համար, որն իր մեջ է ընդգրկում բոլոր կուլտուրաները, այսինքն՝

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n = 1 \text{ հեկտար,}$$

որտեղ $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ -ը կուլտուրաների մասերն են ընդհանուր ոռոգվող տարածությունից:

Այդ դեպքում հիդրոմոդուլի մեծությունը բոլոր կուլտուրաների բոլոր ջրումների համար որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n,$$

որտեղ $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ -ը առանձին կուլտուրաների հիդրոմոդուլների մեծություններն են մեկ հեկտարի տնտեսային կազմի համար և հավասար են՝

$$q_1 = \frac{m_1 \alpha_1}{86,4 t_1}, \quad q_2 = \frac{m_2 \alpha_2}{86,4 t_2}, \quad \dots, \quad q_n = \frac{m_n \alpha_n}{86,4 t_n},$$

Միաժամանակ ջրվող բոլոր կուլտուրաների հիդրոմոդուլները գումարում են գրաֆիկորեն:

Այդ բանաձևով որոշում են բոլոր կուլտուրաների բոլոր ջրումների հիդրոմոդուլների մեծությունները ($q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$), կազմելով հատուկ տեղեկագիր:

Այդ տեղեկագրի տվյալներով միլիմետրային թղթի վրա կազմում են հիդրոմոդուլի չկոմպլեկտավորված գրաֆիկը հետևյալ ձևով:

Հորիզոնական (աբսցիսների) առանցքի վրա տեղադրում են օրերը (1 մմ=1 օր), իսկ ուղղահայաց (օրդինատների) առանցքի վրա՝ հիդրոմոդուլի մեծությունը (1 մմ=0,005 և/վրկ):

Այսպիսով, յուրաքանչյուր ջրում գրաֆիկի վրա պատկերում են ուղղանկյուն ձևով, որի լայնությունը հավասար է ջրման տևողությանը, իսկ բարձրությունը՝ հիդրոմոդուլի մեծությանը:

Եթե երկու և ավելի կուլտուրաների ջրումները համընկնում են ըստ ժամանակի, ապա համընկած օրերին օրդինատները գումարում են: Այն ուղղանկյունները, որոնք պատկերում են գյուղատնտեսական տարբեր կուլտուրաների ջրումներ, լրիվ կամ մասնակի կերպով դրվում են իրար վրա և գրաֆիկի վրա նշանակում են տարբեր ստվերագծերով:

Չկոմպլեկտավորված գրաֆիկը սովորաբար ունի վերին աստիճանի անկանոն ուղիւղագծեր՝ կտրճատե վերելքներով և անկումներով, որը չի կարելի հիմք ընդունել ջրատնտեսական հաշվարկների համար:

Գրաֆիկը կոմպլեկտավորում են ջրման տևողության ժամկետների և նորմաների փոփոխությունների միջոցով: Փոփոխությունները կարելի է կատարել այնպիսի սահմաններում, որպեսզի չիջնի բերքատվությունը:

ԽՈՂԻ 1. Կողմել և կոմպլեկտավորել հիդրոմոդուլի գրաֆիկը Արարատյան հարթավայրի գորշ, կուլտուր-ոռոգելի, միջակ կապալագային հողերի ոռոգման համար, եթե տրված են՝

ա) ոռոգվող կուլտուրաների կազմը,

բ) առանձին կուլտուրաների ջրումների թիվը, նորմաները և ժամկետները (աղյուսակ 26):

Սկզբում կազմում ենք գյուղատնտեսական կուլտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների տեղեկագիրը և հաշվում հիդրոմոդուլը

Ջրման հիդրոմոդուլի արժեքները (q)՝ կախված ջրման նորմայից m

$$q = \frac{m}{86,4t} \text{ ւ/վրկ}$$

Օրերի թիվը	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ջրման նորման	Ջրման հիդրոմոդուլը լիտր/վայր									
500	0,579	0,526	0,482	0,445	0,413	0,386	0,362	0,340	0,322	0,305
550	0,637	0,579	0,530	0,490	0,455	0,424	0,398	0,374	0,354	0,335
600	0,694	0,631	0,579	0,534	0,496	0,463	0,434	0,408	0,386	0,366
650	0,752	0,684	0,627	0,579	0,537	0,502	0,470	0,443	0,418	0,396
700	0,810	0,737	0,675	0,623	0,579	0,540	0,506	0,477	0,450	0,426
750	0,868	0,789	0,723	0,668	0,620	0,579	0,543	0,511	0,482	0,457
800	0,926	0,842	0,772	0,712	0,661	0,617	0,579	0,545	0,514	0,487
850	0,984	0,894	0,820	0,757	0,703	0,656	0,615	0,579	0,547	0,518
900	1,042	0,947	0,868	0,801	0,744	0,694	0,651	0,613	0,579	0,548
950	1,100	1,000	0,916	0,846	0,785	0,733	0,687	0,647	0,611	0,579
1000	1,157	1,052	0,965	0,890	0,827	0,772	0,723	0,681	0,643	0,609
1050	1,215	1,105	1,013	0,935	0,868	0,810	0,760	0,715	0,675	0,640
1100	1,273	1,157	1,061	0,979	0,909	0,849	0,796	0,749	0,707	0,670
1150	1,331	1,210	1,109	1,024	0,951	0,887	0,832	0,783	0,739	0,701
1200	1,389	1,263	1,157	1,068	0,992	0,926	0,868	0,817	0,772	0,731
1250	1,447	1,315	1,206	1,113	1,033	0,965	0,904	0,851	0,804	0,762
1300	1,505	1,368	1,254	1,157	1,075	1,003	0,940	0,885	0,836	0,792
1350	1,562	1,420	1,302	1,202	1,116	1,042	0,977	0,919	0,868	0,822
1400	1,620	1,473	1,350	1,246	1,157	1,080	1,013	0,953	0,900	0,853
1450	1,678	1,526	1,399	1,291	1,199	1,119	1,049	0,987	0,932	0,883
1500	1,736	1,578	1,447	1,335	1,240	1,157	1,085	1,021	0,965	0,914

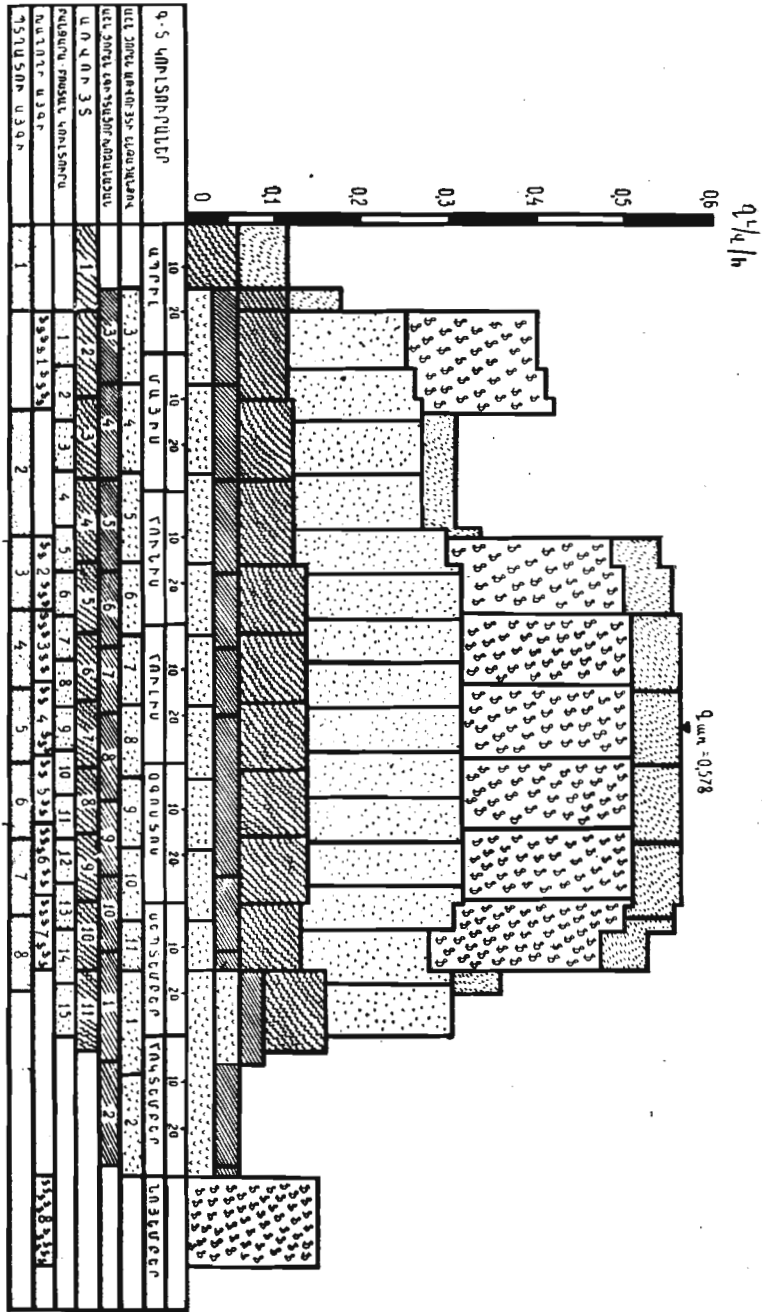
Ջրման նորման	Ջրման հիդրոմոդուլը լիտր/վայր									
Օրերի թիվը	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

և ջրման տեղումնից (t)

մեկ հեկտարի վրա

20	21	22	23	24	25	26	27	28	Օրերի թիվը
Հյանուս 1 հեկտարի վրա									Ջրման նորման
0,289	0,276	0,263	0,252	0,241	0,232	0,223	0,214	0,207	500
0,318	0,303	0,289	0,277	0,265	0,255	0,245	0,236	0,227	550
0,347	0,331	0,316	0,302	0,289	0,278	0,267	0,257	0,248	600
0,376	0,358	0,342	0,327	0,313	0,301	0,289	0,279	0,269	650
0,405	0,386	0,368	0,352	0,338	0,324	0,312	0,300	0,289	700
0,434	0,413	0,395	0,377	0,362	0,347	0,334	0,322	0,310	750
0,463	0,441	0,421	0,403	0,386	0,370	0,356	0,343	0,331	800
0,493	0,468	0,447	0,427	0,410	0,394	0,378	0,364	0,351	850
0,521	0,496	0,473	0,453	0,434	0,417	0,401	0,386	0,372	900
0,550	0,524	0,500	0,478	0,458	0,440	0,423	0,407	0,393	950
0,579	0,551	0,526	0,503	0,482	0,463	0,445	0,429	0,413	1000
0,608	0,579	0,552	0,528	0,506	0,486	0,467	0,450	0,434	1050
0,637	0,608	0,579	0,554	0,531	0,509	0,490	0,473	0,455	1100
0,666	0,634	0,605	0,579	0,555	0,532	0,512	0,493	0,475	1150
0,694	0,661	0,631	0,604	0,579	0,556	0,534	0,514	0,496	1200
0,723	0,689	0,658	0,629	0,603	0,579	0,557	0,536	0,517	1250
0,752	0,716	0,684	0,654	0,627	0,602	0,579	0,557	0,537	1300
0,781	0,744	0,710	0,679	0,651	0,625	0,601	0,579	0,558	1350
0,810	0,772	0,737	0,704	0,675	0,648	0,623	0,600	0,579	1400
0,839	0,799	0,763	0,730	0,699	0,671	0,646	0,622	0,599	1450
0,868	0,827	0,789	0,755	0,723	0,695	0,668	0,643	0,620	1500

Հյանուս 1 հեկտարի վրա	Ջրման նորման								
20	21	22	23	24	25	26	27	28	Օրերի թիվը



(աղյուսակ 26): Այդ տվյալներով գծում ենք չկոմպակտավորված գրաֆիկը (ճկ. 7, տե՛ս ներդիրը):

Չկոմպակտավորված գրաֆիկի $q_{\text{un}}=0.884$ 1/վրկ հեկտարին:

Այնուհետև հիդրոմոդուլի գրաֆիկը կոմպակտավորում ենք, որոշ փոփոխություններ մտցնելով ջրման ժամկետների և տեղումնայինների մեջ:

Կոմպակտավորելիս աղյուսակ 26-ը վերակազմում ենք և լրացնում աղյուսակ 27-ը: Վերջինիս տվյալներով կառուցում ենք հիդրոմոդուլի կոմպակտավորված գրաֆիկը (ճկ. 8), որի $q_{\text{un}}=0.578$ 1/վրկ հեկտարին:

Աղյուսակ 26

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների տեղեկագիրը Արարատյան հարթավայրի գորշ, կուլտուր-ռոզգելի, միջակ կավաավազային հողերի համար (չկոմպակտավորված)

№	Նշ. Ը/4	Գյուղատնտեսական կուլտուրայի անվանումը	Կուլտուրաների չափը (ա.%)	Ոռոգման նորման (Մ մ³/հ)	Ջրումների թիվը	Ջրման նորման (մ մ³/հ)	Ջրման ժամկետները		Ջրման տեղումնայինը (t օր)	q = $\frac{m}{86.4t}$ 1/վրկ հեկտարին	q _ա 1/վրկ հեկտարին
							սկիզբը	վերջը			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Աշնանացան ցորեն արվոլյոի ենթացանքով	7,5	8200	1	850	16/IX	8/X	23	0,427	0,032	
				2	850	9/X	31/X	23	0,427	0,032	
				3	800	16/IV.	7/V	22	0,421	0,032	
				4	750	8/V	28/V	21	0,413	0,031	
				5	750	29/V	18/VI	21	0,413	0,031	
				6	600	21/VI	4/VII	14	0,496	0,037	
				7	600	5/VII	18/VII	14	0,496	0,037	
				8	600	19/VII	1/VIII	14	0,496	0,037	
				9	600	2/VIII	15/VIII	14	0,496	0,037	
				10	600	16/VIII	31/VIII	16	0,434	0,032	
				11	600	1/IX	17/IX	17	0,408	0,031	
				12	600	18/IX	5/X	18	0,386	0,029	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Աշնանացան ցորենն եգիպտացորենի խոզանացանով	7,5	7000	1	850	16/IX	8/X	23	0,427	0,032
				2	850	9/X	31/X	23	0,427	0,032
				3	800	16/IV	7/V	22	0,421	0,032
				4	750	8/V	28/V	21	0,413	0,031
				5	750	29/V	18/VI	21	0,413	0,031
				6	600	19/VI	5/VII	17	0,408	0,031
				7	600	6/VII	22/VII	17	0,408	0,031
				8	600	23/VII	8/VIII	17	0,408	0,031
				9	600	9/VIII	25/VIII	17	0,408	0,031
				10	600	26/VIII	11/IX	17	0,408	0,031
3	Առվույտ	15	7700	1	700	1/IV	21/IV	21	0,386	0,058
				2	700	22/IV	11/V	20	0,405	0,061
				3	700	12/V	29/V	18	0,450	0,068
				4	700	26/V	15/VI	21	0,386	0,058
				5	700	16/VI	30/VI	15	0,540	0,081
				6	700	1/VII	15/VII	15	0,540	0,081
				7	700	11/VII	25/VII	15	0,540	0,081
				8	700	31/VII	14/VIII	15	0,540	0,081
				9	700	15/VIII	25/VIII	11	0,737	0,111
				10	700	30/VIII	15/IX	17	0,477	0,072
				11	700	16/IX	3/X	18	0,450	0,068
4	Բանջարա-բուստանային կուլտուրաներ	30	7500	1	500	21/IV	4/V	14	0,413	0,124
				2	500	5/V	18/V	14	0,413	0,124
				3	500	19/V	30/V	12	0,482	0,145
				4	500	31/V	11/VI	12	0,482	0,145
				5	500	8/VI	17/VI	10	0,579	0,174
				6	500	22/VI	1/VII	10	0,579	0,174
				7	500	2/VII	11/VII	10	0,579	0,174
				8	500	8/VII	20/VII	13	0,445	0,134
				9	500	17/VII	25/VII	9	0,643	0,193
				10	500	30/VII	7/VIII	9	0,643	0,193
				11	500	8/VIII	16/VIII	9	0,643	0,193
				12	500	17/VIII	25/VIII	9	0,643	0,193
				13	500	26/VIII	5/IX	11	0,526	0,158
				14	500	6/IX	17/IX	12	0,482	0,145
				15	500	18/IX	30/IX	13	0,445	0,134

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Խաղողի այգիներ	30	7300	1	1000	21/IV	1/V	23	0,503	0,151
				2	950	12/VI	29/VI	18	0,611	0,183
				3	900	30/VI	15/VII	16	0,651	0,195
				4	900	11/VII	25/VII	15	0,694	0,208
				5	900	31/VII	14/VIII	15	0,694	0,208
				6	900	15/VIII	29/VIII	15	0,694	0,208
				7	900	30/VIII	14/IX	16	0,651	0,195
				8	850	21/X	14/XI	25	0,394	0,118
6	Պտղատու այգիներ	10	6700	1	1000	1/IV	20/IV	20	0,579	0,058
				2	900	16/V	10/VI	26	0,401	0,040
				3	800	11/VI	28/VI	18	0,514	0,051
				4	800	29/VI	15/VII	17	0,545	0,055
				5	800	11/VII	25/VII	15	0,617	0,062
				6	800	31/VII	15/VIII	16	0,579	0,058
				7	800	16/VIII	1/IX	17	0,545	0,055
				8	800	2/IX	19/IX	18	0,514	0,051

Ա ղ յ ու ա կ 27

Դյուրառնական կուլտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների տեղեկագիրը Արարատյան հարթավայրի գորշ, կուլտուր-ռոտգելի, միջառկ և ավազավազային հողերի համար (կոմայիկտավորված)

№. №. Ե/Կ	Գյուղատնտեսական կուլտուրայի անվանումը	Կուլտուրաների կազմը (α%)	Ոռոգման նորմ. ն (Մ մ³/հ)	Ջրումների №	Ջրման նորման (մ մ³/հ)	Ջրման ժամկետները		Ջրման տեղումն (լ օր)	$q = \frac{m}{80,4t}$	Կերվոր և հետագի
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Աշնանացան ցորենն առվույտի ենթացանքով	7,5	8200	1	850	16/IX	8/X	23	0,427	0,032
				2	850	9/X	31/X	23	0,427	0,032
				3	800	16/IV	7/V	22	0,421	0,032

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				4	750	8/V	27/V	20	0,434	0,032
				5	750	28/V	16/VI	20	0,434	0,032
				6	600	17/VII	2/VII	16	0,434	0,032
				7	600	3/VII	18/V	16	0,434	0,032
				8	600	19/VII	3/VI	16	0,434	0,032
				9	600	4/VIII	19/VIII	16	0,434	0,032
				10	600	20/VIII	4/VIII	16	0,434	0,032
				11	600	5/IX	20/IX	16	0,434	0,032
				12	600	21/IX	6/X	16	0,434	0,032
2	Աշխատանքային ցուցանիշների խոզանա- ցանով	7,5	7000	1	850	12/IX	5/X	24	0,410	0,031
				2	850	6/X	29/X	24	0,410	0,031
				3	800	16/V	7/V	22	0,421	0,032
				4	750	8/V	28/V	21	0,413	0,031
				5	750	29/V	18/VI	21	0,413	0,031
				6	600	19/VI	5/VII	17	0,408	0,031
				7	600	6/VII	22/VII	17	0,408	0,031
				8	600	23/VII	8/VIII	17	0,408	0,031
				9	600	9/VIII	25/VIII	17	0,408	0,031
				10	600	26/VIII	11/X	17	0,408	0,031
3	Առվույտ	15	7700	1	700	1/IV	20/IV	20	0,405	0,061
				2	700	21/IV	10/V	20	0,405	0,061
				3	700	11/V	29/V	19	0,426	0,064
				4	700	30/V	17/VI	19	0,426	0,064
				5	700	18/VI	2/VII	15	0,540	0,081
				6	700	3/VII	17/VII	15	0,540	0,081
				7	700	18/VII	1/VIII	15	0,540	0,081
				8	700	2/VIII	16/VIII	15	0,540	0,081
				9	700	17/VIII	31/VIII	15	0,540	0,081
				10	700	1/IX	15/IX	15	0,540	0,081
				11	700	16/IX	3/X	18	0,450	0,068
4	Բանջար-բուս- տանային կուլ- տուրաներ	30	7500	1	500	21/IV	3/V	13	0,445	0,134
				2	500	4/V	15/V	12	0,482	0,145
				3	500	16/V	27/V	12	0,482	0,145
				4	500	28/V	8/VI	12	0,482	0,145
				5	500	9/VI	18/VI	10	0,579	0,174

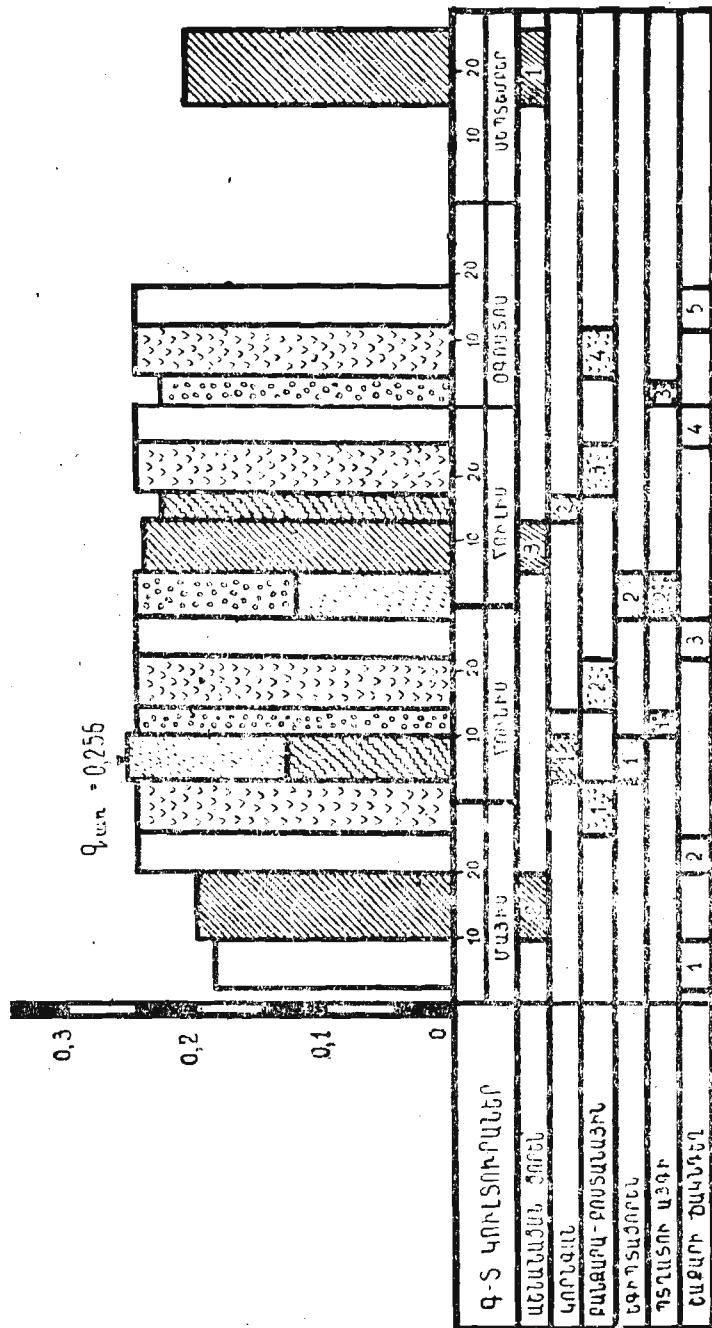
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				6	500	19/VI	28/VI	10	0,579	0,174
				7	500	29/VI	8/VII	10	0,579	0,174
				8	500	9/VII	18/VII	10	0,579	0,174
				9	500	19/VII	28/VII	10	0,579	0,174
				10	500	29/VII	7/VIII	10	0,579	0,174
				11	500	8/VIII	17/VIII	10	0,579	0,174
				12	500	18/VIII	27/VIII	10	0,579	0,174
				13	500	28/VIII	6/IX	10	0,579	0,174
				14	500	7/IX	18/IX	12	0,482	0,145
				15	500	19/IX	30/IX	12	0,482	0,145
5	Խաղողի այգի- ներ	30	7300	1	1000	21/IV	13/V	23	0,503	0,151
				2	950	11/VI	27/VI	17	0,647	0,191
				3	900	28/VI	13/VII	16	0,651	0,194
				4	900	14/VII	29/VII	16	0,651	0,195
				5	900	30/VII	14/VIII	16	0,651	0,195
				6	900	15/VIII	30/VIII	16	0,651	0,195
				7	900	31/VIII	15/IX	16	0,651	0,195
				8	850	1/XI	20/XI	20	0,493	0,148
6	Գաղափարային ներ	10	6700	1	1000	1/IV	20/IV	20	0,579	0,058
				2	900	14/V	10/VI	28	0,372	0,037
				3	800	11/VI	27/VI	17	0,545	0,055
				4	800	28/VI	14/VII	17	0,545	0,055
				5	800	15/VII	31/VII	17	0,545	0,055
				6	800	1/VIII	17/VIII	17	0,545	0,055
				7	800	18/VIII	3/IX	17	0,545	0,055
				8	800	4/IX	20/IX	17	0,545	0,055

ԽԱՅԻՐ 2. Կազմել և կոմպլեկտավորել հիդրոմոդուլի գրաֆիկն անկախ խոնավացման գոտու միջակ կալվածազանի սեահողերի համար, եթե տրված են՝

ա) ոռոգվող կուտուրաների կազմը,

բ) առանձին կուտուրաների ջրումների թիվը, նորմաները և ժամկետները:

Սկզբում կազմում ենք գյուղատնտեսական կուտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների տեղեկագիրը և հաշվում հիդրոմոդուլի մեծությունները (աղյուսակ 28): Այդ տվյալներով գծում ենք չկոմպլեկտավորված գրաֆիկը (ճկ. 9):



Նկ. 10. Հիդրոմոդուլի կոմպլեկտավորված գրաֆիկ:

Չկոմպլեկտավորված գրաֆիկի $q_{\text{max}}=0,50$ 1/վրկ հեկտարին: Այնուհետև հիդրոմոդուլի գրաֆիկը կոմպլեկտավորում ենք, ելնելով գյուղատնտեսական կուլտուրաների հաջորդաբար ջրելու պայմանից: Կոմպլեկտավորման ժամանակ աղյուսակ 28-ը վերակազմում ենք և լրացնում աղյուսակ 29-ը. այդ տվյալներով կառուցում ենք կոմպլեկտավորված գրաֆիկը (նկ. 10), որի $q_{\text{max}}=0,256$ 1/վրկ հեկտարին:

Աղյուսակ 28

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների տեղեկագիրը անկայուն խոնավացման գոտու միջակ կալավազային սևահողերի համար (չկոմպլեկտավորված)

№-ը ը/կ	Գյուղատնտեսական կուլտուրայի անվանումը	Կուլտուրաների կազմը (a%)	Ոռոգման նորման (M մ ³ /հ)	Ջրումների թիվը	Ջրման նորման (m մ ³ /հ)	Ջրման ժամկետները		Ջրելու տևողությունը (t օր)	m 1/վրկ հեկտարին $q = \frac{m}{86,4t}$	q _a 1/վրկ հեկտարին
						սկիզբը	վերջը			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Աշնանացան ցորեն	20	2600	1	900	16/IX	27/IX	12	0,868	0,174
				2	850	11/V	22/V	12	0,820	0,164
				3	850	5/VII	16/VII	12	0,820	0,164
2	Կորնզան	10	1600	1	800	6/VI	15/VI	10	0,926	0,093
				2	800	14/VII	23/VII	10	0,926	0,093
3	Բանջարային կուլտուրաներ	30	2200	1	550	30/V	12/VI	14	0,455	0,137
				2	550	17/VI	30/V	14	0,455	0,137
				3	550	10/VII	23/VII	14	0,455	0,137
				4	550	1/VIII	14/VIII	14	0,455	0,137
4	Միլոսի եգիպտացորեն	10	1500	1	750	7/VI	16/VI	10	0,868	0,087
				2	750	30/V	9/VII	10	0,868	0,087
5	Գաղափարային	10	2450	1	850	7/VI	21/V	15	0,656	0,066
				2	800	1/VII	15/VII	15	0,617	0,062
				3	800	26/VII	9/VIII	15	0,617	0,062

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Շաքարի ճակըն- դեղ	20	3250	1	650	4/V	15/V	12	0,627	0,188
				2	650	21/V	1/V	12	0,627	0,188
				3	650	24/VI	5/VII	12	0,627	0,188
				4	650	18/VII	29/VII	12	0,627	0,188
				5	650	5/VIII	16/VIII	12	0,627	0,188

Աղյուսակ 29

Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ջրման նորմաների և ժամկետների
տեղեկագիրը անկայուն խոնավացման գոտու միջակ կավաավազային
սևահողերի համար (կոմպլեկտավորված)

Աղյուսակ	Գյուղատնտեսական կուլտուրայի անվանումը	Կուլտուրաների կազմը (a %)	Ոռոգման նորման (Mմ ³ /հ)	Ջրման ջրերի №	Ջրման նորման (m մ ³ /հ)	Ջրման ժամկետները		Ջրման տեղումնությունը (t op)	m q = 86,4 t	1/լրկ հեկտարին	qz 1/լրկ հեկտարին
						սկիզբը	վերջը				
1	Աշնանացան ցորեն	20	2600	1	900	16/IX	25/IX	10	1,042	0,208	
				2	850	11/V	20/V	10	0,984	0,197	
				3	850	6/VII	13/VII	8	1,230	0,246	
2	Կորսզան	10	1600	1	800	4/VI	10/VI	7	1,323	0,132	
				2	800	14/VII	17/VII	4	2,315	0,232	
3	Բանջարային կուլտուրաներ	30	2200	1	550	7/V	3/VI	8	0,796	0,239	
				2	550	15/VI	22/VI	8	0,796	0,239	
				3	550	18/VII	25/VII	8	0,796	0,239	
				4	550	5/VIII	12/VIII	8	0,796	0,239	
4	Սիլոսի եգիպտացորեն	10	1500	1	750	4/VI	10/VI	7	1,240	0,124	
				2	750	29/VI	5/VII	7	1,240	0,124	
5	Գոգառու ալգի-ներ	10	2450	1	850	11/VI	14/VI	4	2,457	0,246	
				2	800	29/VI	5/VII	7	1,323	0,132	
				3	800	1/VIII	4/VIII	4	2,315	0,232	
6	Շաքարի ճակըն- դեղ	20	3250	1	650	3/V	10/V	8	0,940	0,188	
				2	650	21/V	26/V	6	1,254	0,251	
				3	650	23/VI	28/VI	6	1,254	0,251	
				4	650	26/VII	31/VII	6	1,254	0,251	
				5	650	13/VIII	18/VIII	6	1,254	0,251	

8. ԲՐՆՃԻ ԴԱՇՏԻ ՈՌՈԳՄԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐԸ

Բրնձի դաշտի ոռոգման հաշվարկները պետք է լուծեն հետևյալ հիմնական հարցերը՝

ա) բրնձի դաշտի ոռոգման սխեմայի և նորմայի սահմանումը,

բ) ոռոգման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի կազմումը և կոմպլեկտավորումը,

գ) ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի կազմումը,

դ) բրնձի դաշտի ոռոգման տեխնիկայի տարրերի հաշվարկը,

ե) ոռոգման ցանցի ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի և լայնական հատվածքների չափերի սահմանումը,

զ) ջրահեռատար ցանցի ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի և լայնական հատվածքների չափերի սահմանումը:

Բրնձացան կուլտուրանության Ջբր.=2845,8 հ ոռոգելի հողատարածությունում նախագծվում է 4-դաշտյա ցանքաշրջանառություն կուլտուրաների հետևյալ հաջորդականությամբ՝ բրինձ—բրինձ—բրինձ—սուլա: Հողամասի երկարությունը՝ L=8500 մ և լայնությունը՝ B=3348 մ:

Ոռոգելի տերիտորիայի հողերը կախավազային են, նրանց ծակոտկենությունը՝ A=52%, խոնավությունը լճացումից առաջ (Յ₀) կազմում է ծակոտկենության 0,5 մասը, հողի խորությունը մինչև ջրահեռ շերտը կամ մինչև գրունտային ջրերի հայելին՝ H=1,5 մ, գրունտային ջրերի հոսանքի արագությունը՝ V=2,95 մ/օր, հողի ֆիլտրման գործակիցը՝ K=0,88 մ/օր:

Բրնձի վեգետացիայի ընթացքում թափվող մթնոլորտային տեղումների քանակը (P մմ), բրնձի դաշտի ջրի հայելու մակերեսից տեղի ունեցող գոլորշիացման մեծությունը (e մմ/օր) և տրանսպիրացիայի բաշխումը (ε %), ըստ տասնօրյակների տրված են աղյուսակ 30-ում:

Բրնձի վեգետացիան տևում է մայիսի 1-ից մինչև սեպտեմբերի 10-ը՝ T=133 օր: Մոմային հասունացման փուլը սկսվում է օգոստոսի 31-ից, իսկ բերքահավաքը՝ սեպտեմբերի 11-ից: Բրնձի ցանքը, կատարվում է մայիսի 1-ից մինչև 15-ը՝ t₁=15 օր:

Աղյուսակ 30

Մթնոլորտային գործոնները	Մայիս			Հունիս			Հուլիս			Օգոստոս			Սեպտեմբեր
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Տեղումները (P մմ)	21	15	11	9	8	10	8	4	3	4	0	2	1
Գոլորշիացումը (e մմ/օր)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	11	9	7
Տրանսպիրացիան (ε %)	—	1,0	3,3	4,2	6,7	8,3	10,5	12,5	14,4	16,7	10,6	7,0	4,8

1. ԲՐՆՃԻ զառսի ոռոգման սխեմայի և նորմայի սահմանումը

Գոյութիւն ունի բրնձի դաշտի ոռոգման երկու եղանակ՝ ան-
ընդհատ և ընդհատ լճացումներով: Յուրաքանչիւր եղանակն իր հեր-
թին իրականացվում է տարբեր սխեմաներով:

Բերված օրինակում բրնձի դաշտը ոռոգվում է անընդհատ լճաց-
մամբ, հետևյալ սխեմայով՝ ցանքի ժամանակ (t_1) հողի շերտը հա-
գեցվում է ջրով՝ մինչև սահմանային խոնավութնային (A), և դաշտը
լճացվում է $h=15$ սմ ջրի շերտով: Ցանքը կատարվում է ջրի մեջ:
Սկսած մայիսի 16-ից դաշտը պահպանվում է լճացված վիճակում
մինչև բրնձի մոմային հասունացման փուլը $t_2(31/VIII)$, որից հետո
ջուրը հեռացվում է դաշտից, որպեսզի մինչև բերքահավաքի սկիզբը
(11/IX) հողը ցամաքի (t_3):

Այդ պայմաններից ելնելով բրնձի դաշտի ոռոգման նորման
գումարվում է հետևյալ մեծութիւններից՝

ա) Հողի շերտը ($H=1.5$ մ) մինչև սահմանային խոնավութնային-
թիւնը (A%) ջրով հագեցնելու և բրնձի դաշտում $h=15$ սմ ջրի շեր-
տով լճացնելու նպատակով մեկ հեկտար տարածութիւն համար պա-
հանջվող ջրի քանակը՝

$$M_1=100[HA(1-\beta_0)+h]=100[1.5 \times 52(1-0.5)+15]=5400 \text{ մ}^3/\text{հ:}$$

բ) Բրնձի դաշտում լճացման շերտը պահպանելու և այն մասնա-
կիորեն թարմացնելու համար բրնձի վեգետացիայի ընթացքում (T օր)
անհրաժեշտ է տալ այնքան ջուր, որպեսզի լրացվի բրնձի դաշտի
տրանսպիրացիայի (ε), գոլորշիացման (e), հոսակորուստների ու կո-
ղային ֆիլտրման (δ), գրունտային ջրերի արտահոսման (Δ) և հոսու-
նութիւնի ստեղծման (σ) վրա տեղի ունեցող ջրի ծախսերը:

Հետևաբար, $T=t_1+t_2+t_3$ օրվա ընթացքում անհրաժեշտ է տալ
հետևյալ քանակութիւնը ջուր՝

$$M_2=K_{\text{բ}} \cdot y \cdot \rho + 10 \Sigma e + 86.4 T (\delta + \Delta + \sigma) - 10 P = t_1(e_1 + \Delta + \delta) + t_2(e_2 + \Delta + \delta + \sigma) + t_3(e_3 + \Delta + \delta) - 10 P \text{ մ}^3/\text{հ:}$$

Բրնձի սպասվելիք բերքը՝ $y=60$ գ/հ, տրանսպիրացիայի գործա-
կիցը՝ $K_{\text{բ}}=400$, ապրանքային արտադրանքի կշռից ամբողջ չոր նյու-
թի կշռին անցնելու գործակիցը՝ $\rho=3$:

Այդ պայմաններից ելնելով, բրնձի տրանսպիրացիայի վրա ծախս-
վող ջրի ընդհանուր քանակը՝

$$K_{\text{բ}} \cdot y \cdot \rho = 400 \times 60 \times 3 = 7200 \text{ մ}^3/\text{հ:}$$

Առաջադրանքի համաձայն տրանսպիրացիայի վրա ծախսվող ջրի
քանակը մեկ օրվա ընթացքում (ε մ³/օր) ըստ տասնօրյակների տրված
է աղյուսակ 31-ում:

Աղյուսակ 31

Տրանսպիրա- ցիոն ծախսը	Ընդամենը	Մայիս		Հունիս			Հուլիս			Օգոստոս			Սեպ- տեմբ- րեր
		16-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	
ε մ³/օր	7200	14,40	21,60	30,24	48,24	59,76	75,60	90,00	94,26	120,24	76,32	45,82	34,56

Տրանսպիրացիան տեղի է ունենում մայիսի 16-ից մինչև սեպ-
տեմբերի 10-ը: Հետևաբար տրանսպիրացիայի վրա ծախսվող ջրի քա-
նակը մեկ օրվա ընթացքում կազմում է՝

ա) բրնձի դաշտի լճացման ընթացքում՝ մայիսի 1-ից մինչև 15-ը
($t_1=15$ օր), $\epsilon_1=0$.

բ) բրնձի դաշտը լճացված վիճակում պահելու ընթացքում՝ մա-
յիսի 16-ից մինչև օգոստոսի 31-ը ($t_2=108$ օր)

$$\epsilon_2 = \frac{72+237,6+302,4+482,4+597,6+756+900}{108} + \frac{1036,8+1202,4+763,2+504}{108} = \frac{6854,4}{108} = 63,47 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից.}$$

գ) բրնձի դաշտից լճացված ջուրը վանելու ընթացքում՝ սեպ-
տեմբերի 1-ից մինչև 10-ը ($t_3=10$ օր) $\epsilon_3=34,56$ մ³/օր հեկտարից:

Գոլորշիացման մեծութիւնը (e մ³/օր հեկտարից) բրնձի դաշտի
ջրի հայելու մակերեսից կազմում է՝

ա) բրնձի դաշտի լճացման ընթացքում ($t_1=15$ օր)՝

$$\epsilon_1 = \frac{\Sigma h \cdot 10}{t_1} = \frac{(4 \times 10 + 5 \times 5) 10}{15} = 43,33 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից.}$$

բ) բրնձի դաշտը լճացված վիճակում պահելու ընթացքում
($t_2=108$ օր)՝

$$e_2 = \frac{10(5 \times 5 + 6 \times 11 + 7 \times 10 + 8 \times 10 + 9 \times 10 + 10 \times 10 + 11 \times 10 + 12 \times 11 + 12 \times 10 + 11 \times 10 + 9 \times 11)}{108} = \frac{10020}{108} = 92,78 \text{ մ}^3/\text{օր հեկ-}$$

տարից.

դ) բրնձի դաշտից լճացված ջրի շերտը վանելու ընթացքում ($t_3=10$ օր)

$$e_3 = \frac{\Sigma h \cdot 10}{t_3} = \frac{(7 \times 10)10}{10} = 70 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից:}$$

Ֆիլտրվող ջրերի արտահոսման ծախսը (Δ) գրունտային հոսանքով որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta = \frac{PHV}{\Omega_{pr} 86,4} \quad \text{լ/վրկ հեկտարից,}$$

որտեղ P -ն ոռոգելի հողատարածության պարագծի երկարությունն է, ω լ/վրկ հեկտարից:

$$P = 2L + 2B = 2 \times 8500 + 2 \times 3348 = 23696 \text{ մ:}$$

H -ը՝ հողի խորությունը մինչև ջրահեատ շերտը կամ գրունտային ջրերի մակարդակը ($H=1,5$ մ),

V -ն՝ գրունտային ջրերի հոսանքի արագությունը և հավասար է $2,95$ մ/օր, Ω_{pr} -ն՝ ոռոգելի հողատարածության բրուտո մակերեսը և հավասար է $2845,8$ հ:

Հետևապես, ֆիլտրվող ջրերի արտահոսման ծախսը (Δ) գրունտային հոսանքով կլինի՝

$$\Delta = \frac{PHV}{\Omega_{pr} 86,4} = \frac{23696 \times 1,5 \times 2,95}{2845,8 \times 86,4} = 0,426 \text{ լ/վրկ հեկտարից կամ}$$

$36,98 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից:}$

Ջրի հոսակորուստները և լաքերի թմբիկների միջով տեղի ունեցող ջրի ֆիլտրման կորուստների մեծությունները (δ) որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\delta = \frac{b+l}{\omega} \cdot \frac{hK}{86,4} \quad \text{լ/վրկ հեկտարից,}$$

որտեղ b -ն բրնձի ջրման տեղամասում ոռոգիչների միջև եղած հեռավորությունն է կամ ջրման քարտի լայնությունը, որը կարելի է ընդունել 200 մ,

l -ը՝ բրնձի ջրման տեղամասում անցկացվելիք ոռոգիչների եր-

կարությունը կամ ջրման քարտի երկարությունը, որը ընդունում են 1000 մ,

ω -ն՝ ոռոգիչով ջրվելիք հողատարածության կամ ջրման քարտի մակերեսը, որը հավասար է՝ $b \cdot l = 200 \times 1000 = 200000 \text{ մ}^2 = 20$ հ, K -ն՝ հողի ֆիլտրման գործակիցը, որն ըստ առաջադրանքի հավասար է $0,88$ մ/օր,

h -ը՝ լաքը ջրապատող թմբիկների բարձրությունը, որ ընդունում են $0,25$ մ: Հետևաբար, հոսակորուստների և լաքերի թմբիկների միջով տեղի ունեցող ջրի ֆիլտրման մեծությունը՝

$$\delta = \frac{b+l}{\omega} \cdot \frac{hK}{86,4} = \frac{200+1000}{20} \cdot \frac{0,25 \times 0,88}{86,4} = 0,15 \text{ լ/վրկ}$$

կամ $13,0 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից:}$

Մեկ հեկտար բրնձի դաշտում հոսունություն ստեղծելու վրա ծախսվող ջրի քանակը (ε) սովորաբար տատանվում է $0,1-0,5$ լ/վրկ սահմաններում: Ընդունենք $\varepsilon=0,3$ լ/վրկ կամ $\varepsilon=25,9 \text{ մ}^3/\text{օր:}$

Բերված տվյալների համապատասխան բրնձի դաշտում լճացման շերտը պահպանելու և մասնակիրորեն թարմացնելու համար բրնձի վեգետացիայի ընթացքում (T) տրվող ջրի քանակը՝

$$M_2 = K_{\omega} y p + 10 \Sigma e + 86,4 T (\delta + \Delta) + 86,4 t_2 \varepsilon - 10 P = 400 \times 6,0 \times 3 + 10 \times 1137 + 86,4 \times 133 (0,15 + 0,426) + 86,4 \times 108 \times 0,3 - 10 \times 96 = 27028 \text{ մ}^3/\text{հ:}$$

Հետևաբար, բրնձի դաշտի ոռոգման նորման՝

$$M = M_1 + M_2 = 5400 + 27028 = 32428 \approx 32450 \text{ մ}^3/\text{հ:}$$

Բրնձի դաշտի ոռոգման նորման վեգետացիայի ընթացքում աշխվում է հետևյալ կերպ՝

ա) բրնձի դաշտի լճացման t_1 ժամանակամիջոցում՝

$$M_1 + t_1 (e_1 + \Delta + \delta) - 10 P_1 = 5400 + 15 (43,33 + 36,9 + 13) - 10 \times 28 = 6517 \approx 6500 \text{ մ}^3/\text{հ,}$$

բ) բրնձի դաշտը լճացված վիճակում պահելու t_2 ժամանակամիջոցում՝

$$t_2 (\varepsilon_2 + e_2 + \Delta + \delta + \varepsilon) - 10 P_2 = 108 (63,47 + 92,78 + 36,9 + 13 + 25,9) - 10 \times 67 = 24380 \approx 24400 \text{ մ}^3/\text{հ,}$$

գ) բրնձի դաշտից լճացված ջրի վանման t_3 ժամանակամիջոցում՝ $t_3 (\varepsilon_3 + e_3 + \Delta + \delta) - 10 P_3 = 10 (34,56 + 70 + 36,8 + 13) - 10 \times 1 = 1534 \approx 1550 \text{ մ}^3/\text{հ:}$

2. Ուղղման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի կազմումը և

կոմպլեկտավորումը

Բրնձի դաշտի լճացման ժամանակամիջոցի (t_1) հիդրոմոդուլի օրգինատների մեծությունները որոշվում են հետևյալ կերպ:

Բրնձի դաշտի լճացման ժամանակամիջոցի առաջին օրվա համար՝

$$q'_{t_1} = \frac{M_1}{86,4 t_1} = \frac{5400}{86,4 \times 15} = 4,17 \text{ ւ/վրկ հեկտարին:}$$

Բրնձի դաշտի լճացման ժամանակամիջոցի վերջին օրվա համար՝

$$q''_{t_1} = q'_{t_1} + \frac{q'_{t_1}}{t_1} (t_1 - t_n) = 4,17 + \frac{0,862}{15} (15 - 1) = 4,974 \text{ ւ/վրկ հեկտարին,}$$

որտեղ q'_{t_1} -ը՝ Բրնձի դաշտի լճացման ընթացքում տեղի ունեցող կուլուստների վրա ծախսվող հիդրոմոդուլի օրգինատի մեծությունն է, որը կազմում է՝

$$q'_{t_1} = \frac{t_1(e_1 + \Delta + \delta) - 10P_1}{86,4 t_1} = \frac{15(43,33 + 36,8 + 13) - 10 \times 28}{86,4 \times 15} = 0,862 \text{ ւ/վրկ}$$

հեկտարին,

t_n -ը՝ ժամանակը՝ օրերով, հաշված Բրնձի դաշտի լճացման սկզբից մինչև լճացման շերտի մշտական հորիզոնը: Ընդունում ենք $t_n = 1$ օր:

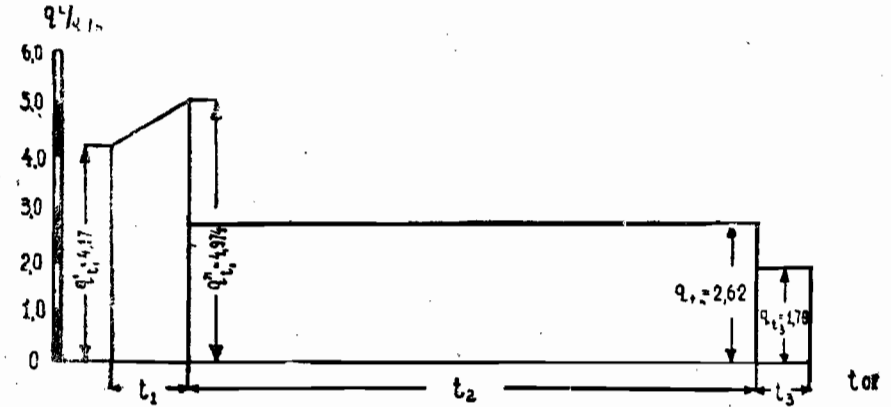
Բրնձի դաշտը լճացված վիճակում պահելու ժամանակամիջոցի (t_2) հիդրոմոդուլի օրգինատի մեծությունը՝

$$q_{t_2} = \frac{t_2(e_2 + e_3 + \Delta + \delta + \sigma) - 10P_2}{86,4 t_2} = \frac{108(63,47 + 92,7 + 36,8 + 13 + 25,9) - 10 \times 67}{86,4 \times 108} = \frac{24400}{86,4 \times 108} = 2,62 \text{ ւ/վրկ հ:}$$

Բրնձի դաշտից լճացված ջրի վաճառման ժամանակամիջոցում (t_3) հիդրոմոդուլի օրգինատի մեծությունը՝

$$q_{t_3} = \frac{t_3(e_3 + e_3 + \Delta + \delta) - 10P_3}{86,4 t_3} = \frac{10(34,56 + 70 + 36,8 + 13) - 10 \times 1}{86,4 \times 10} = \frac{1550}{86,4 \times 10} = 1,79 \text{ ւ/վրկ հեկտարին:}$$

Հիդրոմոդուլի գրաֆիկը սխեմատիկորեն կունենա նկ. 11-ում պատկերված տեսքը:



Նկ. 11. Բրնձի դաշտի ուղղման հիդրոմոդուլի գրաֆիկ:

Այսպիսով ստանում ենք հիդրոմոդուլի անկանոն գրաֆիկ, որը անհրաժեշտ է կոմպլեկտավորել: Դրա համար Բրնձի դաշտի լճացման ընթացքում (t_1) մտցնում ենք ջրաշրջանառություն: Ուղղվող հողատարածությունը լճացնում ենք եռատակտ (n) ջրաշրջանառությամբ, ω_1 , հետո՝ ω_2 և վերջում՝ ω_3 հողատարածությունները:

Ջրաշրջանառության տակտը տեղում է՝

$$t_w = \frac{t_1}{n} = \frac{15}{3} = 5 \text{ օր:}$$

Բրնձի 2560 հ նետոտ հողատարածությունը բաժանում ենք 4

$$\text{ջրօգտագործման միավորի՝ } \omega \text{ ջր. միավ.} = \frac{2560}{4} = 640 \text{ հ:}$$

Նախապես ընդունում ենք, որ ջրօգտագործման միավորում ω_1 , ω_2 և ω_3 հողատարածություններն ունեն հավասար մեծություններ, այսինքն՝

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \frac{\omega \text{ ջր.միավ.}}{3} = \frac{640}{3} = 213,3 \text{ հ:}$$

Այդ պայմանից ելնելով, որոշվում է ջրաշրջանառության լուրաքանչյուր տակտի գործողության տևողությունը:

I տակտը կգործի 1-ից մինչև 5-րդ օրը ներառյալ,

II տակտը կգործի 6-ից մինչև 10-րդ օրը ներառյալ,

III տակտը կգործի 11-ից մինչև 15-րդ օրը ներառյալ:

Այդպիսի ջրաշրջանառության շնորհիվ հիդրոմոդուլի օրդինատները վերջնականապես չեն հավասարվում, այլ պակասում է առավելագույն և նվազագույն օրդինատների միջև եղած տարբերությունը:

Հիդրոմոդուլի օրդինատները վերջնականապես հավասարեցնելու համար անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր տակտի մեջ մտցնել ոչ թե հավասարամեծ, այլ հետզհետե նվազող հողատարածություններ՝ օրինակ, լճացման երկրորդ հողատարածությունը (ω_2) իր մեջ ընդունի առաջին հողատարածության (ω_1) ջրի կորուստները, երրորդ հողատարածությունը (ω_3)՝ երկրորդ հողատարածության (ω_2) և առաջին հողատարածության (ω_1) ջրի կորուստների գումարը:

Այսինքն՝ մենք պետք է հասնենք հետևյալ արդյունքին՝

$$\omega_{III} < \omega_{II} < \omega_I:$$

Միաժամանակ լճացման համար ժախսվող ջրի ծավալները պետք է իրար հետ կապված լինեն հետևյալ հարաբերությամբ՝

$$W_{III} < W_{II} < W_I:$$

Գրաֆիկի կոմպլեկտավորման վերջնական խնդիրն է յուրաքանչյուր տակտի մեջ մտցնել այնքան հողատարածություն, որը կապահովի լճացման ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի օրդինատների հավասարեցումը:

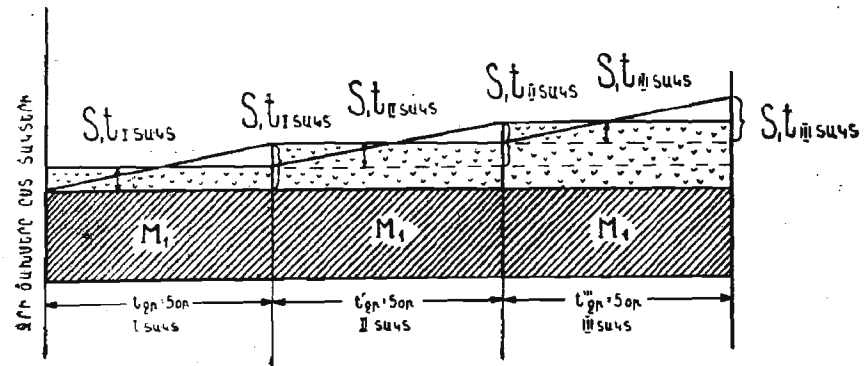
Ցուրաքանչյուր տակտի մեջ մտցվող հողատարածության չափը սահմանելու համար որոշում ենք նախ ջրի միջին օրական ժախսը ըստ տակտերի, նրանց մեջ հավասարամեծ հողատարածություն մտցնելու պայմանում:

Ցուրաքանչյուր տակտին ջուրը տրվում է միահավասար նորմալով: Բրնձի դաշտի լճացման ընթացքում տեղի ունեցող ջրի գոլորշիացման, արտահոսման և ֆիլտրման օրական կորուստները կազմում են՝

$$S_1 = (e_1 + \Delta + \delta) = (43.33 + 36.9 + 13) = 93.23 \text{ մ}^3/\text{օր հեկտարից}:$$

I տակտի վերջում ջրի կորուստները աճում են և հասնում առավելագույն մեծության՝ $S_1 t_{I \text{ տակտ}} = 93.23 \times 5 = 466 \text{ մ}^3/\text{հ}:$ Հետևապես I տակտի ընթացքում միաժամանակ պետք է ջուր տրվի նաև այդ կորուստները կիսով չափ ծածկելու համար, այսինքն՝ $0.5 S_1 t_1 \text{ մ}^3/\text{հ}:$

II տակտի ընթացքում ջուրը տալիս ենք այն հաշվով, որ ծածկվեն II տակտի կորուստները, դամարելով նաև I տակտի կորուստները և այլն (նկ. 12):



Նկ. 12. Բրնձի դաշտի լճացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի կոմպլեկտավորումը ջրաշրջանառության մտցնելու միջոցով:

րի ծախսերն ըստ տակտերի կլինեն՝

$$Q_{I \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n},$$

$$Q_{II \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{II \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n},$$

$$Q_{III \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{III \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{II \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n},$$

Տեղադրենք տրվածները.

$$Q_{I \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n} = \left(5400 + \frac{93.2 \times 5}{2} \right) \frac{1}{3} = 1858.9 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

$$Q_{II \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{II \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n} = \left(5400 + \frac{93.2 \times 5}{2} \right) \frac{1}{3} + \frac{93.2 \times 5}{2} \cdot \frac{1}{3} = 1935.8 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

$$Q_{III \text{ տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t'_{III \text{ տակտ}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{II \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n} + \frac{S_1 t'_{I \text{ տակտ}}}{2} \cdot \frac{1}{n} = \left(5400 + \frac{93.2 \times 5}{2} \right) \times$$

$$- + \frac{93,2 \times 5}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{93,2 \times 5}{2} \cdot \frac{1}{3} = 2012,7 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Այդ օրական միջին ծախսի մեծությունը կլինի՝

$$Q_{\text{միջ}} = \frac{Q_{\text{I տակտ}} + Q_{\text{II տակտ}} + Q_{\text{III տակտ}}}{n} = \frac{1858,9 + 1935,8 + 2012,7}{3} =$$

$$= 1935,8 \text{ մ}^3/\text{հ}:$$

Հավասարեցնենք տակտերի ջրի ծախսերը՝ $Q_{\text{I տակտ}} = Q_{\text{II տակտ}} = Q_{\text{III տակտ}} = Q_{\text{միջ}}:$

Այդ դեպքում՝

$$1) Q_{\text{I տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \right) \frac{1}{n} = Q_{\text{միջ}}:$$

Նշանակելով $\frac{1}{n} = \alpha$, կստանանք՝

$$\alpha_1 = \frac{Q_{\text{միջ}}}{\left(M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \right)} = \frac{1935,8}{5400 + 233} = 0,35;$$

$$2) Q_{\text{II տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n} = Q_{\text{միջ}}, \text{ որտեղից}$$

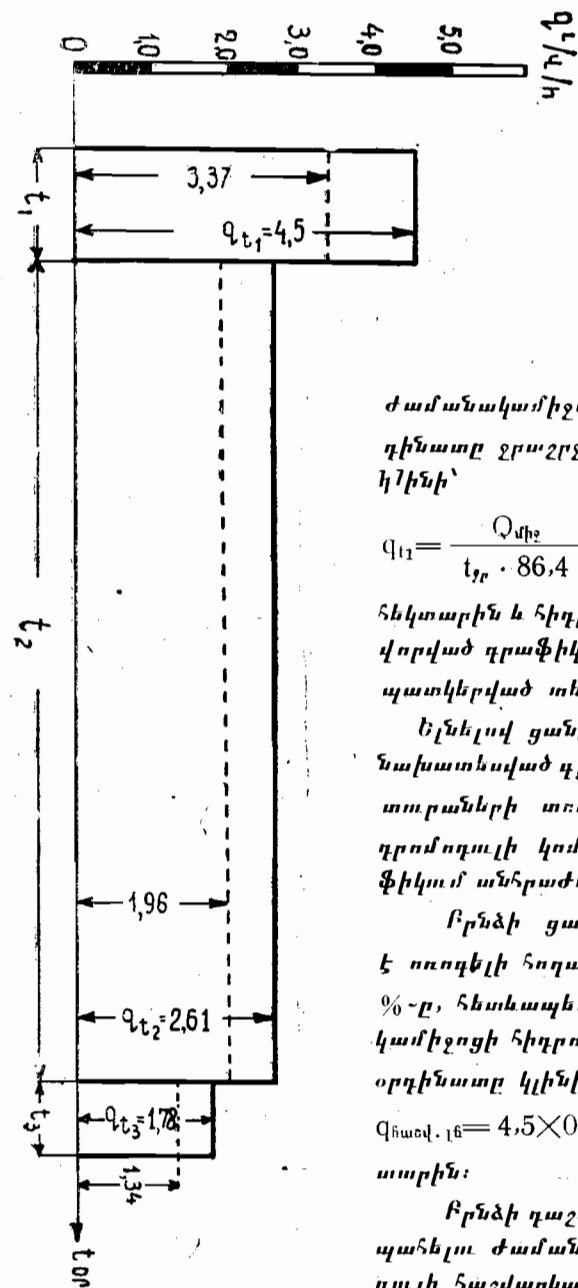
$$\alpha_2 = \frac{Q_{\text{միջ}} - \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n}}{\left(M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \right)} = \frac{1935,8 - 76,9}{5400 + 233} = 0,33;$$

$$3) Q_{\text{III տակտ}} = \left(M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \right) \frac{1}{n} + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n} + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n} =$$

$$= Q_{\text{միջ}}, \text{ որտեղից}$$

$$\alpha_3 = \frac{Q_{\text{միջ}} - \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n} - \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2} \cdot \frac{1}{n}}{M_1 + \frac{S_1 t_{\text{ը}}}{2}} = \frac{1935,8 - 76,9 - 76,9}{5400 + 233} = 0,32:$$

Հետևաբար, տակտերի ջրի ծախսերը միջին ծախսին հավասարեց-



Նկ. 13. Բրնձի դաշտի ոռոգման հիդրոմոդուլի կոմպլեկտավորված գրաֆիկ:

նելու համար անհրաժեշտ է I տակտի մեջ մտցնել հողատարածության 35%-ը, II-րդ տակտի մեջ՝ 33%-ը և III-րդ տակտի մեջ՝ 32%-ը:

Այդ պայմանից ելնելով, բրնձի դաշտի լճացման

ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի օրդինատը ջրաշրջանառության դեպքում կլինի՝

$$q_{t_1} = \frac{Q_{\text{միջ}}}{t_{\text{ը}} \cdot 86,4} = \frac{1935,8}{5 \times 86,4} = 4,5 \text{ լ/վրկ}$$

հեկտարին և հիդրոմոդուլի կոմպլեկտավորված գրաֆիկը կընդունի նկ. 13-ում պատկերված տեսքը:

Ելնելով ցանքաշրջանառությունում նախատեսված գյուղատնտեսական կուլտուրաների տեկոսալին կազմից, հիդրոմոդուլի կոմպլեկտավորված գրաֆիկում անհրաժեշտ է մտցնել ուղղում:

Բրնձի ցանքերին հատկացվում է ոռոգելի հողատարածության $\beta = 75\%$ -ը, հետևապես լճացման ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի հաշվարկային օրդինատը կլինի՝

$$Q_{\text{հաշվ. 16}} = 4,5 \times 0,75 = 3,37 \text{ լ/վրկ հեկտարին:}$$

Բրնձի դաշտը լճացված վիճակում պահելու ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի հաշվարկային օրդինատը՝

$$Q_{\text{հաշվ. պահպ.}} = 2,61 \times 0,75 = 1,96 \text{ լ/վրկ հեկտարին:}$$

Բրնձի դաշտից լճացված ջրի վանման ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի հաշվարկային օրդինատը կլինի՝

$$Q_{\text{հաշվ. վանմ.}} = 1,78 \times 0,75 = 1,34 \text{ ւ/վրկ հեկտարին:}$$

Ջրանցքների հաշվարկային ծախսերը սահմանելու համար ընդունում ենք լճացման ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի օրդինատը՝ $Q_{\text{հաշվ. 16}} = 3,37 \text{ ւ/վրկ հեկտարին:}$

3. Ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի կազմումը

Ջրահեռատար ջրանցքների ցանցը սկսում է աշխատել բրնձի դաշտի լճացումից մի քանի օր հետո: Բրնձի դաշտի ոռոգման ընթացքում վանվող ջրի քանակը փոփոխվում է՝

լճացման ժամանակամիջոցում՝ 1/V-ից մինչև 15/V,

լճացված շերտի պահպանման ժամանակամիջոցում՝ 16/V-ից մինչև 31/VIII,

լճացված ջրի վանման ժամանակամիջոցում՝ 1/IX-ից մինչև 10/IX:

Ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի օրդինատների մեծությունը լճացման ժամանակամիջոցում՝

$$q_1 = \frac{\Delta + \delta}{86,4} = \frac{36,9 + 13}{86,4} = 0,578 \text{ ւ/վրկ հեկտարից,}$$

լճացված շերտի պահպանման ժամանակամիջոցում՝

$$q_2 = \frac{\Delta + \delta + \sigma}{86,4} = \frac{36,9 + 13 + 25,9}{86,4} = 0,877 \text{ ւ/վրկ հեկտարից,}$$

լճացված ջրի վանման ժամանակամիջոցում՝

$$q_3 = \frac{\Delta + \delta + \sigma}{86,4} = \frac{36,9 + 13 + 45,4}{86,4} = 1,100 \text{ ւ/վրկ հեկտարից,}$$

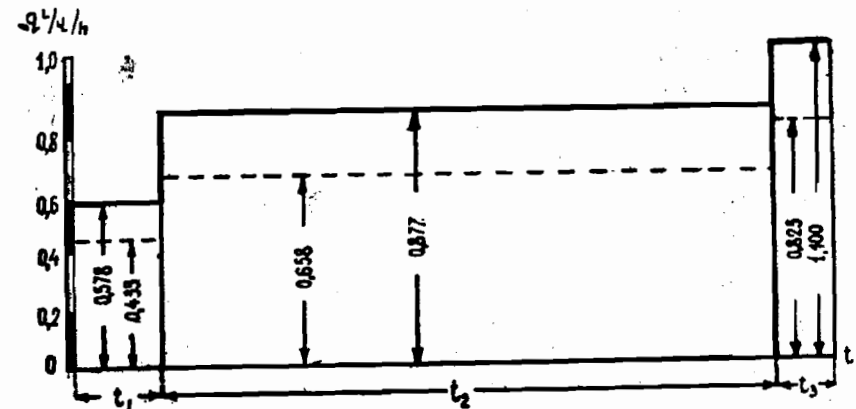
որտեղ A-ն բրնձի դաշտում լճացված շերտի վանման հետեանքով առաջացած ջրի օրական ծախսն է ($A = \Delta h - S = 150 - 104,6 = 45,4 \text{ մ}^3/\text{օր}$),

Δh -ը՝ ջրի շերտը, որը հեռացվում է մեկ օրվա ընթացքում,

$$\left(\Delta h = \frac{h}{t_3} = \frac{15}{10} = 1,5 \text{ սմ} = 150 \text{ մ}^3/\text{օր} \right),$$

S-ը՝ օրվա ընթացքում գոլորշիացման և տրանսպիրացիայի վրա ծախսվող ջրի քանակը ($S = \varepsilon_3 + c_3 = 34,56 + 70,0 = 104,6 \text{ մ}^3/\text{օր}$):

Ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկը կառուցենք նկ. 14-ում պատկերված տեսքը:



Նկ. 14. Ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկը:

Այնուհետև, ելնելով ցանքաշրջանառությունից, ջրի հեռացման հիդրոմոդուլի գրաֆիկի մեջ անհրաժեշտ է մտցնել ուղղումներ, բազմապատկելով բոլոր օրդինատները $\beta = 0,75$ -ով:

Հետևապես, ջրի հեռացման և հիդրոմոդուլի օրդինատների հաշվարկային մեծությունները կլինեն՝

լճացման ժամանակամիջոցում՝ $q_1 = 0,578 \times 0,75 = 0,433 \text{ ւ/վրկ հեկտարից,}$

լճացվող շերտի պահպանման ժամանակամիջոցում՝

$$q_2 = 0,877 \times 0,75 = 0,658 \text{ ւ/վրկ հեկտարից,}$$

լճացված ջրի վանման ժամանակամիջոցում՝ $q_3 = 1,100 \times 0,75 = 0,825 \text{ ւ/վրկ հեկտարից:}$

Ջրահեռատար ջրանցքների հաշվարկների համար ընդունում ենք բրնձի դաշտի լճացված ջրի վանման ժամանակամիջոցի հիդրոմոդուլի մեծությունը՝ $q_3 = 0,825 \text{ ւ/վրկ հեկտարից:}$

4. Բրնձի դաշտի ոռոգման սեխնիկայի քարտեի կառուցումը

Բրնձի ցանքսերը ոռոգելու համար անհրաժեշտ է ամբողջ հողատարածությունը ճշտորեն հարթագծել և ապա բաժանել առանձին ջրման քարտերի:

Ջրման քարտի երկարությունը ընդունում ենք՝ $l = 1000 \text{ մ,}$ իսկ

լայնությունը՝ $b=200$ մ: Ոռոգիչներն անց ենք կացնում հորիզոնականների նկատմամբ սուր անկյան տակ, որպեսզի քարտերի լճացման համար ստեղծվեն ավելի բարենպաստ պայմաններ:

Բրնձի ցանքները լճացմամբ ջրելու համար ջրման քարտի մակերեսը իր հերթին բաժանում ենք չորս կողմից թմբերով պատված 2 հեկտար տարածությամբ հարթակների կամ լաքերի: Այդ դեպքում ջրման քարտի երկարությամբ տեղավորվում են 5 լաք 200 մ երկարությամբ և 100 մ լայնությամբ: Այսպիսով, ջրման մի քարտի մեջ տեղավորում են 10 լաք:

Լաքերը մեկը մյուսից առանձնացվում են երկայնական թմբերով՝ զուգահեռ գյուղատնտեսական մեքենաների շարժման ընթացքին, և լայնական թմբերով՝ ուղղահայաց այդ մեքենաների շարժման ընթացքին: Լայնական թմբերի կոնստրուկցիան ընդունում են այն հաշվով, որ գյուղատնտեսական մեքենաները կարողանան նրանց վրայով հեշտությամբ անցնել: Այդ պայմանից ելնելով, լայնական թմբերի շեպերն արվում են $\varphi=4$, իսկ երկայնական թմբերինը՝ $\varphi=2$ թեքվածքով:

Թմբերի չափերը ցույց են տրված ջրման քարտի սխեմայում (նկ. 15): Լճացմամբ ջրելու դեպքում ջրման շիթի մեծությունը սովորաբար տատանվում է 30–60 լ/վրկ սահմաններում: Օրինակում ջրման շիթի մեծությունն ընդունում ենք՝ $P=45$ լ/վրկ:

5. Ոռոգման ցանցի ջրացման հասվարկային ծախսերի և լայնագծի հասվածքների չափերի սահմանումը

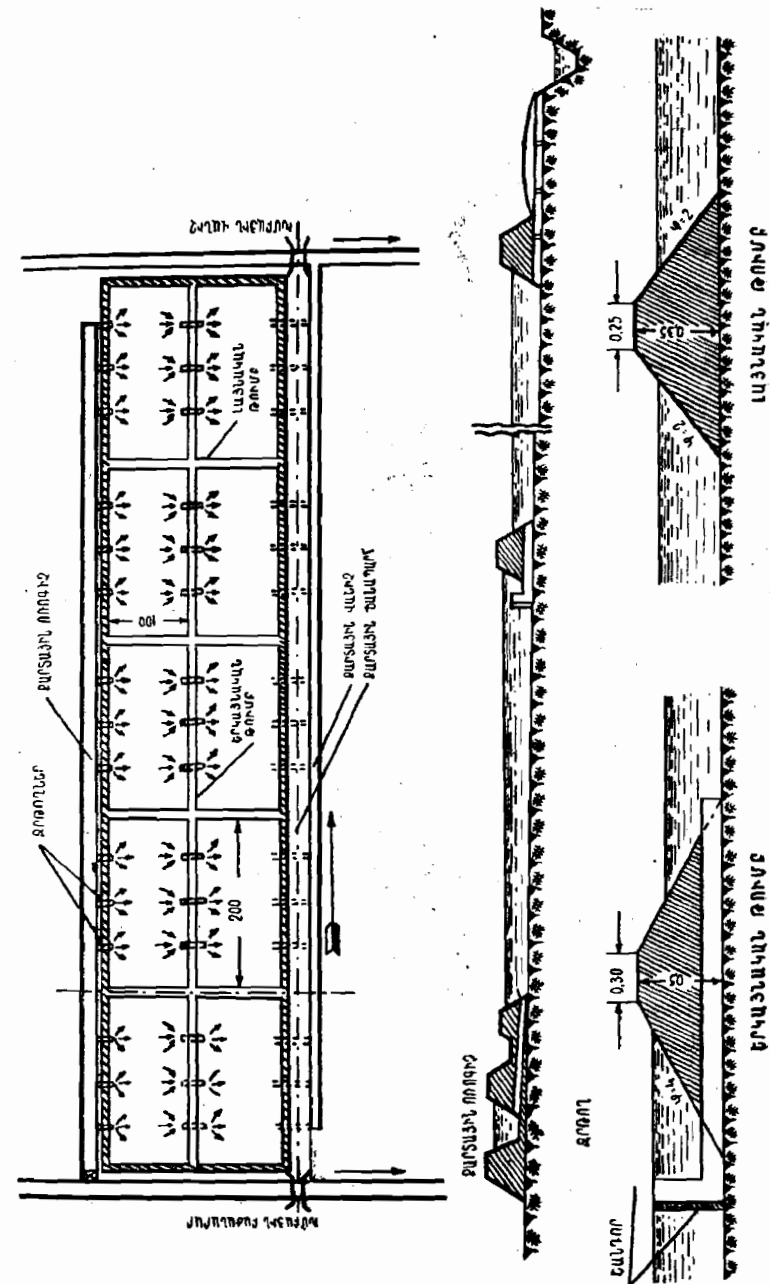
Առաջադրանքի համաձայն ոռոգվող բրուտտո հողատարածությունը կազմում է՝ $\Omega_{բր}=2845,8$ հ: Հողի օգտագործման գործակիցը՝ $K_{հող}=0,9$ ընդունելու դեպքում ոռոգվող նեկտո հողատարածությունը՝

$$\Omega_{ն} = K_{հող} \Omega_{բր} = 0,9 \times 2845,8 = 2560 \text{ հ:}$$

Ոռոգվող հողատարածությունում առանձնացվում է ջրօգտագործման 4 միավոր: Ջրօգտագործման միավորի տարածությունը՝

$$\omega_{բր միավ} = \frac{\Omega_{ն}}{N_{բր միավ}} = \frac{2560}{4} = 640 \text{ հ:}$$

Ջրօգտագործման միավորում 4-դաշտյա ցանքաշրջանառություն մտցնելու դեպքում մեկ դաշտի մակերեսը կկազմի՝



Նկ. 15. Բրնձի դաշտի ջրման քարտի սխեմա:

$$\omega_{\text{գաճ. դաշտ}} = \frac{\omega_{\text{ը. միավ}}}{N_{\text{դաշտ}}} = \frac{640}{4} = 160 \text{ հ.}$$

Ջրման քարտի երկարությունը՝ $l=1000$ մ, իսկ լայնությունը՝ $b=200$ մ դեպքում նրա մակերեսը կլինի՝

$$\omega_{\text{ը. քարտ}} = \frac{b \cdot l}{10000} = \frac{200 \times 1000}{10000} = 20 \text{ հ.}$$

Այդ դեպքում ջրագտագործման միավորի մեջ մտնող քարտերի թիվը կլինի՝

$$\frac{\omega_{\text{ը. միավ}}}{\omega_{\text{ը. քարտ}}} = \frac{640}{20} = 32:$$

Ցանքաշրջանառության դաշտը բաղկացած է՝

$$\frac{\omega_{\text{գաճ. դաշտ}}}{\omega_{\text{ը. քարտ}}} = \frac{160}{20} = 8 \text{ քարտից:}$$

Այսպիսով, բրնձի 2560 հ տարածությունը սպասարկող ոռոգման սխեմայի ջրանցքների ցանցը (նկ. 16) բաղկացած է մագիստրալային ջրանցքից, 4 խմբային բաժանարարից և 138 քարտային ոռոգիչից:

Նախագծվող ցանքաշրջանառության համաձայն ջրագտագործման միավորում բրնձի ցանքով զբաղեցրած հողատարածությունը (ω բրնձի) և ջրման քարտերի թիվը հավասար են՝

$$\omega_{\text{բրնձի}} = \omega_{\text{ը. միավ}} \cdot \beta = 640 \times 0,75 = 480 \text{ հ}$$

$$N_{\text{քարտ}} = \frac{\omega_{\text{բրնձի}}}{\omega_{\text{ը. քարտ}}} = \frac{480}{20} = 24 \text{ քարտ:}$$

Հնացման ժամանակամիջոցում ջրաշրջանառության տակտերի մեջ մտցվող բրնձի ցանքատարածությունը կազմում է՝

$$\text{I տակտում} \cdot \cdot \omega_{\text{ը. միավ}} \cdot \alpha_1 = 640 \times 0,35 = 224 \text{ հեկտար,}$$

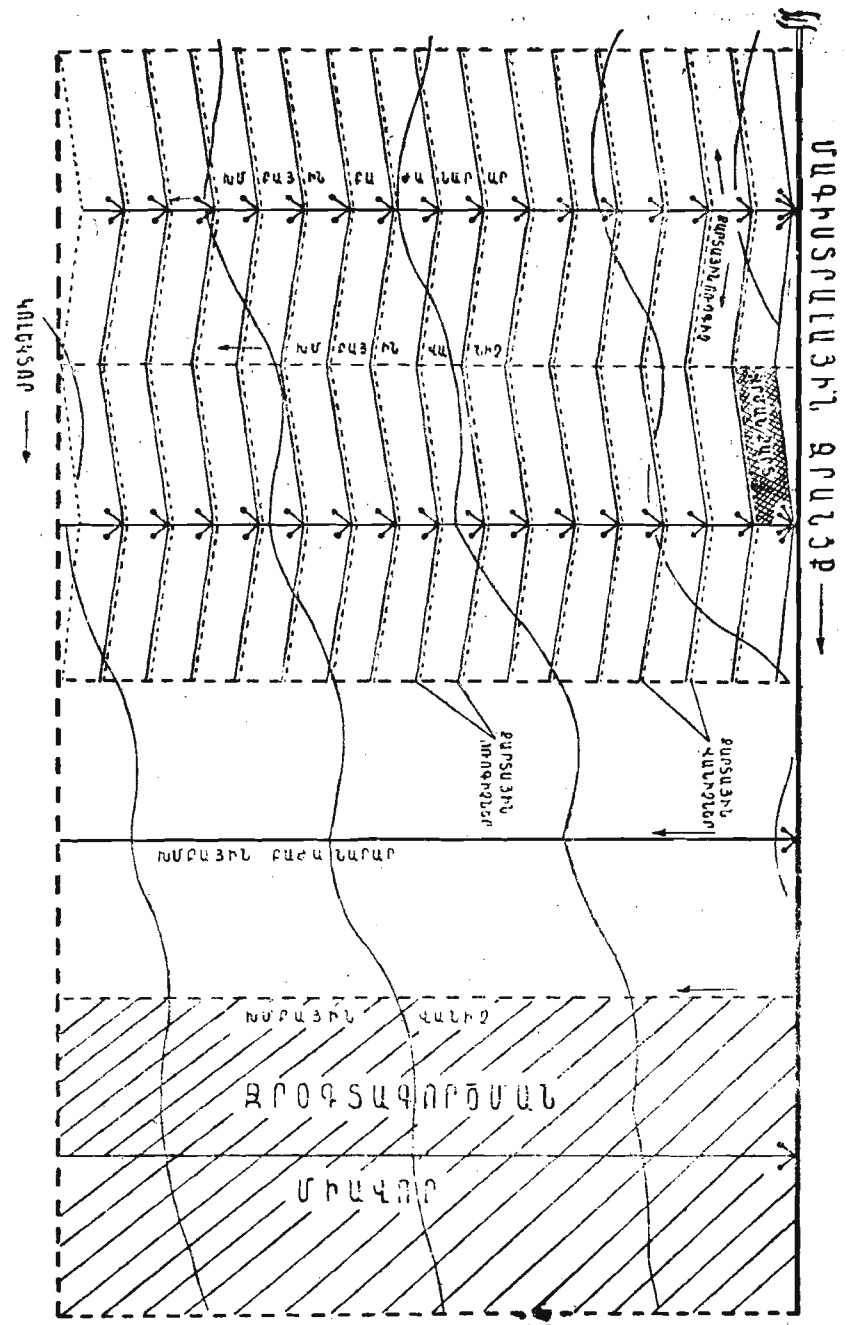
$$\text{II տակտում} \cdot \cdot \omega_{\text{ը. միավ}} \cdot \alpha_2 = 640 \times 0,33 = 211,2 \text{ հեկտար,}$$

$$\text{III տակտում} \cdot \cdot \omega_{\text{ը. միավ}} \cdot \alpha_3 = 640 \times 0,32 = 204,8 \text{ հեկտար,}$$

կամ փոխադրելով այդ տարածությունները քարտերի թվի, կստանանք՝

$$N_{\text{I տակտ}} = \frac{224}{20} = 11 \text{ քարտ, } N_{\text{II տակտ}} = \frac{211,2}{20} = 10,5 \text{ քարտ,}$$

$$N_{\text{III տակտ}} = \frac{204,8}{20} = 10 \text{ քարտ:}$$



Նկ. 16. Բրնձի դաշտի ոռոգման սխեմայի ջրանցքների ցանցի սխեմա:

Ընդունում ենք I տակտում 11, II-րդ տակտում՝ 11 և III տակտում՝ 10 քարտ:

Ջրոգտագործման միավորին հասանելիք ջրի վալրկենական ծախսը (նետոտ) կլինի՝

$$Q_{\text{ջ. միավ.}} = \omega_{\text{ջ. միավ.}} \cdot Q_{\text{հաշվ. 16}} = 640 \times 3.37 = 2156.8 \text{ ւ/վրկ.}$$

հետևապես քարտային ոռոգիչների ջրի նետոտ ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{քարտ.}}^{\text{ն}} = \frac{Q_{\text{ջ. միավ.}}}{N} = \frac{2156.8}{10} \approx 215 \text{ ւ/վրկ.}$$

որտեղ N-ը քարտային ոռոգիչների թիվն է ջրոգտագործման միավորի մեջ:

Եթե ջրի կորուստների տոկոսը քարտային ոռոգիչի մեկ կիլոմետր երկարության վրա կալաավազային հողերի դեպքում ընդունենք

$$\sigma = \frac{2.3}{\sqrt{Q}} = \frac{2.3}{\sqrt{0.215}} = 4.8\%,$$

ապա քարտային ոռոգիչի ջրի բրուտոտ ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{քարտ.}}^{\text{բ}} = Q_{\text{քարտ.}}^{\text{ն}} + \frac{\sigma Q_{\text{քարտ.}}^{\text{ն}}}{100} = 215 + \frac{4.8 \times 1 \times 215}{100} = 225 \text{ ւ/վրկ.}$$

Խմբային բաժանարարի ջրի նետոտ ծախսը հավասար է իր տակ միաժամանակ աշխատող քարտային ոռոգիչների բրուտոտ ծախսերի գումարին՝

$$Q_{\text{խմբ.}}^{\text{ն}} = N Q_{\text{քարտ.}}^{\text{բ}} = 10 \times 225 = 2250 \text{ ւ/վրկ.}$$

Խմբային բաժանարարի մեկ կիլոմետր երկարության վրա ջրի կորուստների տոկոսը՝

$$\sigma = \frac{2.3}{\sqrt{Q_{\text{խմբ.}}^{\text{ն}}}} = \frac{2.3}{\sqrt{2.25}} = 1.54\%,$$

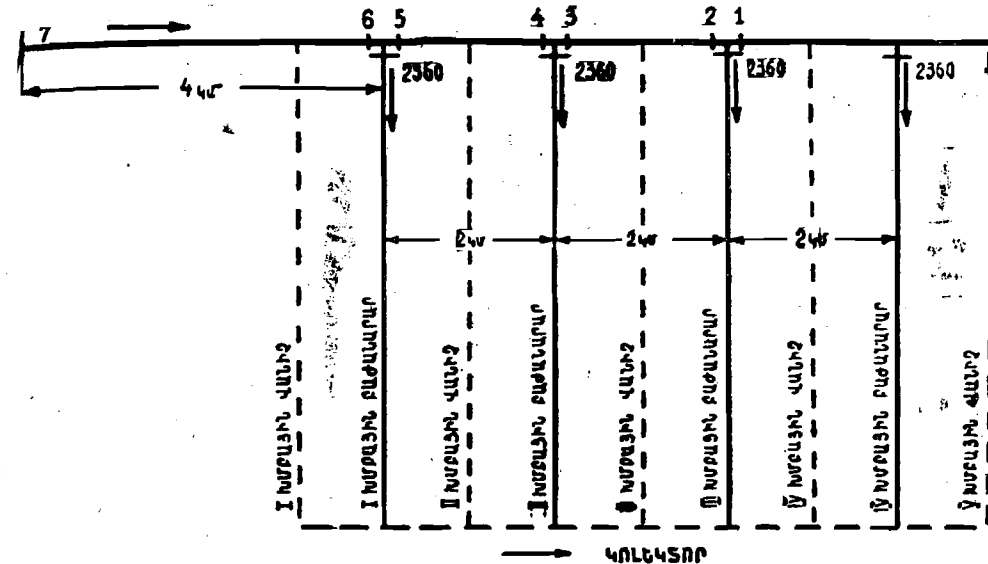
Հետևապես, խմբային բաժանարարի բրուտոտ ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} = Q_{\text{խմբ.}}^{\text{ն}} + \frac{\sigma Q_{\text{խմբ.}}^{\text{ն}}}{100} = 2250 + \frac{1.54 \times 3.2 \times 2250}{100} = 2360 \text{ ւ/վրկ.}$$

մագիստրալային ջրանցքի ջրի նետոտ ծախսը՝

$$Q_{\text{մագ.}}^{\text{ն}} = N \cdot Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} = 4 \times 2360 = 9440 \text{ ւ/վրկ.}$$

Մագիստրալային ջրանցքի ջրի բրուտոտ ծախսը որոշում ենք հաջորդականությամբ, ստորև բերված սխեմայի համապատասխան (նկ.17)



Նկ. 17. Բրնձի գաշտի ոռոգման սխեմայի ջրանցքների ջրի բրուտոտ ծախսերի որոշման սխեմա:

$$Q_1 = Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} + \frac{\sigma Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}}}{100} = 2360 + \frac{1.49 \times 2 \times 2360}{100} = 2430 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_2 = Q_1 + Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} = 2430 + 2360 = 4790 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_3 = Q_2 + \frac{\sigma Q_2}{100} = 4790 + \frac{1.05 \times 2 \times 4790}{100} = 4890 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_4 = Q_3 + Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} = 4890 + 2360 = 7250 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_5 = Q_4 + \frac{\sigma Q_4}{100} = 7250 + \frac{0.85 \times 2 \times 7250}{100} = 7373 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_6 = Q_5 + Q_{\text{խմբ.}}^{\text{բ}} = 7373 + 2360 = 9733 \text{ ւ/վրկ.}$$

$$Q_{\text{մագ.}}^{\text{բ}} = Q_7 = Q_6 + \frac{\sigma Q_6}{100} = 9733 + \frac{0.74 \times 4 \times 9733}{100} = 10020 \text{ ւ/վրկ.}$$

Ոռոգման սխեմայի օգտակար գործողության գործակիցը՝

$$\eta_{\text{օգտ.}} = \frac{Q_{\text{ն}}}{Q_{\text{մագ.}}^{\text{բ}}} = \frac{2560 \times 3.37}{10020} = 0.85:$$

Ջրանցքների լայնական հատվածքների չափերը որոշում ենք հիդրավլիկական հաշվարկով՝ ընդունելով շեպի թեքվածքը՝ $\varphi=1$ և խորդուբորդության գործակիցը՝ $n=0,025$:

Ջրանցքների համար որոշված հիդրավլիկական տարրերը բերված են աղյուսակ 32-ում:

Աղյուսակ 32

Ջրանցքները	Q հազվ մ³/վրկ	b	h	ω	χ	R	√R	C	i	√i	V	Q	Δ	H
Քարտային ոռոգիչ	0,225	0,5	0,60	0,66	2,20	0,30	0,547	29,6	0,00045	0,0212	0,34	0,225	0,20	0
Խմբային բաժանարար	2,36	1,0	1,2	2,64	4,38	0,602	0,775	35,2	0,0012	0,0346	0,93	2,45	0,30	1
Մագիստրալ ջրանցք. Πκ0 Π.80	10,0	4,0	2,00	12,0	9,63	1,245	1,114	41,69	0,00032	0,0178	0,84	10,08	0,40	2
Πκ80-Πκ110	4,79	3,0	1,55	7,05	7,37	0,958	0,937	39,52	0,00032	0,0178	0,69	4,96	0,35	1

6. Զբահեռասար ցանցի ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի և լայնական հատվածքների չափերի սահմանումը

Իրենի ոռոգման սխեմայի ջրահեռատար ցանցը բաղկացած է 128 քարտային վանիչից, 5 խմբային վանիչից և կոլեկտորից (նկ. 16): Քարտային վանիչի ջրի ծախսը՝

$$Q_{\text{քարտ. վանիչ}} = \omega_{\text{քարտ.}} \cdot q_3 = 20 \times 0,825 = 16,5 \text{ ւ/վրկ:}$$

Քարտային վանիչի այդպիսի ծախսի դեպքում ստացվում են լայնական հատվածքի շատ փոքր չափեր, որի դեպքում դժվարանում է այդ ջրանցքների կառուցման աշխատանքների կատարումը մեքենաներով: Այդ նկատառումներից ելնելով, քարտային վանիչի չափերն ընդունում ենք կոնստրուկտիվ. հատակի լայնությունը՝ $b=0,25$ մ, խորությունը՝ $H=0,30$ մ և շեպերի թեքվածքը՝ $\varphi=1$:

I և II խմբային վանիչներից յուրաքանչյուրն իր մեջ ընդունում է 16 քարտային վանիչների ջուրը, որոնց ջրի ծախսը՝

$$Q_{\text{խմբ. վանիչ}} = Q_{\text{քարտ. վանիչ}} \cdot N_{\text{քարտ. վանիչ}} = 16,5 \times 16 = 264 \text{ ւ/վրկ:}$$

Մնացած խմբային վանիչներն իրենց մեջ ընդունում են 32 քարտային վանիչների ջրերը, որոնց ջրի ծախսը՝

$$Q_{\text{խմբ. վանիչ}} = Q_{\text{քարտ. վանիչ}} \cdot N_{\text{քարտ. վանիչ}} = 16,5 \times 32 = 528 \text{ ւ/վրկ:}$$

Խմբային վանիչների համար ընդունում ենք լայնական հատվածքի նեոեյալ չափերը՝ $b=0,5$ մ, $H=0,8$ մ և $\varphi=1,0$:

Կոլեկտորի հաշվարկային ծախսերն ըստ առանձին տեղամասերի հավասար են՝

$$Q_{\text{կոլ.}}^I = Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^I + Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^{II} = 264 + 528 = 792 \text{ ւ/վրկ,}$$

$$Q_{\text{կոլ.}}^{II} = Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^I + Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^{III} + Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^{IV} + Q_{\text{խմբ. վանիչ}}^V = 792 + 528 + 528 + 264 = 2112 \text{ ւ/վրկ:}$$

Կոլեկտորի լայնական հատվածքի չափերն ընդունում ենք՝

I տեղամասի համար՝ $b=0,5$, $H=0,9$, $\varphi=1$:

II տեղամասի համար՝ $b=1,0$, $H=1,2$, $\varphi=1$:

Ռոտման սխեմայի առանձին մասերի նորմալ աշխատանքն ապահովելու համար ջրբաժան հանգույցները անհրաժեշտ է կահավորել խողովակային և ավտոմատ ջրթողներով, ջրաչափական և այլ կարգավորող կառուցումներով:

9. ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿՈՒՎՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍԱՅԻՆ ԶՐՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐՆ ՈՒ ՏԵԽՆԻԿԱՆ

Գյուղատնտեսական կուլտուրաները մեծ մասամբ ջրվում են ակոսներով և մարգերով (նկ. 18):

Ջրման ակոսները հիմնականում լինում են չլճացվող և լճացվող:

Չլճացվող ջրման ակոսների հաշվարկի համար անհրաժեշտ են նեոեյալ տվյալները. ակոսի խորությունը՝ H , հատակի լայնությունը՝ b , շեպերի թեքվածքը՝ φ , խորդուբորդության գործակիցը՝ n , ջրի խորությունը ակոսում՝ $h = \frac{1}{3}H$, ակոսների միջև եղած հեռավորությունը՝

a , ջրման նորման՝ m , ջրի ներծծման արագությունը հողի մեջ առաջին ժամում՝ K_0 , թուլլատրելի արագությունը չողողման պայմանից՝ $V_n=0,1-0,2$ մ/վրկ: Հատակագծով որոշում են ջրման տեղամասի երկարությունը՝ L , լայնությունը՝ B և ակոսների թեքությունը՝ i :

Բանաձևերով որոշում են.

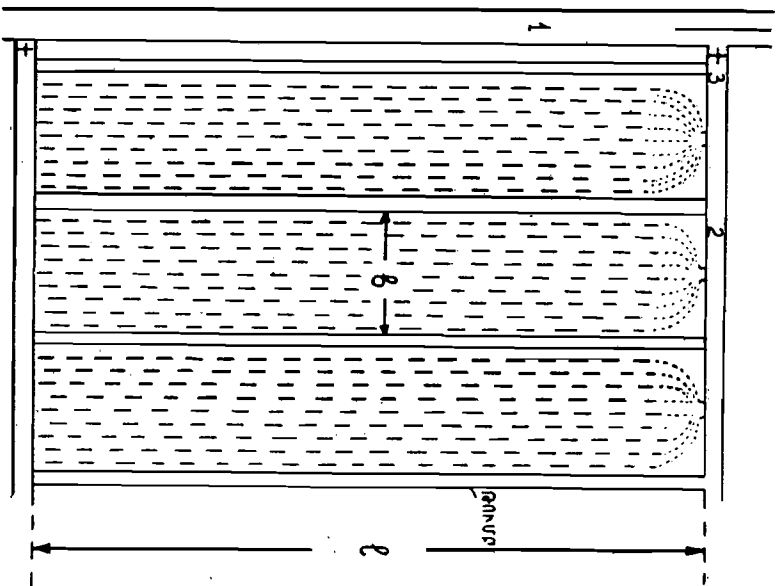
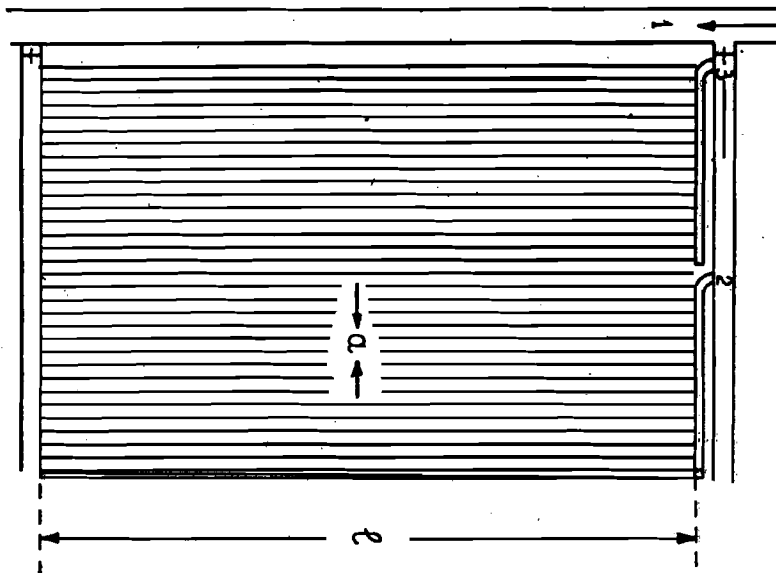
1) ակոսի կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = (b + \varphi h)h \text{ մ}^2.$$

2) ակոսի թրջված պարագիծը՝

$$\chi = b + 2h\sqrt{1 + \varphi^2} \text{ մ,}$$

3) հիդրավլիկական շտապիղը՝



Նկ 18. Ակոսներով և մարգերով ջրելու սխեմաներ.

ա - ակոսներով, բ - մարգերով.

1 - ժամանակավոր ոռոգիչ, 2 - արտատար ակոս, 3 - շարժական վահան:

$$R = \frac{\omega}{\gamma} \text{ մ},$$

4) արագության գործակիցն ըստ Պավլովսկու՝

$$C = \frac{R^{1.5} \sqrt{n}}{n},$$

5) ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C \sqrt{Ri} \text{ մ/վրկ},$$

որը պետք է լինի V_n -ից փոքր,

6) ակոսի մեջ հոսող ջրի ծախսը (ակոսաշիթի մեծությունը)՝

$$q = \omega \cdot V \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

7) ակոսի մեկ դժային մեար երկարություն ներծծման մակերեսը

$$\rho = b + \lambda h \sqrt{1 + \varphi^2} \text{ մ}^2,$$

որտեղ λ -ն՝ մազական ուժերի ներգործության գործակիցն է. ավազալին հողերի համար $\lambda = 1.5$, կավալին հողերի համար՝ 2.5 , իսկ կավա-ավազալին հողերի համար՝ 2.0 .

8) ջրի ներծծման տեղությունն ակոսի մեջ՝

$$t = \left(\frac{ma}{10000 K_{\phi}} \right)^{1/2} \text{ ժամ},$$

որտեղ a -ն՝ առաիճանի ցուցիչն է, որի մեծությունը կախված է հողի հատկություններից, նրա սկզբնական խոնավությունից և փոփոխվում է $0.3 - 0.8$ սահմաններում.

9) ակոսի երկարությունը՝

$$l = 36000 \frac{qt}{ma} \text{ մ},$$

10) L երկարությամբ ջրման տեղամասի արտատար ակոսների թիվը՝

$$N_2 = \frac{L}{l},$$

11) ջրման տեղամասի ակոսների թիվը՝

$$N_u = N_2 \frac{B}{a},$$

12) օշուկիչեր T ժամում միաժամանակ ջրվող ակոսների թիվը ջրման տեղամասում՝

$$N'_u = N_u \frac{t}{T},$$

13) ջրման տեղամասին տրվող ջրի նեատո ծախսը՝

$$Q_u = q N_u d^3 / \nu \text{րկ},$$

14) միաժամանակ աշխատող արտատար ակոսների թիվը՝

$$N'_z = \frac{Q_u}{p},$$

որտեղ p -ն՝ ջրտարի ջրի ծախսն է կամ ջրման շիթի մեծությունը: K_0 և α մեծությունները որոշվում են փորձերով: Մոտավոր հաշվարկների համար կարելի է ընդունել K_0 -ի հետևյալ մեծությունները՝

ավազային հողերի համար	0,12—0,25 մ/ժամ
ավազակավային »	0,10—0,20 »
թեթև կավաավազային »	0,07—0,15 »
միջակ կավաավազային »	0,05—0,10 »
ծանր կավաավազային »	0,03—0,07 »
կավային »	0,02—0,05 »
ծանր կավային »	0,01—0,03 »

Հնազդող բաթ ակոսների երկարությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$l = \frac{h_d - h_q}{i} \text{ մ},$$

որտեղ h_d -ն ջրի խորությունն է ակոսի վերջում (մ-ով),

h_q -ն՝ ջրի խորությունը ակոսի գլխամասում (մ-ով),

i -ն՝ ակոսի թեքությունը:

Հնազդող բաթ ակոսների ջրի ծախսը (ակոսաշիթը)՝ $q=0,5 \div 2$ լ/վրկ:

Մարգերով ջրելու հաշվարկի համար անհրաժեշտ են հետևյալ տվյալները. ջրման նորման՝ m , ջրի ներծծման արագությունը հողի մեջ առաջին ժամում՝ K_0 , աստիճանի ցուցիչը՝ $\alpha=0,3 \div 0,8$ (որ ցույց է տալիս ջրի ներծծման արագության փոփոխությունը հողի մեջ), մարզի խորոգործության գործակիցը՝ n , մարզի լայնությունը՝ b , մարզի թեքությունը՝ i , ջրման տեղամասի լայնությունը՝ B և երկարությունը՝ L :

Բանաձևերով որոշում ենք՝

1. ջրի ներծծման տեղությունը (t) հողի մեջ ավելի ջրման նորմայի դեպքում՝

$$t = \left(\frac{m}{10000 K_0} \right)^{1/\alpha} \text{ ժամ.}$$

2. մարզի երկարությունը՝

$$l = 36000 \frac{q}{m} \text{ մ},$$

որտեղ q -ն մարզի մեկ գծամետր լայնությունը տրվող ջրի քանակն է (տեսակարար ծախսը լ/վրկ, մարզի 1 մ լայնություն վրա), որը ստանվում է $2 \div 8$ լ/վրկ սահմաններում:

Հաշվարկներում մարզի երկարությունն ընդունում են ջրման տեղամասի երկարության (L) բազմապատիկը և որոշում են q -ի արժեքը:

3. ջրի շերտի մոտավոր հաստությունը () մարզում՝

$$h = 0,2 q^{0,5} \cdot i^{-0,25} \text{ մ.}$$

4. ջրի շարժման արագությունը (V) մարզում՝

$$V = C q^{0,5} \cdot i^{0,25} \text{ մ/վրկ:}$$

Արագությունը պետք է լինի ոչ ոչող արագությունից ($0,15-0,20$ մ/վրկ) պակաս, արագության գործակիցի (C) արժեքն ընդունում են բոսակալված մարզերում 6, իսկ չբոսակալված մարզերում՝ 4.

5. մեկ մարզի մեջ բաց թողնվող ջրի ծախսը (q_x) կախված է մարզի լայնությունից (b)՝

$$q_x = q b \text{ լ/վրկ.}$$

6. L երկարությամբ ջրման տեղամասի արտատար ակոսների թիվը՝

$$N_z = \frac{L}{l}.$$

7. ջրման տեղամասի մարզերի թիվը՝

$$N_x = N_z \frac{R}{b}.$$

8. միաժամանակ ջրվող մարզերի թիվը (N_d) ջրման տեղամասում՝

$$N_d = N_x \frac{t}{T}$$

հաշվելով, որ տեղամասը ջրվում է T ժամվա ընթացքում առանց ընդմիջումների.

9. ջրման տեղամասին տրվող ջրի նեղացումը՝

$$Q_{\text{ս}} = q_{\text{ս}} N_{\text{ս}} \quad \text{լ/վրկ.}$$

10. արտատար ակոսի մեջ բաց թողնվող ջրի ծախսը, եթե միա-
ժամանակ ջրվում է $N_{\text{ս}}$ մարդ՝

$$P = q_{\text{ս}} \cdot N_{\text{ս}} \quad \text{լ/վրկ.}$$

11. միաժամանակ աշխատող արտատար ակոսների թիվը՝

$$N_{\text{է}} = \frac{Q_{\text{ս}}}{P},$$

Խնդիր 1. Որոշել բութ չճացվող ակոսների ջրման տեխնիկայի
տարրերը (երկարությունը, լայնական չափերը և հաշվարկային ծախսե-
րը) հետևյալ տվյալներով. ջրման տեղամասի երկարությունը՝ $L =$
 $= 1100$ մ, տեղամասի լայնությունը՝ $B = 720$ մ, ջրման տեղամասը
սպասարկվում է 6 ժամանակավոր ոռոգիչներով, որոնք անցկացրած
են իրարից 120 մ հեռավորության վրա: Հողերը միջակ կտվառակա-
չին են, աստիճանի ցուցիչը՝ $a = 0,5$, մաղակալի ուժերի ներգործության
գործակիցը՝ $\lambda = 2,5$, ջրի ներծծման արագությունը հողի մեջ առաջին
ժամում՝ $K_0 = 0,07$ մ/ժամ: Զոդոդվող սահմանային արագությունը $V_n =$
 $= 0,1$ մ/վրկ: Միջին թեքությունը ջրման ուղղությամբ՝ $i = 0,004$:
Պորգործողության գործակիցը՝ $n = 0,05$: Ակոսների միջև եղած հե-
ռավորությունը՝ $a = 0,6$ մ, ակոսի խորությունը՝ $H = 18$ սմ, հատակի
լայնությունը՝ $b = 0,1$ մ, շեղի թեքվածք՝ $\varphi = 1$, ջրման նորման՝ $m =$
 $= 650$ մ³/հ:

1. Ջրի խորությունը ակոսում՝

$$h = \frac{1}{3} H = \frac{1}{3} \cdot 18 = 6 \text{ սմ,}$$

2. ակոսի կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = (b + \lambda h) h = (0,1 + 1 \times 0,06) 0,06 = 0,0096 \text{ մ}^2,$$

3. ակոսի թրջված պարագիծը՝

$$\gamma = b + 2h \sqrt{1 + \varphi^2} = 0,1 + 2 \times 0,06 \sqrt{1 + 1^2} = 0,269 \text{ մ,}$$

4. հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\gamma} = \frac{0,0096}{0,269} = 0,036 \text{ մ,}$$

5. արագության գործակիցն ըստ Պավլուսկու

$$C = \frac{1}{n} R^y = \frac{0,036^{1,5 \sqrt{0,05}}}{0,05} = 6,6,$$

6. ջրի շարժման արագությունն ակոսում՝

$$V = C \sqrt{Ri} = 6,6 \sqrt{0,036 \times 0,004} = 0,079 \text{ մ/վրկ (թուլատրելի է):}$$

7. ակոսի մեջ հոսող ջրի ծախսը (ակոսաշիթի մեծությունը)՝

$$q = \omega \cdot V = 0,0096 \times 0,79 = 0,00076 \text{ մ}^3/\text{վրկ} = 0,76 \text{ լ/վրկ.}$$

8. մեկ մետր երկարության ակոսի ներծծման մակերեսը՝

$$p = b + \lambda h \sqrt{1 + \varphi^2} = 0,1 + 2,5 \times 0,06 \sqrt{1 + 1^2} = 0,313 \text{ մ}^2,$$

9. ջրի ներծծման ակոսում թվումն ակոսում՝

$$t = \left(\frac{ma}{10000 K_0} \right)^{1/2} = \left(\frac{650 \times 0,6}{10000 \times 0,07 \times 0,313} \right)^{1/2} = 3,17 \text{ ժամ.}$$

10. ակոսի երկարությունը՝

$$l = 36000 \frac{qt}{ma} = 36000 \frac{0,76 \times 3,17}{650 \times 0,6} = 221 \text{ մ:}$$

Ժամանակավոր ոռոգիչների երկայնային դասավորության դեպքում
ակոսների երկարությունը ընդունում ենք ժամանակավոր ոռոգիչի եր-
կարության բաղմապատկեր, այսինքն՝

$$l = \frac{L}{N} = \frac{1100}{5} = 220 \text{ մ.}$$

11. L երկարությամբ ջրման տեղամասի արտատար ակոսների
թիվը՝

$$N_{\text{է}} = \frac{L}{l} = \frac{1100}{220} = 5,$$

12. ջրման տեղամասի ակոսների թիվը՝

$$N_{\text{ա}} = N_{\text{է}} \frac{B}{a} = 5 \frac{720}{0,6} = 6000,$$

13. միաժամանակ ջրվող ակոսների թիվը ջրման տեղամասում՝

$$N'_{\text{ա}} = N_{\text{ա}} \frac{t}{T} = 6000 \frac{3,17}{96} = 198,$$

հաշվելով, որ տեղամասը ջրվում է օրուղիշեր $T = 96$ ժամում.

14. ջրման տեղամասին տրվող ջրի նեղացումը՝

$$Q_{\text{ս}} = N'_{\text{ա}} \cdot q = 198 \times 0,76 = 150 \text{ լ/վրկ.}$$

15. միաժամանակ աշխատող արտատար ակոսների թիվը, եթե ջրման շիթի մեծությունը՝ $p=25$ լ/վրկ,

$$N_2 = \frac{Q_m}{p} = \frac{150}{25} = 6,$$

այսինքն՝ $n=2$ յուրաքանչյուր ժամանակավոր ոռոգիչի տակ:

16. ժամանակավոր ոռոգիչի տակ եղած տարածության ջրման տեղումնությունը՝ $\tau=2$ օր լինելու դեպքում նետոռ ծախսը կլինի՝

$$Q_{d.n} = np = \frac{m \cdot BL}{10000 \cdot 86,4 \cdot \tau} = \frac{650 \times 120 \times 1100}{10000 \times 86,4 \times 2} = 50 \text{ լ/վրկ},$$

17. տեղամասի միաժամանակ աշխատող ժամանակավոր ոռոգիչների թիվը՝

$$N_{d.n} = \frac{Q_m}{Q_{d.n}} = \frac{150}{50} = 3,$$

18. ջրվորի արտադրողականությունը 8 ժամում կլինի՝

$$\Pi = \frac{8}{t} \cdot \frac{p}{q} \cdot \frac{la}{10000} = \frac{8}{3,17} \cdot \frac{25}{0,76} \cdot \frac{220 \times 0,6}{10000} = 1,1 \text{ հ:}$$

Խնդիր 2. Որոշել մարզերի ջրման տեխնիկայի տարրերը հետևյալ տվյալներով. ջրման տեղամասի երկարությունը՝ $L=1000$ մ, տեղամասի լայնությունը՝ $B=600$ մ, ջրման տեղամասը սպասարկվում է 6 ժամանակավոր ոռոգիչներով, որոնք անցկացրած են իրարից 100 մ հեռավորության վրա: Հողերը միջակ կալաավազային են, ջրի ներծծման արագությունը հողի մեջ առաջին ժամում՝ $K_0=0,06$ մ/ժ, աստիճանի ցուցիչը՝ $\alpha=0,5$: Չողողող սահմանային արագությունը $V_n=0,15$ մ/վրկ: Միջին թեքությունը ջրման ուղղությամբ՝ $i=0,004$, խորդաբորության գործակիցը՝ $n=0,05$, ջրման նորման՝ $m=800$ մ³/հ: Մարզի լայնությունն ընդունում ենք շարքացանի ընդգրկման լայնությունը հավասար ($b=3,6$ մ):

1. Ջրի ներծծման տեղումնությունը հողի մեջ տվյալ ջրման նորմայի դեպքում՝

$$t = \left(\frac{m}{10000 \cdot k_0} \right)^{1/\alpha} = \left(\frac{800}{10000 \times 0,06} \right)^{1/0,5} = 1,77 \text{ ժամ:}$$

Մարզի մեկ գծամետր լայնությունը տրվող ջրի քանակը (տեսակարար ծախս) ընդունենք $q=2,5$ լ/վրկ:

2. մարզի երկարությունը՝

$$l = 36000 \frac{qt}{m} = 36000 \frac{2,5 \times 1,77}{800} \approx 200 \text{ մ},$$

3. մարզի ջրի շերտի հաստությունը՝

$$h = 0,2q^{0,5} \cdot i^{-0,25} = \frac{0,2 \times 0,0025^{0,5}}{0,004^{0,25}} = 0,04 \text{ մ},$$

4. մարզի ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = Cq^{0,5} i^{0,25} = 6,8 \times 0,0025^{0,5} \times 0,004^{0,25} = 0,08 \text{ մ/վրկ},$$

Հստ Պավլովսկու

$$C = \frac{1}{n} R_y = \frac{h^{1,5} V_n}{n} = \frac{0,04^{1,5} \sqrt{0,05}}{0,05} = 6,8,$$

5. մեկ մարզի մեջ բաց թողնվող ջրի ծախսը՝

$$q_a = qb = 2,5 \times 3,6 = 9 \text{ լ/վրկ},$$

6. արտատար ակոսների թիվը ջրման տեղամասի երկարությամբ

$$N_2 = \frac{L}{l} = \frac{1000}{200} = 5,$$

7. ջրման տեղամասի մարզերի թիվը՝

$$N_a = N_2 \frac{B}{b} = 5 \cdot \frac{600}{3,6} = 833,$$

8. ջրման տեղամասի միաժամանակ ջրվող մարզերի թիվը՝

$$N'_a = N_a \frac{t}{T} = 833 \frac{1,77}{48} \approx 30,$$

հաշվելով, որ տեղամասը ջրվում է $T=48$ ժամում առանց ընդմիջումի:

9. Ջրման տեղամասին տրվող ջրի նետոռ ծախսը՝

$$Q_m = q_a \cdot N'_a = 9 \times 30 = 270 \text{ լ/վրկ}.$$

10. Արտատար ակոսի մեջ բաց թողնվող ջրի ծախսը, եթե նրանից ջրվում է միաժամանակ 5 մարզ՝

$$p = N_2 \cdot q_a = 5 \times 9 = 45 \text{ լ/վրկ}.$$

11. միաժամանակ աշխատող արտատար ակոսների թիվը տեղամասում՝

$$N'_2 = \frac{Q_m}{p} = \frac{270}{45} = 6,$$

սխիսքն՝ $n=1$ լուրաքանչյուր ժամանակավոր ոռոգիչի տակ:

12. Ժամանակավոր ոռոգիչի նետտո ծախսը $\tau=2$ օր ջրման տեղումթխան դեպքում կլինի՝

$$Q_{\text{д.н.}} = n p = \frac{m B L}{10000 \times 86,4 \times \tau} = \frac{800 \times 100 \times 1000}{10000 \times 86,4 \times 2} = 46,3 \text{ л/վրկ.}$$

13. ջրվորի արտադրողականությունը 8 ժամում, եթե $p=45$ л/վրկ, կլինի՝

$$\Pi = \frac{8}{t} \cdot \frac{P}{q_{\text{а}}} \cdot \frac{L_{\text{в}}}{10000} = \frac{8 \times 45 \times 200 \times 3,6}{1,77 \times 9 \times 10000} = 1,62 \text{ հ:}$$

Խնդիր 3. Որոշել բութ լճացվող ակոսների երկարությունը, եթե ակոսի թեքությունը՝ $i=0,0007$, ջրի խորությունն ակոսի գլխամասում՝ $h_q=0,12$ մ, իսկ վերջում՝ $h_{\text{վ}}=0,20$ մ:

Բութ լճացվող ակոսի երկարությունը որոշում ենք այն պայմանից, որ ջուրը ակոսի սկզբում և վերջում կանգնի աջնպիսի շերտով, որ խոնավացումը լինի հավասարաչափ, այսինքն՝ տարբերությունը $\delta=8$ սմ-ից մեծ չլինի:

Ուրեմն՝

$$l = \frac{h_{\text{վ}} - h_{\text{գ.}}}{i} = \frac{0,20 - 0,12}{0,0007} = 114 \approx 115 \text{ մ:}$$

Ակոսների կամ մարգերի ջրելու տեղումթխանը կարելի է որոշել Խ. Ե. Միկոյանի (Ջրային պրոբլեմների և հիդրոտեխնիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ) առաջարկած մեթոդով՝

$$t = \frac{m a l}{600 q},$$

որտեղ m -ը ջրման նորման է ($\text{մ}^3/\text{հ}$),

a -ն՝ ակոսների միջև եղած հեռավորությունը (մ-ով)

(մարգերի դեպքում $a=1$),

q -ն՝ ակոսաշիթի մեծությունը կամ մարգի մեկ գծամետր լայնությանը տրվող ջրի քանակը (տեսակարար ծախս) (л/վրկ),

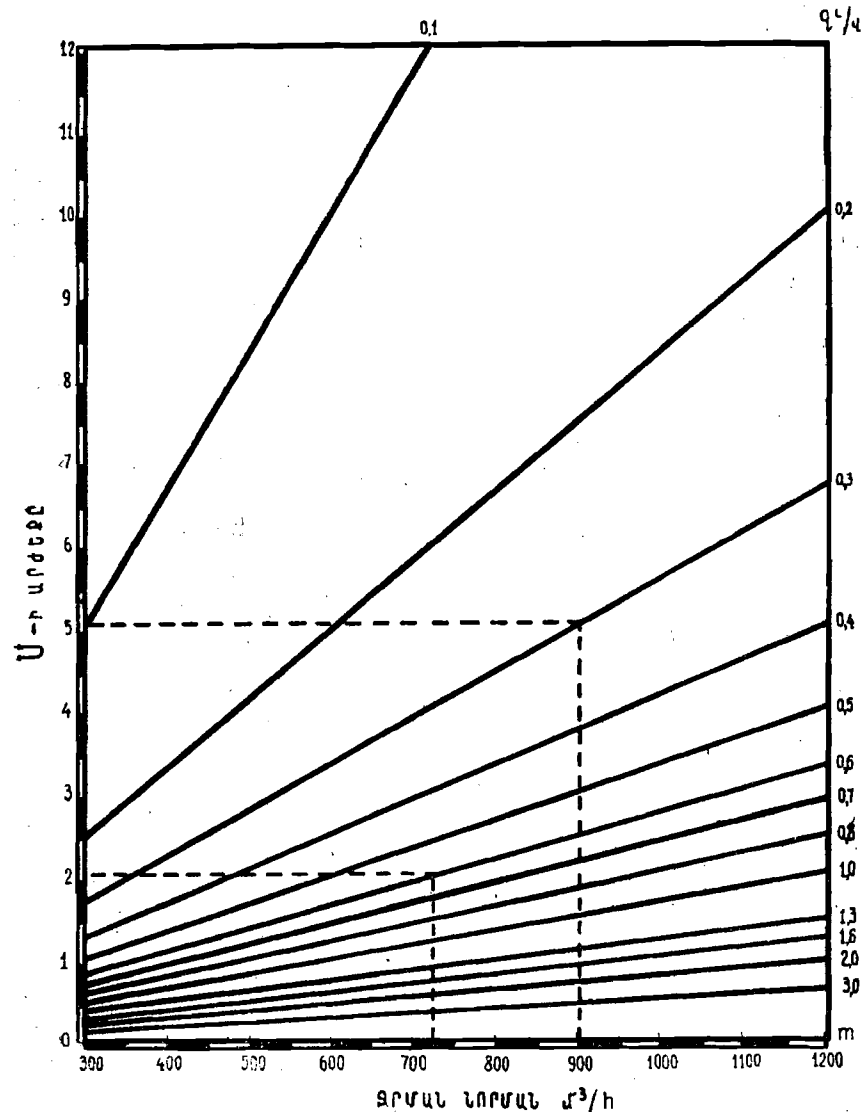
l -ը՝ ակոսի կամ մարգի երկարությունը (մ-ով),

t -ն՝ ջրելու տեղումթխանը (րոպեներով):

Բերված բանաձևում ընդունելով $a=1$ մ և $\frac{m}{600q}=U$, կստանանք՝

$t=U l$: Եթե ակոսների միջև եղած հեռավորությունը՝ $a < 1$ -ից, ապա ջրելու տեղումթխանը կորոշվի $t=U/a$ բանաձևով:

Ստորև բերված աղյուսակ 33-ում լուրաքանչյուր ջրման նորմայի (300—1200 $\text{մ}^3/\text{հ}$) և տարբեր ակոսաշիթերի կամ մարգի տեսակարար ծախսերի (0,1—3 л/վրկ) համար որոշվում է նրանց համապատասխանող U -ի մեծությունները, որի հիման վրա կառուցվում է ակոսաշիթերի կորերի գրաֆիկը (նկ. 19): Այդ գրաֆիկի կամ աղյուսակի օգնու-



Նկ. 19. Ջրման նորմայի որոշման գրաֆիկ:

Աղյուսակ 33-ը կամ ժառանգության տեսակարար ծախսը 1/վրկ

Հորմոն հորմոն	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0
300	5,0	2,5	1,7	1,3	1,0	0,83	0,71	0,62	0,56	0,5	0,45	0,42	0,38	0,36	0,31	0,28	0,25	0,20	0,17
400	6,7	3,3	2,2	1,7	1,3	1,1	0,95	0,83	0,74	0,66	0,61	0,55	0,51	0,48	0,42	0,37	0,33	0,27	0,22
500	8,3	4,2	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,92	0,83	0,76	0,69	0,64	0,60	0,52	0,46	0,42	0,33	0,28
600	10,0	5,0	3,3	2,5	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	1,41	0,83	0,77	0,71	0,62	0,55	0,50	0,40	0,33
700	11,7	5,8	3,9	2,9	2,3	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	0,97	0,90	0,83	0,73	0,65	0,58	0,47	0,39
800	13,3	6,7	4,4	3,3	2,7	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,83	0,74	0,66	0,53	0,44
900	15,0	7,5	5,0	3,7	3,0	2,5	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,15	1,07	0,94	0,83	0,75	0,60	0,50
1000	16,7	8,3	5,5	4,2	3,3	2,8	2,4	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,04	0,92	0,83	0,67	0,55
1100	18,3	9,2	6,1	4,4	3,7	3,1	2,6	2,3	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	0,92	0,73	0,61
1200	20,0	10,0	6,7	5,0	4,0	3,3	2,9	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,25	1,1	1,0	0,80	0,67

թվումը հնարավոր է ցանկացած ջրման նորմալի, ակոսաշիթի կամ մարզի տեսակարար ծախսի, ակոսների կամ մարզերի երկարությունը և ակոսների միջև եղած հեռավորության դեպքում որոշել ջրելու տեղությունը:

Խնդիր 4. Որոշել եզրագծերի ջրելու տեղությունը (1) ակոսներով ջրելիս, եթե ջրման նորման՝ $m=900$ մ³/հ, ակոսաշիթը՝ $q=0,3$ 1/վրկ, ակոսի երկարությունը՝ $l=100$ մ, ակոսների միջև եղած հեռավորությունը՝ $a=0,6$ մ:

Աղյուսակ 33-ից որոշում ենք Ս-ի արժեքը ($U=5,0$): Ջրելու տեղությունը՝

$$t=U/a=5 \times 100 \times 0,6=300 \text{ րոպե:}$$

Խնդիր 5. Որոշել աշնանցան ցորենի մարզերով ջրելու տեղությունը, եթե ջրման նորման՝ $m=1000$ մ³/հ, մարզի մեկ գծամետր լայնությանը տրվող ջրի ծախսը (տեսակարար ծախսը)՝ $q=2,0$ 1/վրկ, մարզի երկարությունը՝ $l=200$ մ:

Աղյուսակ 33-ից որոշում ենք Ս-ի արժեքը ($U=0,83$): Ջրելու տեղությունը կկազմի՝

$$t=U/l=0,83 \times 200=166 \text{ րոպե:}$$

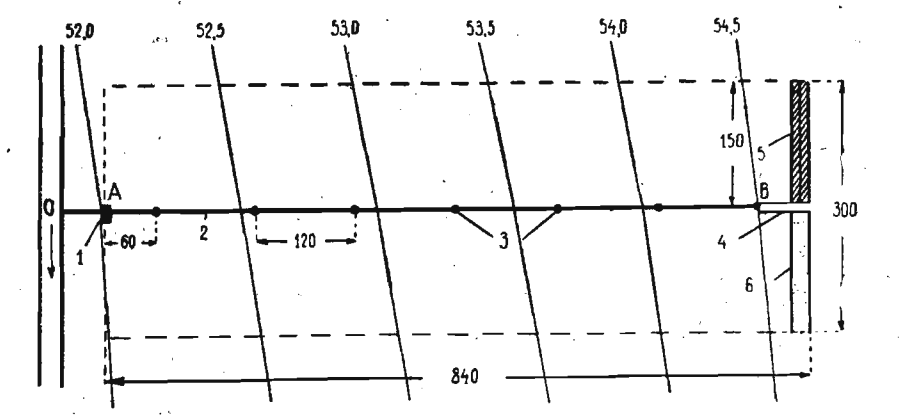
10. ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՐԱՆԵՐԻ ՈՌՈԳՈՒՄԸ ԱՆՁՐԵՎԱՑՄԱՄԲ

Անձրեացում է կոչվում ջրելու այն եղանակը, երբ ջրի շիթը հատուկ հարմարանքների միջոցով նետվում է օդի մեջ, որտեղ մանրատվում է կաթիլների և անձրևի ձևով թափվում բույսերի ու հողի վրա: ՍՍՀՄ-ում գոյություն ունեցող անձրեացման կայանքների և մեքենայների կոնստրուկցիաները շատ բազմազան են: Վստ գործողության սկզբունքի անձրեացման կայանքները լինում են կարճաշիթ կամ ցածր ճնշումնային, միջին շիթալին կամ միջին ճնշումնային և հեռաշիթ կամ բարձր ճնշումնային: Ներկայումս անձրեացմամբ ոռոգում են գլխավորապես ДДА—100М (48 %) և ДДН (41 %) ագրեգատներով: Անձրեացվող տարածության մնացած 11%-ը ոռոգվում է КДУ և այլ կայանքներով ու մեքենաներով: Վերջին ժամանակները արտադրությունը թողարկում է С. А—2М, ХКЗ—4, УДС—25, Ֆրեգատ, Ուփանկա և այլ նոր ու կատարյալ ապարատներ ու կայանքներ:

Անձրեացմամբ ոռոգելու հաշվարկներով որոշում են անձրեացման նորման, անձրևի ինտենսիվությունը, անձրեացման տեղությունը, անձրեացման կայանքի կամ ագրեգատի արտադրողականությունը, պահանջվող ճնշումը և հզորությունը:

ԽՈՒՐԴ 1. Հողամասը, որի երկարությունը $L=840$ մ, իսկ լայնությունը $B=300$ մ, զբաղեցված է շաքարի ճակնդեղի ցանքով և պետք է ջրվի $KДУ-55$ M կարճաշիթ անձրեացման կայանքով: $KДУ-55$ M-ը ունի 150 մ երկարությամբ երկու փոխադրովի անձրեացման թևեր, որոնք աշխատում են հերթականությամբ: Ցուրաքանչյուր թևի վրա տեղավորված են 15 կարճաշիթ կցափողեր, որոնցով ջուրը ցողվում է մոտ 6,5 մ շառավղով: Մեկ թևի բանվորական ընդգրկման տարածությունը՝ $\omega=150 \times 10=1500$ մ², թևի լրիվ ծախսը՝ $Q_0=25$ լ/վրկ, շաքարի ճակնդեղի ջրման նորման՝ $m=30$ մմ(300 մ³/հ):

Ջուրը վերցնում ենք ջրանցքից, որի ջրի մակարդակը ափից ցածր է 0,5 մ-ով: Պոմպը տեղակայում ենք ջրանցքի ափից 10 մ հեռավորության վրա: Ուռղման ցանցը բաղկացած է $d=0,16$ մ տրամագիծ ունեցող փոխադրովի բաժանարար խողովակաշարից, որի վրա միմյանցից 120-ական մետր հեռավորության վրա դրված են հիդրանտներ: Հիդրանտներին հերթականորեն միացվում է 55 մ երկարությամբ ունեցող օժանդակ խողովակաշար՝ $d_1=0,105$ մ տրամագծով, որի միջոցով ջուրը սրվում է անձրեացման թևին (նկ. 20):



Նկ. 20. Ուռղման ցանցի սխեման $KДУ-55$ M անձրեացման տեղակայանքով ջրելու դեպքում:
1—պոմպակայան, 2—բաժանարար խողովակաշար, 3—հիդրանտներ, 4—օժանդակ խողովակաշար, 5—անձրեացման թևը աշխատանքի ժամանակ, 6—աշխատանքի նախապատրաստվող անձրեացման թև:

Ջրի ճնշումն անձրեացման թևում՝ $h_{\text{ագ}}=25$ մ: Բոլոր խողովակաշարերը տեղավորված են ուղիղի վրա և հողի մակերեսից բարձր են 0,5 մ: Պահանջվում է կատարել անձրեացմամբ ոռոգելու հաշվարկները

և որոշել բաժանարար խողովակաշարի ու անձրեացման թևերի դասավորությունն ու շարժիչի հզորությունը:

Անձրեկի միջին ինտենսիվությունը (P)՝

$$p = \frac{Q_0 \cdot 60}{\omega \cdot \mu} = \frac{0,025 \times 60}{1500 \times 1,33} = 0,00075 \text{ մ/րոպե} = 0,75 \text{ մմ/րոպե:}$$

Անձրեացնելիս օդում ջրի ցողվելու պրոցեսում տեղի է ունենում գոլորշիացման կորուստ (e %), որը կազմում է ջրման նորմայի 10—20%-ը: Հետևաբար, պահանջվող ջրման m նորմայի դեպքում պետք է տալ m_p ջուր, որը՝

$$m_p = m \left(1 + \frac{e}{100} \right) = 30 \left(1 + \frac{20}{100} \right) = 36 \text{ մմ.}$$

մեկ դիրքում անձրեացման տևողությունը՝

$$t = \frac{m_p}{p} = \frac{0,36}{0,75} = 48 \text{ րոպե} = 0,8 \text{ ժամ:}$$

Մեկ օրում (T=16 ժամ) անձրեացման կայանքի արտադրողականությունը՝

$$F = \frac{T \omega}{t_1} = \frac{16 \times 0,15}{0,8} = 3 \text{ հ:}$$

Հողամասի ամբողջ տարածությունը՝

$$\Omega = \frac{BL}{10000} = \frac{300 \times 840}{10000} = 25,2 \text{ հ:}$$

Այդ տարածության անձրեացման տևողությունը՝

$$t = \frac{\Omega}{F} = \frac{25,2}{3} = 8,4 \text{ օր:}$$

Անձրեացման կայանքի արտադրողականությունը կամ սպասարկվող տարածությունը ոռոգման ամբողջ սեզոնի ընթացքում ($\tau=17$ օրը մեկ անգամ ջրելու դեպքում) կկազմի՝

$$\Omega_{\text{այ}} = \frac{8,64 \tau Q_0}{m_p \mu} = \frac{8,64 \times 0,667 \times 25 \times 17}{36 \times 1,33} = 51 \text{ հ,}$$

որտեղ τ -ն ժամանակի օգտագործման գործակիցն է, այսինքն՝ կայանքի օրվա ընթացքում աշխատած ժամերի (T) հարաբերությունը 24 ժամին:

Քանի որ հողամասի լայնությունը՝ $B=300$ մ, ապա բաժանարար խողովակաշարը տեղավորում ենք հողամասի կենտրոնում: Բաժանարար խողովակաշարի վրա, հողամասի սահմանից 60 մ, իսկ իրարից 120-ական մետր հեռավորության վրա դրվում են հիդրանտներ: Պոմպակայանը տեղավորում ենք ջրանցքից 10 մ հեռավորության վրա, հողամասի լայնության կենտրոնում (նկ. 20):

Շարժիչի հզորության որոշման համար վերցնում ենք անձրևացման թևի ամենահեռավոր կանգառը:

Խողովակաշարը A կետում (52,05) հողի մակերեսից բարձր է 0,5 մետրով, հետևաբար A կետում խողովակաշարի նիշը կլինի՝ $52,05 + 0,5 = 52,55$ մ, այսինքն՝ բարձր է ջրանցքի ջրի մակարդակից (51,5) h'_q մեծությամբ՝

$$h'_q = 52,55 - 51,5 = 1,05 \text{ մ:}$$

Ջրի շարժման արագությունը բաժանարար խողովակաշարում կլինի՝

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \times 0,025}{3,14 \times 0,16^2} = 1,24 \text{ մ/վրկ,}$$

ջրի ճնշման կորուստները շփման վրա OA մասում՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V^2}{2g} \cdot \frac{l}{d} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,16} \right) \frac{1,24^2 \times 10}{2 \times 9,81 \times 0,16} = 0,113 \text{ մ.}$$

Ջրի ճնշման կորուստները տեղական դիմադրությունների վրա OA մասում բավականին մեծ են և կազմում են՝

$$h'_m = 0,5 h_{\text{երկ}} = 0,5 \times 0,113 = 0,057 \text{ մ:}$$

Այսպիսով, OA մասում ճնշումը կլինի՝

$$H' = h'_q + h_{\text{երկ}} + h'_m = 1,05 + 0,113 + 0,057 = 1,22 \text{ մ:}$$

Բարձրացնում ենք $Q=25$ լ/վրկ $=25$ կգ/վրկ ջուր, հետևապես հզորությունը՝

$$S' = H' Q_0 = 1,22 \times 25 = 30,5 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}:$$

Բաժանարար խողովակաշարի B ծայրը հողի մակերեսից (54,5) բարձր է 0,5 մետրով, դրա համար B կետի նիշը կլինի $54,5 + 0,5 = 55$ մ, այսինքն՝ բարձր է A կետից (52,55) h'_q մեծությամբ՝

$$h'_q = 55 - 52,55 = 2,45 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման կորուստները շփման վրա խողովակաշարի AB մասում կկազմեն՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V^2}{2g} \cdot \frac{l}{d} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,16} \right) \cdot \frac{1,24^2 \times 780}{2 \times 9,81 \times 0,16} = 8,83 \text{ մ,}$$

ջրի ճնշման կորուստները տեղական դիմադրությունների վրա խողովակաշարի AB մասում՝

$$h'_m = 0,1 \cdot h_{\text{երկ}} = 0,1 \times 8,83 = 0,88 \text{ մ:}$$

Այսպիսով, AB մասում մանոմետրիկ ճնշումը կլինի՝

$$H'' = h'_q + h_{\text{երկ}} + h'_m = 2,45 + 8,83 + 0,88 = 12,16 \text{ մ.}$$

AB մասի հզորությունը՝

$$S'' = H'' Q_0 = 12,16 \times 25 = 304 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}},$$

Օժանդակ խողովակաշարում, որի տրամագիծը՝ $d_1=0,105$ մ ջրի շարժման արագությունը կլինի՝

$$V_1 = \frac{4Q_0}{\pi d_1^2} = \frac{4 \times 0,025}{3,14 \times 0,105^2} = 2,89 \text{ մ/վրկ:}$$

Օժանդակ խողովակաշարի սկզբնամասի նիշը (B կետի նիշը) 55 մ է, իսկ վերջնամասինը՝ 55,41 մ, հետևապես՝

$$h'''_q = 55,41 - 55 = 0,41 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման կորուստները շփման վրա օժանդակ խողովակաշարում կլինեն՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d_1} \right) \frac{V_1^2}{2g} \cdot \frac{l}{d_1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,105} \right) \frac{2,89^2 \times 55}{2 \times 9,81 \times 0,105} = 5,57 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման կորուստները տեղական դիմադրությունների վրա օժանդակ խողովակաշարում կազմում են՝

$$h'_m = 0,1 h_{\text{երկ}} = 0,1 \times 5,57 = 0,56 \text{ մ:}$$

Այսպիսով, օժանդակ խողովակաշարում մանուկների ճնշումը չլինի՝

$$H''' = h_q'' + h_{brq}'' + h_m'' = 0,41 + 5,57 + 0,56 = 6,54 \text{ մ.}$$

օժանդակ խողովակաշարի հզորությունը՝

$$S^{III} = H''' \cdot Q_0 = 6,54 \times 25 = 163,5 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

ջրի ճնշման կորուստներն անձրևացման թևում՝

$$h_{brq}^{IV} = \frac{V^2}{2g} \cdot \frac{l}{d_1} \mu,$$

որտեղ μ -ն 1-ից փոքր գործակից է և մատվորապես հավասար է՝

$$\mu = \frac{1}{3} + \frac{1}{2n} + \frac{1}{6n^2},$$

որտեղ n -ը ցնցողների թիվն է ($n=15$),

ζ -ն՝ գործակից է և KDY-55M-ի համար հավասար է 0,025,

1-ը՝ անձրևացման թևի երկարությունը (150 մ),

d_1 -ը՝ անձրևացման թևի արամպիծը (0,105 մ),

$$\mu = \frac{1}{3} + \frac{1}{2 \times 15} + \frac{1}{6 \times 15^2} = 0,367,$$

հետևաբար՝

$$h_{brq}^{IV} = 0,025 \cdot \frac{2,89^2 \times 150}{2 \times 9,81 \times 0,105} \cdot 0,367 = 5,58 \text{ մ.}$$

Ջրի ճնշման կորուստները տեղական դիմադրությունների վրա անձրևացման թևում կազմում են՝

$$h_m^{IV} = 0,5 h_{brq}^{IV} = 0,5 \times 5,58 = 2,79 \text{ մ.}$$

Անձրևացման թևը ղաղահեռ է հորիզոնականին և զրա համար $h_q^{IV} = 0$ ։ Ջրի ցրման համար պահանջվող ճնշումը՝ $h_{աճ} = 25$ մ։

Այսպիսով, մանուկների ճնշումն անձրևացման թևում կլինի՝

$$H^{IV} = h_q^{IV} + h_{brq}^{IV} + h_m^{IV} + h_{աճ} = 0 + 5,58 + 2,79 + 25 = 33,37 \text{ մ.}$$

անձրևացման թևի հզորությունը՝

$$S^{IV} = H^{IV} \cdot Q_0 = 33,37 \times 25 = 834,25 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

պոմպի ընդհանուր հզորությունը՝

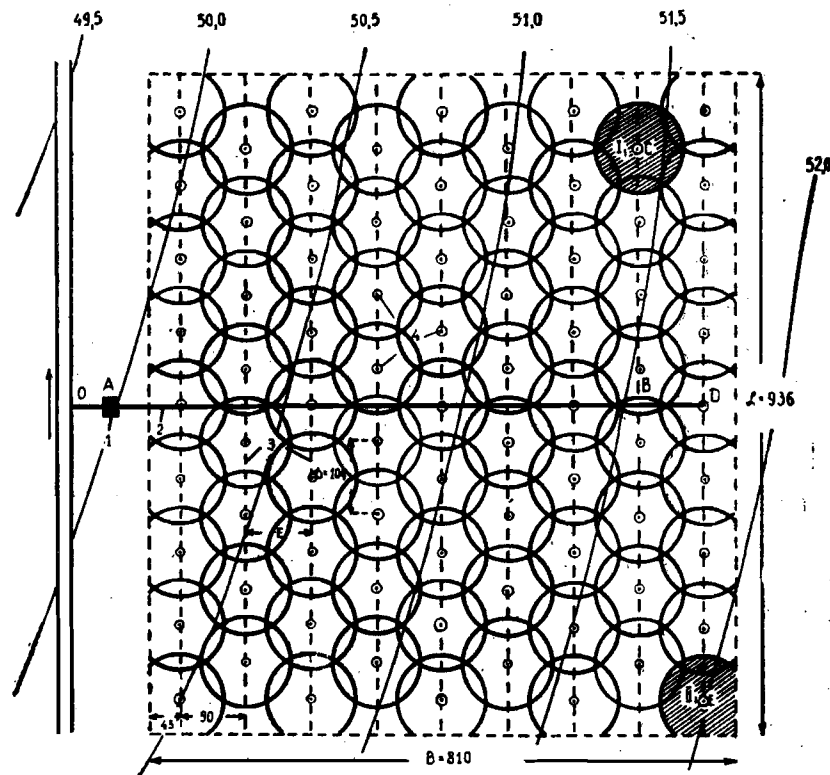
$$S = S^I + S^{II} + S^{III} + S^{IV} = 30,5 + 304 + 163,5 + 834,25 = 1332,25 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Ընդունելով պոմպի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{պ} = 0,65$ և շարժիչին՝ $\eta_2 = 0,90$, շարժիչի հզորությունը կլինի՝

$$N_2 = \frac{S}{102 \eta_{պ} \cdot \eta_2} = \frac{1332}{102 \times 0,65 \times 0,90} = 22,2 \text{ կվտ}$$

կամ $22,2 \times 1,36 = 30$ ձիաուժ։

Խնդիր 2. Հողամասը, որի երկարությունը՝ $L=936$ մ, իսկ լայնությունը՝ $B=810$ մ, ղրաղեցված է ժխախտի ցանքով և պետք է ջրով $\Delta \Pi H = 45$ հեռաշխիթ անձրևացման կախնքով, բաղկացած փոխադրովի խողովակաշարերից և չորս ապարատից, որոնցից միաժամանակ աշխատում են երկուսը (Նկ. 21)։



Նկ. 21. Ոռոգման ցանցի սխեման $\Delta \Pi H = 45$ անձրևացման

տեղական ջրելու գեարուժ։

1—պոմպակայան, 2—մոդիստրայալին խողովակաշար, 3—բաժանարար խողովակաշար, 4—հիդրանտներ, 1-ին ապարատ, 2-րդ ապարատ։

Անձրե լճի անապատի գործողության շառավիղը՝ $R=60$ մ, ծալրափողակի արամագիծը՝ $d=36$ մմ, բարձրությունը հողի մակերեսից՝ $1,3$ մ, անապատի պլանտացիայի ջրման նորման (առանց կորուստների) $m=25$ մմ (250 մ³/հ): Կորուստները կազմում են նորմայի՝ $e=209$ մմ: Երկու անապատներն էլ աշխատում են մեկ պոմպով, որը տալիս է՝ $Q=2Q_0=2 \times 33,4=66,8$ լ/վրկ ջուր: Պոմպի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{պ}}=0,60$, իսկ շարժիչինը՝ $\eta_{\text{շ}}=0,90$: Ջուրը վերցնելիս ենթարկվում է ջրանցքից, որի ջրի մակարդակը 1 մ-ով ցածր է ափից:

Հանշվում է կատարել անձրեկացման հաշվարկը, որոշել բաժանարար խողովակաշարերի դասավորությունը, անապատների աշխատանքի հերթականությունը ու փոխադրման կարգը, շարժիչի հզորությունը և էներգիայի ծախսը:

Անապատները հավասարակողմ եռանկյունիներով դասավորելիս մեկ դիմացի անձրեկացվող տարածությունը կլինի՝

$$\omega = \frac{\pi R^2}{\mu} = \frac{3,14 R^2}{1,2} = 2,6 R^2 = 2,6 \times 60^2 = 9360 \text{ մ}^2,$$

ստակուսիներով դասավորելիս՝

$$\omega = \frac{\pi R^2}{\mu} = \frac{3,14 R^2}{1,57} = 2 R^2 = 2 \times 60^2 = 7200 \text{ մ}^2:$$

Աշխարհներում ընդունում ենք անապատների հավասարակողմ եռանկյունիներով դասավորումը, որով մեծանում է ընդգրկված նեոտոտարածությունը, ավելանում է անձրեի բաշխման հավասարաչափությունը և փոքրանում է անձրեի ինտենսիվությունը:

Անձրեի միջին ինտենսիվությունը հավասար է՝

$$P = \frac{60 Q_0 \mu}{\pi R^2 n} = \frac{60 \times 33,4 \times 1,2}{3,14 \times 60^2 \times 0,143} = 1,49 \text{ մմ/րոպե},$$

որտեղ n -ը անապատի պտույտների թիվն է մեկ րոպեում (ДДН-45-ի համար $n=0,143$):

Մեկ դիրքում տրվող անձրեի նորման՝

$$m_p = m \left(1 + \frac{e}{100} \right) = 25 \left(1 + \frac{20}{100} \right) = 30 \text{ մմ}:$$

Անձրեկացման տեղությունը մեկ դիրքում՝

$$t_1 = \frac{m_p}{p n} = \frac{30}{1,49 \times 0,143} = 141 \text{ րոպե} = 2,35 \text{ ժամ}:$$

Մեկ օրում ($T=16$ ժամ) անձրեկացման կայանքի արտադրողականությունը՝

$$F = \frac{T \omega N}{t_1} = \frac{16 \times 0,936 \times 2}{2,35} = 12,7 \text{ հ}:$$

Հողամասի ամբողջ տարածությունը՝

$$\Omega = \frac{BL}{10000} = \frac{810 \times 936}{10000} = 75,8 \text{ հ}:$$

Այդ տարածության անձրեկացման տեղությունը՝

$$t = \frac{\Omega}{F} = \frac{75,8}{12,7} = 5,97 \approx 6 \text{ օր}:$$

Քանի որ հողամասի լայնությունը՝ $L=936$ մ, ապա գլխավոր խողովակաշարը տեղավորում ենք հողամասի կենտրոնում: Բաժանարար խողովակաշարերը գնում են գլխավոր խողովակաշարին ուղղահայաց, միմյանցից՝ $E=1,5 R=1,5 \times 60=90$ մ հեռավորությամբ:

Առաջին և վերջին բաժանարար խողովակաշարերի հեռավորությունը հողամասի սահմանից հավասար է՝

$$0,5E=0,5 \times 90=45 \text{ մ}:$$

Անձրեկացման անապատների միացման համար բաժանարար խողովակաշարերի վրա իրարից D հեռավորությամբ դրված են հիդրանտներ:

$$D = R \sqrt{3} = 60 \sqrt{3} = 104 \text{ մ},$$

իսկ հողամասի սահմանից՝ $0,5D=0,5 \times 104=52$ մ:

Այդ հեռավորություններին համապատասխան նկար 21-ում ցույց է տրված ուղղանկյուն ջրանցի սխեման: Յուրաքանչյուր բաժանարար խողովակաշարի վրա միաժամանակ աշխատում է մեկ անձրեկացման անապատ: Ամբողջ սիստեմում միաժամանակ աշխատում են երկու բաժանարար խողովակաշարեր:

Գլխավոր խողովակաշարի ծախսը՝ $Q_1=66,8$ լ/վրկ, իսկ բաժանարար խողովակաշարինը՝ $Q_2=33,4$ լ/վրկ: ГОСТ 539—59-ի համաձայն գլխավոր խողովակաշարի տրամագիծն ընդունում ենք՝ $d_1=0,235$ մ, իսկ բաժանարար խողովակաշարինը՝ $d_2=0,189$ մ:

Հետևաբար, ջրի շարժման արագությունը գլխավոր խողովակաշարում կլինի՝

$$V_1 = \frac{4Q_1}{\pi d_1^3} = \frac{4 \times 0,0668}{3,14 \times 0,235^3} = 1,54 \text{ մ/վրկ,}$$

իսկ բաժանարար խողովակաշարում՝

$$V_2 = \frac{4Q_2}{\pi d_2^3} = \frac{4 \times 0,0334}{3,14 \times 0,189^3} = 1,19 \text{ մ/վրկ:}$$

Շարժիչի հզորությունը որոշելու համար վերցնենք անձրևացման ապարատների ոչ ձեռնառու դաբավորություն կոմբինացիան (I_1 և II_1 որի դեպքում ապարատները պոմպից ունեն ամենահեռու դասավորությունը, այսինքն՝

$$O\text{-ից մինչև } I_1 = OA + AB + BC = 5 + 680 + 364 = 1049 \text{ մ,}$$

$$O\text{-ից մինչև } II_1 = OA + AD + DE = 5 + 770 + 416 = 1191 \text{ մ:}$$

Պոմպակալանը տեղադրում ենք ջրանցքից 5 մ հեռավորության վրա: Պոմպի ստորին մասի նիշը 50 մ է, իսկ նրա առանցքի նիշը 50,5 մ: Ջրի մակարդակի նիշը ջրանցքում հավասար է 49 մ:

Այսպիսով, ներծծման բարձրությունը՝

$$h_q = 50,5 - 49 = 1,5 \text{ մ:}$$

OA մասի ջրի ճնշման կորուստները՝

$$h_{r1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V_1^2}{2g} \frac{l}{d_1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,235} \right) \frac{1,54^2 \times 5}{2 \times 9,81 \times 0,235} = 0,056 \text{ մ,}$$

$$h_{\text{ուշ}} = 0,5 h_{r1} = 0,5 \times 0,056 = 0,028 \text{ մ,}$$

OA մասի հզորությունը՝

$$S' = QH' = 66,8(1,5 + 0,056 + 0,028) \approx 106 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Գլխավոր խողովակաշարի B կետի նիշը հավասար է՝ $51,6 + 0,5 = 52,1$ մ: AB մասի գեոդեզիական բարձրությունը՝ $h_q = 52,1 - 50,5 = 1,6$ մ:

AB մասի ջրի ճնշման կորուստները՝

$$h_{r1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d_1} \right) \frac{V_1^2}{2g} \cdot \frac{l}{d_1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,235} \right) \frac{1,54^2 \times 680}{2 \times 9,81 \times 0,235} = 7,74 \text{ մ,}$$

$$h_{\text{ուշ}} = 0,1 h_{r1} = 0,1 \times 7,74 = 0,77 \text{ մ,}$$

AB մասի հզորությունը՝

$$S'' = QH'' = 66,8(1,6 + 7,74 + 0,77) = 675 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Բաժանարար խողովակաշարի C կետում հողի մակերեսի նիշը 51,4 մ է: Այդտեղ տեղադրված է I_1 անձրևացման ապարատը, որի ծալրափողակը 1,3 մետրով բարձր է հողի մակերեսից և դրա համար նրա նիշը հավասար է՝ $51,4 + 1,3 = 52,7$ մ և բարձր է B կետի նիշից՝

$$h_q = 52,7 - 52,1 = 0,6 \text{ մ:}$$

BC մասի ջրի ճնշման կորուստները՝

$$h_{r1} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d_2} \right) \frac{V_2^2}{2g} \frac{l}{d_2} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,189} \right) \frac{1,19^2 \times 364}{2 \times 9,81 \times 0,189} = 3,15 \text{ մ,}$$

$$h_{\text{ուշ}} = 0,1 h_{r1} = 0,1 \times 3,15 = 0,32 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման կորուստները երկու ծալրափողակ ունեցող անձրևացման ապարատում կարելի է որոշել հետևյալ արտահայտությունից՝

$$Q_0 = 3,41(d^2 + d_0^2) \sqrt{h_{\text{ուշ}}} \frac{\text{մ}^3}{\text{վրկ}},$$

որտեղ d -ն առաջին ծալրափողակի տրամագիծն է, որը ДДН-45 ապարատի համար հավասար է 0,036 մ,

d_0 -ն՝ երկրորդ ծալրափողակի տրամագիծը և է 0,014 մ: Տեղադրելով այդ արժեքները հավասարության մեջ, կստանանք՝

$$h_{\text{ուշ}} = \frac{Q_0}{3,41^2(d^2 + d_0^2)} = \frac{0,0334^2}{3,41^2(0,036^2 + 0,014^2)} = 43,1 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման կորուստները անձրևացման ապարատում կարելի է որոշել նաև հետևյալ արտահայտությունից՝

$$R = 1,55 h_{\text{ուշ}} \left(1 - \frac{0,95 h_{\text{ուշ}}}{4,9 + h_{\text{ուշ}}} \right) \sqrt{1000 d} \text{ մ:}$$

Տեղադրելով այդ հավասարության մեջ՝ $R = 60$ և $d = 0,036$, կըստանանք

$$h_{\text{ուշ}} = 45 \text{ մ:}$$

Ճնշման կորուստները անձրևացման ապարատում ընդունում ենք՝

$$h_{\text{ուշ}} = 45 \text{ մ:}$$

BC մասի հզորությունը կլինի՝

$$S''' = Q_0 H''' = 33,4(0,6 + 3,15 + 0,32 + 45) = 1639 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Բաժանարար խողովակաշարի E կետում հողի մակերեսի նիշը 5 մ է: Այդտեղ տեղադրված II₁ անձրեակային ապարատի ծախսփողակի 1,3 մետրով բարձր է հողի մակերեսից և դրա համար նրա նիշը հաժաար է՝ $52 + 1,3 = 53,3$ մ և բարձր է B կետի նիշից

$$h_q = 53,3 - 52,1 = 1,2 \text{ մ:}$$

BE մասի ճնշման կորուստները՝

$$h_{trk} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d_2} \right) \frac{V_2^2}{2g} \cdot \frac{l}{d_2} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 0,189} \right) \frac{1,19^2 \times 505}{2 \times 9,81 \times 0,189} = 3,93 \text{ մ,}$$

$$h_{տեղ} = 0,1 h_{trk} = 0,1 \times 3,93 = 0,39 \text{ մ:}$$

BE մասի հզորությունը՝

$$S'''' = Q_0 H'''' = 33,4(1,2 + 3,93 + 0,39 + 45) = 1687 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Ընդհանուր հզորությունը կկազմի՝

$$S = S' + S'' + S''' + S'''' = 106 + 675 + 1639 + 1687 = 4107 \frac{\text{կգմ}}{\text{վրկ}}$$

Շարժիչի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{S}{102 \eta_2 \eta_{պ}} = \frac{4107}{102 \times 0,9 \times 0,6} = 74,5 \approx 75 \text{ կվտ}$$

$$\text{կամ } 74,5 \times 1,36 = 101 \text{ ձիաուժ:}$$

Հողամասը երկու ապարատով ջրելու տեղողությունը 6 օր է՝ $6 \times 16 = 96$ ժամ, հետևապես պահանջվող էներգիայի ծախսը կլինի՝

$$96 \times 75 = 7200 \text{ կվտ-ժամ:}$$

Խնդիր 3. Հողամասը 60 հեկտար տարածությամբ զբաղեցրած է ցորենի ցանքով և ջրվելու է երկրարձակային ДДА-100M անձրեակային ագրեգատով, որի ծախսը՝ $Q = 100$ լ/վրկ, խոնավացվող հողաշերտի երկարությունը՝ $l = 120$ մ, իսկ լայնությունը՝ $b = 16$ մ: Ագրեգատի շարժման միջին արագությունը ոռոգիչի երկայնքով՝ $V = 0,4$

կմ/ժամ $= 0,11$ մ/վրկ, շարժիչի հզորությունը՝ $N = 45$ կվտ, ջրման նորման՝ $m_p = 45$ մմ: Ագրեգատը սպասարկում են մեկ տրակտորիստ և մեկ ջրվոր:

Պահանջվում է որոշել ագրեգատի արտադրողականությունը, ոռոգիչների դասավորությունը և էներգիայի ծախսը:

Հողամասի վրա ոռոգիչներն անց են կացնում իրարից 120-ական մետր հեռավորության վրա, 1000 մ երկարությամբ:

Անձրեակային ДДА-100M ագրեգատը ոռոգիչի երկայնքով առաջ ու հետ շարժվելու ընթացքի երկարությունը (մի ուղղությամբ) ընդունենք $S = 500$ մ, այսինքն՝ ժամանակավոր ոռոգիչով սպասարկվող տարածության երկարության կեսը:

Ագրեգատով ջրվող տարածությունը միավոր ժամանակում կազմում է՝

$$lV = 120 \times 0,11 = 13,2 \text{ մ}^2:$$

Անձրեակով միաժամանակ ծածկվող տարածությունը՝

$$bl = 16 \times 120 = 1920 \text{ մ}^2:$$

Ագրեգատը S երկարությամբ մեկ անգամ անցնելու համար պահանջվում է

$$t_1 = \frac{S}{V} = \frac{500}{0,11} = 4545 \text{ վրկ} = 1,26 \text{ ժամ:}$$

Ջրի քանակը, որ տրվում է Sl տարածությանը ագրեգատը մեկ անգամ անցնելու ժամանակ, հավասար է՝

$$Q \frac{S}{V} = 100 \frac{500}{0,11} = 454500 \text{ լիտր} = 454,5 \text{ մ}^3:$$

Ջրի շերտը, որ տրվում է Sl տարածությանը ագրեգատը մեկ անգամ անցնելու ժամանակ, հավասար է՝

$$h = \frac{QS}{SlV} = \frac{Q}{lV} = \frac{100}{120 \times 0,11} = 7,6 \text{ մմ:}$$

Անձրեի իրական ինտենսիվությունը՝

$$P_h = \frac{60Q}{bl} = \frac{60 \times 100}{16 \times 120} = 3,12 \text{ մմ/րոպե:}$$

Անձրեի միջին ինտենսիվությունը՝

$$P = \frac{b}{S} P_h = \frac{16}{500} \times 3,12 = 0,1 \text{ մմ/րոպե}$$

կամ

$$P = \frac{60Q}{Sl} = \frac{60 \times 100}{500 \times 120} = 0,1 \text{ մմ/րոպե:}$$

Sl տարածությունը՝

$$Sl = 500 \times 120 = 60000 \text{ մ}^2 = 6 \text{ հ:}$$

Sl տարածությունը ջրելու համար պահանջվող ջրի քանակը՝

$$W = \frac{Slm}{10000} = \frac{500 \times 120 \times 450}{10000} = 2700 \text{ մ}^3:$$

Այդ տարածությունը լրիվ նորմալով ջրելու համար ագրեգատի անցումների թիվը պետք է լինի՝

$$n = \frac{1000W}{Q \frac{S}{V}} = \frac{1000 \times 2700}{100 \times \frac{500}{0,11}} = 6,$$

այսինքն՝ 3 անգամ առաջ ու հետ շարժվելու ընթացքում:

Sl տարածության անձրևացումը կտեի՝

$$t = nt_1 = 6 \times 1,26 = 7,56 \text{ ժամ:}$$

Ամբողջ հողատարածության անձրևացումը կտեի՝

$$T = \frac{\Omega \cdot 10000 t}{Sl} = \frac{60 \times 10000 \times 7,56}{500 \times 120} = 75,6 \text{ ժամ:}$$

Եթե շարժիչի հզորությունը՝ $N = 45$ կվտ, ապա ծախսվող էներգիան կկազմի՝

$$NT = 45 \times 75,6 = 3402 \text{ կվտ-ժամ}$$

կամ 1 հեկտար անձրևացման համար՝

$$\frac{NT}{\Omega} = \frac{3402}{60} = 56,7 \text{ կվտ-ժամ:}$$

Եթե անձրևացման ագրեգատը աշխատում է օրական $\tau = 16$ ժամ, ապա ամբողջ հողատարածությունը կշրվի՝

$$\frac{T}{\tau} = \frac{75,6}{16} \approx 5 \text{ օրում:}$$

Ցորենի ցանքսը 10 օրը մեկ անգամ ջրելու դեպքում ДДА—100M ագրեգատով սպասարկվող հողատարածությունը կկազմի

$$\Omega_{\text{սպ}} = \Omega \frac{10}{5} = 60 \times 2 = 120 \text{ հ:}$$

11. ՈՌՈԳՄԱՆ ՋՐԱՆՑՔՆԵՐԻ ՑԱՆՑԸ

Ոռոգման սխեմանը ունի մշտական և ժամանակավոր ջրանցքների ցանց: Մշտական ցանցը բաղկացած է՝ ա) մագիստրալային ջրանցքից, որը ջուրը ոռոգման աղբյուրից հասցնում է ոռոգման տերիտորիա, բ) միջտնտեսային բաժանարարներից, որոնք մագիստրալային ջրանցքից ջուրը վերցնում և հասցնում են սխեմայի բոլոր տնտեսություններին, գ) տնտեսային բաժանարարներից, որոնք ջուրը ստանում են միջտնտեսային բաժանարար ջրանցքներից կամ անմիջականորեն մագիստրալային ջրանցքից և հասցնում են տվյալ տնտեսության դաշտերը, դ) տեղամասային բաժանարարներից, որոնք ոռոգման ժամանակավոր ցանցի միջոցով ջուրը բաշխում են տնտեսության դաշտերում կամ ջրման տեղամասերում: Ոռոգման խոշոր սխեմանում և տեղանքի բարդ ռելիեֆի դեպքում, բացի տեղամասային բաժանարարներից, անհրաժեշտ է լինում կառուցել նաև լրացուցիչ խմբային ներտնտեսային բաժանարարներ (1-ին և 2-րդ կարգի), որոնք ջուրը հասցնում են տեղամասային բաժանարարներին:

Ոռոգման մշտական ջրանցքների ցանցը նախագծում են՝

ա) հողի հունում (երեսպատումով կամ առանց դրա)՝ բաց ցանց, բ) սարբեր գծագրություն ունեցող (կիսակիր, պարաբոլական և այլն) երկաթբետոնյա վաքերից՝ վաքավոր ցանց, գ) խողովակներից՝ խողովակավոր փակ ցանց: Նախագծում են նաև ոռոգման մշտական ջրանցքների կոմբինացված ցանց (բաց, վաքավոր և փակ ցանցեր):

Ոռոգման ժամանակավոր ցանցը անց են կացնում հիմնականում հողի հունում, իսկ որոշ դեպքերում՝ փոխադրովի խողովակաշարերից:

Ոռոգման ջրանցքները նախագծելիս անհրաժեշտ է որոշել նրանց հաշվարկային ծախսերը, կազմել երկայնական և լայնական պրոֆիլները և հիդրավլիկական հաշվարկներով, որոշել ջրանցքների լայնական հատվածքների չափերը:

ա) Ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի որոշումը

Խնդիր 1. Որոշել ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային բրուտո ծախսը, եթե ժամանակավոր ոռոգիչի երկարությունը՝ $L = 750$ մ, հեռավորությունը նրանց միջև՝ $B = 150$ մ, պահանջվող ջրման նորման՝ $m = 800$ մ³/հ, ժամանակավոր ոռոգիչի աշխատանքի թույլատրելի տևողությունը՝ $\tau = 2$ օր և ժամանակավոր ոռոգիչի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{գ. օ.}} = 0,90$:

Մեկ ժամանակավոր ոռոգիչից ջրվող տարածությունը (ω) որոշվում է նրա երկարությամբ (L) և ժամանակավոր ոռոգիչների միջև եղած հեռավորությամբ (B), այսինքն՝

$$\omega = \frac{L \cdot B}{10000} = \frac{750 \times 150}{10000} = 11,25 \text{ հ.}$$

ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային նետտո ծախսը ($Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{հ}}$) պահանջվող ջրման նորմայի (m մ³/հ) և ժամանակավոր ոռոգիչի աշխատանքի թույլատրելի տեղումնային (τ օր) դեպքում, որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{հ}} = \frac{\omega m}{86400 \tau} = \frac{11,25 \times 800 \times 1000}{86400 \times 2} = 52 \text{ ւ/վրկ.}$$

Ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային բրուտտո ծախսը՝

$$Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}} = \frac{Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{հ}}}{\eta_{\text{ձ.ն}}} = \frac{52}{0,90} = 57,7 \approx 60 \text{ ւ/վրկ.}$$

Խնդիր 2. Որոշել տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը, եթե ցանքաշրջանառության համար հատկացվող հողատարածությունը՝ $\Omega = 640$ հեկտար: Այդ հողատարածության $\alpha = 45,7\%$ -ը զբաղեցված է առաջատար կուլտուրայով, որի ջրման նորման՝ $m = 800$ մ³/հ և ջրման տեղումնայինը՝ $t = 15$ օր: Տեղամասային բաժանարարի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{տեղ.}} = 0,90$, իսկ նրա տակ աշխատող ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային բրուտտո ծախսը՝

$$Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}} = 60 \text{ ւ/վրկ.}$$

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային նետտո ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}} = \frac{\Omega m \alpha}{86,4 t} = \frac{640 \times 800 \times 0,457}{86,4 \times 15} = 180 \text{ ւ/վրկ.}$$

Միաժամանակ գործող ժամանակավոր ոռոգիչների թիվը՝

$$N_1 = \frac{Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}}}{Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}}} = \frac{180}{60} = 3,$$

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{բ}} = \frac{Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}}}{\eta_{\text{տեղ.}}} = \frac{180}{0,90} = 200 \text{ ւ/վրկ.}$$

Խնդիր 3. Որոշել տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը, եթե ջրման տեղամասի $\omega = 65$ հ և պետք է ջրվի

$t = 4$ օրվա ընթացքում $m = 800$ մ³/հ ջրման նորմայով: Տեղամասային բաժանարարի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta = 0,94$, նրա տակ աշխատող ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային բրուտտո ծախսը՝ $Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}} = 50$ ւ/վրկ, իսկ նրանց թիվը՝ $N = 6$:

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային նետտո ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}} = \frac{\omega m}{86,4 \cdot t} = \frac{65 \times 800}{86,4 \times 4} = 150 \text{ ւ/վրկ.}$$

Միաժամանակ գործող ժամանակավոր ոռոգիչների թիվը՝

$$N_1 = \frac{Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}}}{Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}}} = \frac{150}{50} = 3,$$

Հերթերի թիվը ջրաշրջանառության ժամանակ կազմում է՝

$$n = \frac{N}{N_1} = \frac{6}{3} = 2,$$

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{բ}} = \frac{Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}}}{\eta_{\text{տեղ.}}} = \frac{150}{0,94} = 160 \text{ ւ/վրկ.}$$

Խնդիր 4. Որոշել տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը, եթե ջրման տեղամասի սահմաններում միաժամանակ գործող ժամանակավոր ոռոգիչների թիվը՝ $N_1 = 2$, ժամանակավոր ոռոգիչի հաշվարկային բրուտտո ծախսը՝ $Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}} = 50$ ւ/վրկ և տեղամասային բաժանարարի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{տեղ.}} = 0,90$:

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային նետտո ծախսը պետք է հավասար լինի ջրման տեղամասի սահմաններում միաժամանակ աշխատող ժամանակավոր ոռոգիչների ծախսերի գումարին, այսինքն՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}} = N_1 \cdot Q_{\text{ձ.ն}}^{\text{բ}} = 2 \times 50 = 100 \text{ ւ/վրկ.}$$

Տեղամասային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{տեղ.}}^{\text{բ}} = \frac{Q_{\text{տեղ.}}^{\text{հ}}}{\eta_{\text{տեղ.}}} = \frac{100}{0,90} \approx 110 \text{ ւ/վրկ.}$$

ԽՈՑԻՐ 5. Որոշել ներտնտեսային (խմբային) բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը, եթե նրանից սկիզբ առնող տեղամասային բաժանարարներից միաժամանակ աշխատում են՝ $N_1=3$, լուրջանչուրը $Q_{\text{ուլ}}^{\text{բ}}=100$ լ/վրկ ծախսով, ներտնտեսային (խմբային) բաժանարարի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{խմբ}}=0,91$:

Ներտնտեսային (խմբային) բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{երև}}^{\text{բ}} = \frac{N_1 Q_{\text{ուլ}}^{\text{բ}}}{\eta_{\text{երև}}} = \frac{3 \times 100}{0,91} = 330 \text{ լ/վրկ}:$$

ԽՈՑԻՐ 6. Որոշել տնտեսային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը, եթե ուղղվող նեյտրալիզացիայի ծախսը $Q_{\text{նեյ}}^{\text{բ}}=900$ է, հիդրոմոդուլի գրաֆիկի առավելագույն օրդինատը $q_{\text{առ}}=0,525$ լ/վրկ հեկտարին և ներտնտեսային ցանցի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{երև}}^{\text{ցանց}}=0,80$:

Տնտեսային բաժանարարի հաշվարկային բրուտտո ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{երև}}^{\text{բ}} = \frac{Q_{\text{նեյ}}^{\text{բ}} \cdot q_{\text{առ}}}{\eta_{\text{երև}}^{\text{ցանց}}} = \frac{900 \times 0,525}{0,80} = 590 \text{ լ/վրկ}:$$

բ) Ոռոգման ջրանցքի հասվածքի չափերի ընտրությունը

ԽՈՑԻՐ 7. Ընտրել միջակ կավապաղային գրունտով անցնող տեղամասային բաժանարարի հատվածքը (լայնական չափերը), եթե $Q=160$ լ/վրկ, $i=0,002$, Ընդունենք $\varphi=1,0$ և $n=0,025$: Նպատակահարմար է $\frac{b}{h}$ -ը ընդունել $0,8-2,0$: Հատակի լայնությունն ընդունենք

$b=0,50$ մ: Ենթադրենք, որ տվյալ պայմաններում $h=0,35$ մ:

Այդ դեպքում ջրանցքի կենդանի հատվածքի մակերեսը կլինի՝

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,5 + 1 \times 0,35) \cdot 0,35 = 0,2975 = 0,3 \text{ մ}^2,$$

Թրջված պարագիծը՝

$$\chi = b + 2h\sqrt{1 + \varphi^2} = 0,5 + 2 \times 0,35\sqrt{1 + 1^2} = 1,487 = 1,5 \text{ մ},$$

հիդրավիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,3}{1,5} = 0,2 \text{ մ},$$

աղյուսակ 1-ից արագության գործակիցը՝ $C=26,76$,

արագությունը՝

$$V = C\sqrt{RI} = 26,76\sqrt{0,20 \times 0,002} = 0,535 \approx 0,54 \text{ մ/վրկ},$$

ծախսը՝

$Q = \omega V = 0,3 \times 0,54 = 0,162 \text{ մ}^3/\text{վրկ} = 162 \text{ լ/վրկ}$, այսինքն՝ հավասար է տրվածին: Ընտրության միջոցով որոշելի ծախսը չստանալու դեպքում պետք է վերցնել h -ի այլ մեծություն և ամբողջ հաշվարկը կատարել նորից, մինչև որ ստացվի տրված ծախսը:

ԽՈՑԻՐ 8. Ընտրել թեթև ավազակավային գրունտով անցնող տնտեսային բաժանարարի հատվածքը (լայնական չափերը), եթե $Q=580$ լ/վրկ, $i=0,001$, Ընդունենք $\varphi=1,5$ և $n=0,025$, հատակի լայնությունը՝ $b=0,80$ մ: Ենթադրենք, տվյալ պայմաններում $h=0,60$ մ:

Այդ դեպքում կենդանի հատվածքի մակերեսը կլինի՝

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,8 + 1,5 \times 0,60) \cdot 0,60 = 1,05 \text{ մ}^2,$$

Թրջված պարագիծը՝

$$\chi = b + 2h\sqrt{1 + \varphi^2} = 0,80 + 2 \times 0,60\sqrt{1 + 1,5^2} = 2,96 \text{ մ},$$

հիդրավիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{1,02}{2,96} = 0,345 \text{ մ},$$

աղյուսակ 1-ից արագության գործակիցը՝ $C=30,89$,

արագությունը՝

$$V = C\sqrt{RI} = 30,89\sqrt{0,345 \times 0,001} \approx 0,57 \text{ մ/վրկ},$$

ծախսը՝

$$Q = \omega V = 1,02 \times 0,57 = 0,58 \text{ մ}^3/\text{վրկ} = 580 \text{ լ/վրկ}:$$

ԽՈՑԻՐ 9. Ջրանցքի ջրի ծախսը՝ $Q=0,22$ մ³/վրկ, հատակի թեքությունը՝ $i=0,0009$, $\varphi=1$, $n=0,025$:

Պահանջվում է հիդրավիկական հաշվարկի միջոցով ընտրել ջրանցքի չափերը:

Ընդունենք հատակի լայնությունը՝ $b=0,5$ մ, $\frac{b}{h} \approx 0,8$, որտեղից

$$h = \frac{b}{0,8} = \frac{0,5}{0,8} = 0,62 \text{ մ},$$

Այդ դեպքում

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,5 + 1 \times 0,62) \cdot 0,62 = 0,694 \text{ մ}^2,$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 0,5 + 2 \times 0,62\sqrt{1+1^2} = 2,25 \text{ մ},$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,694}{2,25} = 0,308 \text{ մ},$$

$$\text{աղյուսակ 1-ից } C = 29,8,$$

$$V = C\sqrt{RI} = 29,8\sqrt{0,308 \times 0,0009} \approx 0,50 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q = \omega V = 0,694 \times 0,50 = 0,347 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Քանի որ ստացված Q մեծությունը գերազանցում է ջրանցքի պահանջվող ծախսը, այդ պատճառով h -ի ընդունված չափը փոքրանում ենք:

$$\text{Ընդունենք } h = 0,50 \text{ մ}$$

այդ դեպքում

$$\omega = (b + \varphi h)h = (0,5 + 1 \times 0,50)0,50 = 0,50 \text{ մ}^2,$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+\varphi^2} = 0,5 + 2 \times 0,50\sqrt{1+1^2} = 1,91 \text{ մ},$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,50}{1,91} = 0,26 \text{ մ},$$

$$C = 28,56,$$

$$V = C\sqrt{RI} = 28,56\sqrt{0,26 \times 0,0009} = 0,44 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q = \omega V = 0,50 \times 0,44 = 0,22 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Այսպիսով, ջրանցքի չափերը կլինեն՝ $b = 0,50$ մ և $h = 0,50$ մ:

զ) Ոռոգման ջրանցքի երկայնական և լայնական պրոֆիլները կազմումը

Խնդիր 10. Տրված են ջրանցքի գծածրի հողի մակերեսի նիշերը (նկ. 22): Ջրանցքի ծախսը՝ $Q = 0,66 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$, $n = 0,025$, $\varphi = 1$, ջրանցքի երկարությունը՝ $l = 2200$ մ:

Ջրանցքը նպատակահարմար է նախագծել հետևյալ թեքություններով՝

$$\text{պիկետ 0-ից մինչև 9-ը. } I = 0,002,$$

$$\text{պիկետ 9-ից մինչև 22-ը. } I = 0,003:$$

Որոշենք ջրանցքի լայնական չափերը նախագծվող թեքությունների համար: Համապատասխան հիդրավիլիկական հաշվարկները կատարված են վերը բերված բանաձևերով և պատասխանները դրանցված են աղյուսակ 34-ում:

Ջրանցքի պիկետները	b	h	ω	χ	R	C	I	V	Q
0-9	0,80	0,60	0,84	2,50	0,336	30,5	0,002	0,79	0,664
9-22	0,60	0,60	0,72	2,30	0,313	29,9	0,003	0,92	0,662

Ջրանցքի լայնական հատվածքը նախագծում ենք կիսափորվածք-կիսալցվածքում, ընդ որում ջրի մակարդակի իշխումը հողի մակերեսի վրա ընդունենք $0,10$ մետրի սահմաններում:

Համապատասխան հաշվարկների հիման վրա կազմում ենք ջրանցքի երկայնական պրոֆիլը (նկ. 22):

դ) Պարաբոլական պրոֆիլի ջրանցք-վաքերի լայնական չափերի սահմանումը

Ուժեղ ֆիլտրացիա ունեցող, մեծ նստվածքներ և սողանք առաջացնող գրունտներում, ինչպես նաև կտրտված ռելիեֆով տեղամասերում և շատ փոքր կամ մեծ թեքություններով վայրերում ներանտեսալին ոռոգման մշտական ջրանցքների ցանցը նպատակահարմար է կառուցել հավաքովի երկաթբետոնե վաքերից: Ջրանցք-վաքերի լայնական կտրվածքները կարող են լինել կիսախողովակալին կամ պարաբոլական:

Վաքերի լայնական չափերը սահմանվում են հիդրավիլիկական հաշվարկներով, ընդունելով $n = 0,012 - 0,014$: Վաքերի ջրթողունակությունը որոշվում է

$$Q_p = \omega C \sqrt{RI} \quad \text{հավասարումով,}$$

որտեղ Q_p -ն նորմալ բրուտտո ծախսն է ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$),
 ω -ն՝ կենդանի հատվածքի մակերեսը (մ^2),
 R -ը՝ հիդրավիլիկական շառավիղը (մ),
 C -ն՝ արագություն գործակիցը,
 I -ն՝ վաքի թեքությունը:

Վաքի նորմալ բրուտտո ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_p = \frac{Q_6}{\eta},$$

որտեղ Q_6 -ն՝ վաքի նետոտո ծախսն է ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$),
 η -ն՝ վաքի օ. գ. գ.-ը և հավասար է $0,97 - 0,98$:

Պարաբոլական հունի համար կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = \frac{2}{3} hB \text{ մ}^2,$$

որտեղ h -ը ջրի խորությունն է վաքում(մ),

B -ն՝ վաքի ջրի հալելու լայնությունը(մ):

Վաքի ջրի հալելու լայնությունը որոշվում է պարաբոլի հավասարումից՝

$$B = 2\sqrt{2ph} \text{ մ},$$

որտեղ p -ն պարաբոլի պարամետրն է: Փոքր խորություն ունեցող վաքերի համար $p = 0,2$, իսկ ավելի խոր վաքերի համար՝ $p = 0,35$:

Հիդրավիկական շառավիղը՝ $R = \frac{\omega}{\chi}$ մ, որտեղ χ -ն՝ թրջված պարագիծն է, որը պարաբոլական վաքի համար հավասար է՝ $\chi = Ah$ մ:

Այստեղ h -ը ջրի խորությունն է վաքում, իսկ A -ն գործակից է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$A = \frac{\alpha^2}{8} \left[\frac{4}{\alpha} \sqrt{1 + \frac{16}{\alpha^2}} + \ln \left(\frac{4}{\alpha} + \sqrt{1 + \frac{16}{\alpha^2}} \right) \right],$$

որտեղ $\alpha = \frac{B}{h}$,

Արագության գործակիցը՝ C -ն, որոշվում է Պավլովսկու բանաձևով: Վաքի թեքությունը՝ J -ն, ընդունվում է ջրանցքի գծածրի միջին թեքությունը հավասար:

Վաքի հիդրավիկական հաշվարկը տարվում է աստիճանական մոտեցման մեթոդով և ստացված մեծությունները գրանցվում են աղյուսակում:

h մ	B մ	ω մ ²	χ մ	R մ	C	J	V մ ³ /վրկ	Q մ ³ /վրկ

h -ին 3—4 տարբեր արժեքներ տալով, հաշվում են մնացած մեծությունները և կազմում գրաֆիկ $Q = f(h)$:

Օգտվելով $Q = f(h)$ կորից, Q հայտնի մեծության համար որոշում են h -ի արժեքը: Նույն կորի օգնությամբ որոշում են ավելացրած (форсированный) ծախսին ($Q_{\text{ավ}}$) համապատասխանող $h_{\text{առ}}$ մեծությունը:

Վաքի ընդհանուր խորությունը՝ $H = h_{\text{առ}} + \Delta h$,

եթե ջրի շարժման արագությունը $V < 1$ մ/վրկ-ից և $h_{\text{առ}} < 1$ մ-ից, ապա $\Delta h = 0,05 - 0,10$ մ, իսկ եթե $V > 1$ մ/վրկ և $h_{\text{առ}} > 1$ մ-ից, ապա $\Delta h = 0,10 - 0,20$ մ:

Վաքի լրիվ խորությամբ ընտրում են նրա ստանդարտը: Վաքի ստանդարտներն են $AC - 40$, $AC - 60$, $AC - 80$, $AC - 100$, $AC - 120$, $AC - 140$ և $AC - 180$:

Խնդիր 11. Վաքն ջրանցքի նետոռ ծախսը՝ $Q_6 = 0,51$ մ³/վրկ, նորմալ բրուտոռ ծախսը՝

$$Q_p = \frac{Q_6}{\eta} = \frac{0,51}{0,97} = 0,526 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Վաքի թեքությունը՝ $J = 0,0005$, խորությունը՝ $h = 0,66$ մ և պարաբոլի $n = 0,013$: Որոշել վաքի լայնական կտրվածքի չափերը:

Ջրի խորությունը վաքում ընդունելով $h = 0,66$ մ և պարաբոլի պարամետրը՝ $p = 0,35$, ջրի հալելու լայնությունը կկազմի՝

$$B = 2\sqrt{2ph} = 2\sqrt{2 \times 0,35 \times 0,66} = 1,36 \text{ մ},$$

կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = \frac{2}{3} h B = \frac{2}{3} \times 1,36 \times 0,66 = 0,598 \text{ մ}^2,$$

թրջված պարագիծը՝

$$\chi = Ah = 2,57 \times 0,66 = 1,70 \text{ մ},$$

$$\begin{aligned} \text{որտեղ } A &= \frac{\alpha^2}{8} \left[\frac{4}{\alpha} \sqrt{1 + \frac{16}{\alpha^2}} + \ln \left(\frac{4}{\alpha} + \sqrt{1 + \frac{16}{\alpha^2}} \right) \right] = \\ &= \frac{2,06^2}{8} \left[\frac{4}{2,06} \sqrt{1 + \frac{16}{2,06^2}} + \ln \left(\frac{4}{2,06} + \sqrt{1 + \frac{16}{2,06^2}} \right) \right] = 2,57, \end{aligned}$$

$$\alpha = \frac{B}{h} = \frac{1,36}{0,66} = 2,06,$$

Հիդրավիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0,598}{1,70} = 0,352 \text{ մ},$$

արագության գործակիցը՝

$$C = \frac{1}{n} R^y = \frac{1}{0,013} 0,352^{1,5\sqrt{0,013}} = 65,8,$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C\sqrt{RI} = 65.8\sqrt{0.352 \times 0.0005} = 0.88 \text{ մ/վրկ,}$$

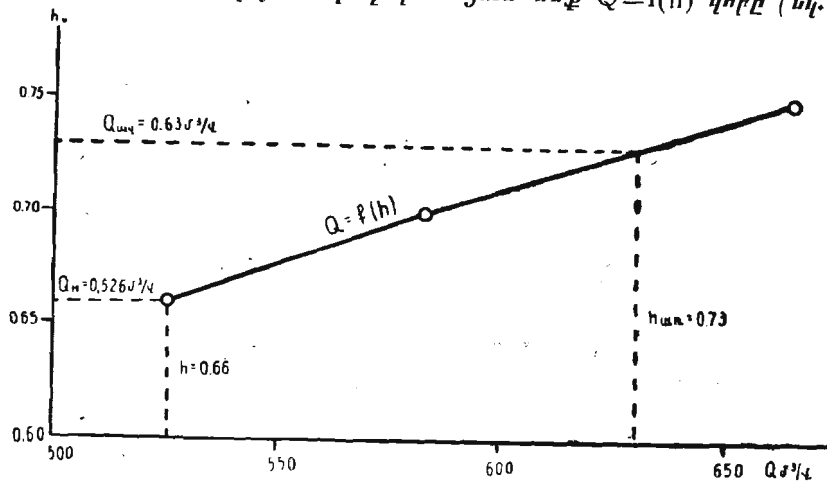
ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega \cdot V = 0.598 \times 0.88 = 0.526 \text{ մ}^3/\text{վրկ,}$$

Վաքի հիդրավլիկական հաշվարկը կատարում ենք աստիճանական մոտեցման մեթոդով և ստացված մեծությունները դրանցում ենք հետևյալ աղյուսակում:

h	B	a	ω	A	χ	R	C	V	Q
0,75	1,446	1,93	0,723	2,51	1,88	0,385	66,7	0,92	0,665
0,70	1,40	2,0	0,654	2,55	1,79	0,365	66,2	0,89	0,583
0,66	1,36	2,06	0,598	2,57	1,70	0,352	65,8	0,88	0,526

Q և h մեծություններով կառուցում ենք $Q=f(h)$ կորը (նկ. 23):



Նկ. 23. Ջրի ծախսի և խորության կախվածության կորը ($Q=f(h)$):

Ջրանցք-վաքի ավելացրած ծախսը, երբ $K_{\text{ավ}}=1.2$, կլինի՝

$$Q_{\text{ավ}} = K_{\text{ավ}} \cdot Q_p = 1.2 \times 0.526 = 0.63 \text{ մ}^3/\text{վրկ,}$$

$Q=f(h)$ կորի միջոցով որոշում ենք ջրի առավելագույն խորու-

թյունը վաքում $h_{\text{առ}}=0.73$ մ: Ընդունելով $\Delta h=0.07$ մ, կստանանք վաքի ընդհանուր խորությունը՝

$$H = h_{\text{առ}} + \Delta h = 0.73 + 0.07 = 0.80 \text{ մ,}$$

որը համապատասխանում է AC-80 ստանդարտին:

ե) Ոռոգման փակ ցանցի հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Ոռոգման փակ սխեմայի վարող է կիրառվել ինչպես մակերեսային ինքնահոս ջրման, այնպես էլ անձրևացման դեպքում: Ոռոգման փակ ցանցի խողովակաշարերը դասավորում են տարբեր սխեմաներով, կախված ոռոգվող տերիտորիայի տեղագրական առանձնահատկություններից:

Ճնախառնության ոռոգման փակ ցանցը սովորաբար բաղկացած է բաժանարար խողովակաշարերից, որոնք անց են կացվում տեղանքի ամենամեծ թեքությունով, իսկ նրանցից սկիզբ են առնում հորիզոնականների ուղղությամբ զնացող դաշտային խողովակաշարերը, որոնց միջև հեռավորություններն արվում են ջրման խողովակաշարերի կամ շլանգների երկարության չափ: Դաշտային խողովակաշարերից ջուրը ջրման խողովակաշարի մեջ բաց թողնելու համար կառուցում են հիդրանտներ, որոնց ծալքում ջրման տեխնիկայի համապատասխան պետք է լինի բավականաչափ ճնշում:

Ցանքաշրջանառության տեղամասի հաշվարկային ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{ցանգ}} = \alpha \omega_{\text{ցանգ}} Q, \quad (1)$$

որտեղ $Q_{\text{ցանգ}}$ -ը ցանքաշրջանառության տեղամասի հաշվարկային ծախսն է (լ/վրկ),

$\omega_{\text{ցանգ}}$ -ը՝ ցանքաշրջանառության հողատարածությունը (հ),

Q-ն՝ հիդրոմոդուլի հաշվարկային օրդինատը (լ/վրկ հեկտ.),

α -ն՝ շահագործման ցուցանիշը և հավասար է 1,15—1,30:

Բաժանարար խողովակաշարի հաշվարկային ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևերով՝

$$Q_p = \frac{\alpha \omega_p m_{\text{առ}}}{86.4t}, \quad (2)$$

$$Q_p = \frac{\alpha \omega_{\text{օր}} m_{\text{առ}}}{86.4}, \quad (3)$$

որտեղ Q_p -ն բաժանարար խողովակաշարի հաշվարկային ծախսն է (1/վրկ)
 ω_p -ն՝ բաժանարար խողովակաշարով սպասարկվող հողատարածությունը,

$\omega_{\text{բ}}=n$ ՝ մեկ օրվա ընթացքում ջրվող հողատարածությունը,

$m_{\text{առ}}$ -ը՝ առաջատար կուլտուրայի ջրման առավելագույն նորման ($\text{մ}^3/\text{հ}$),

t -ն՝ միջջրման տևողությունը (օր),

α -ն՝ շահագործման ցուցանիշը:

Ոռոգվող հողատարածությունների ոչ ճիշտ եզրաձևերի դեպքում, ֆորմուլաներում պայմաններով բաժանարար խողովակաշարերի երկարությունները տատանվում են լայն սահմաններում ($2,5-0,5$ կմ), բաժանարար խողովակաշարերի հաշվարկային ծախսերը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_p = \frac{m_{\text{առ}} \cdot \omega_p}{86,4} \quad 1/\text{վրկ}, \quad (4)$$

Մեկ օրվա ընթացքում ջրվող հողատարածությունը ($\omega_{\text{բ}}$) որոշում են հետևյալ բանաձևով՝

$$\omega_{\text{բ}} = \frac{Q_p \cdot 86,4}{\alpha m_{\text{առ}}} \quad \text{հ}, \quad (5)$$

Եթե ստացված մակերեսը համապատասխանում է տրակտորի արտադրողականությանը, ապա բաժանարար խողովակաշարի ծախսը ճիշտ է որոշված, իսկ եթե $\omega_{\text{բ}}$ ստացվի պակաս, ուրեմն Q_p -ն պետք է որոշել (3) բանաձևով:

Միաժամանակ աշխատող բաժանարար խողովակաշարերի թիվը (n) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$n = \frac{Q_{\text{գաճֆ}}}{Q_p}, \quad (6)$$

Բաժանարար խողովակաշարի հիդրավլիկական հաշվարկը կատարում են ավելացրած ծախսով՝

$$Q_{\text{ավ}} = K_{\text{ավ}} \cdot Q_p, \quad (7)$$

որտեղ $K_{\text{ավ}}$ -ն ավելացման գործակցի մեծությունն է և հավասար է $1,2-1,3$:

Դաշտային խողովակաշարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_n = N Q_p, \quad (8)$$

որտեղ N-ը միաժամանակ աշխատող ջրման խողովակների (կամ շլանգների) թիվն է դաշտային խողովակաշարից,

Q_2 -ն ջրման խողովակաշարի հաշվարկային ծախսը և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_2 = \frac{l}{a} \cdot q_{\text{ակ}}, \quad (9)$$

որտեղ l-ը ջրման խողովակաշարի երկարությունն է (մ),

a-ն՝ ակոսների միջև եղած հեռավորությունը (մ),

$q_{\text{ակ}}$ -ն՝ ակոսաշիթի միջին մեծությունը (1/վրկ):

Մեկ բաժանարար խողովակաշարից միաժամանակ աշխատող ջրման խողովակաշարերի (կամ շլանգների) թիվը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_1 = \frac{Q_p}{Q_2}, \quad (10)$$

ԽՈՐՀԻՐ 12. Որոշել ոռոգման փակ ցանցի խողովակաշարերի հաշվարկային ծախսերը, եթե առաջատար կուլտուրայի ջրման առավելագույն նորման՝ $m_{\text{առ}}=850$ $\text{մ}^3/\text{հ}$, միջջրման ժամանակամիջոցի նվազագույն տևողությունը՝ $t=15$ օր, հիդրոմոդուլի հաշվարկային օրդինատը՝ $q=0,80$ 1/վրկ հեկտարին, օրվա ընթացքում ջրվելիք հողատարածությունը՝ $\omega_{\text{բ}}=10$ հ, բաժանարար խողովակաշարի երկարությունը՝ $L=2500$ մ, նրանց միջև եղած հեռավորությունը՝ $B=400$ մ, բաժանարար խողովակաշարով սպասարկվող միջին հողատարածությունը՝ $\omega_p=100$ հ, ակոսաշիթի առավելագույն, միջին և նվազագույն մեծությունները՝ $q_{\text{ակ}}=0,2, 0,15$ և $0,1$ 1/վրկ, շահագործման ցուցանիշը՝ $\alpha=1,20$, ակոսների միջև եղած հեռավորությունը՝ $a=0,6$ մ, ցանքաշրջանառության հողատարածությունը՝ $\omega_{\text{գաճֆ}}=500$ հ, ջրման խողովակաշարի երկարությունը՝ $L=120$ մ:

Որոշենք ցանքաշրջանառության տեղամասի նետտո ծախսը՝

$$Q_{\text{գաճֆ}}^{\text{ն}} = q \cdot \omega_{\text{գաճֆ}} = 0,80 \times 500 = 400 \quad 1/\text{վրկ},$$

Ցանքաշրջանառության տեղամասի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{գաճֆ}} = \alpha Q_{\text{գաճֆ}}^{\text{ն}} = 1,20 \times 400 = 480 \quad 1/\text{վրկ},$$

բաժանարար խողովակաշարի նետտո ծախսը՝

$$Q_p^{\text{ն}} = \frac{\omega_{\text{բ}} \cdot m_{\text{առ}}}{86,4} = \frac{10 \times 850}{86,4} \approx 100 \quad 1/\text{վրկ},$$

միաժամանակ աշխատող բաժանարար խողովակաշարերի թիվը՝

$$n = \frac{Q_{\text{գաճ}}}{Q_p} = \frac{400}{100} = 4,$$

բաժանարար խողովակաշարի բրուտո ծախսը՝

$$Q_p = \frac{Q_{\text{գաճ}}}{n} = \frac{480}{4} = 120 \text{ լ/վրկ}:$$

Ջրման խողովակաշարի հաշվարկային ծախսը որոշում ենք (9) բանաձևով (ալյուսաշիթի միջին մեծություն դեպքում $Q_{\text{ալ}} = 0,15 \text{ լ/վրկ}$)։

$$Q_z = \frac{l}{a} Q_{\text{ալ}} = \frac{120}{0,6} \cdot 0,15 = 30 \text{ լ/վրկ}:$$

Դաշտային խողովակաշարի տակ միաժամանակ աշխատում են երկու ջրման խողովակաշարեր, հետևապես դաշտային խողովակաշարի հաշվարկային ծախսը կլինի՝

$$Q_n = 2 \cdot Q_z = 2 \times 30 = 60 \text{ լ/վրկ}:$$

Բաժանարար խողովակաշարից միաժամանակ աշխատող դաշտային խողովակաշարերի թիվը՝

$$\frac{Q_p}{Q_n} = \frac{120}{60} = 2,$$

Ալյուսինով, բաժանարար խողովակաշարից միաժամանակ աշխատող ջրման խողովակաշարերի թիվը կլինի՝

$$N_1 = \frac{Q_p}{Q_z} = \frac{120}{30} = 4,$$

12. ՊԱՐԱՐՏԱՑՄԱՆ ՈՌՈԳՈՒՄԸ ԿԵՂՏԱՋՐԵՐՈՎ

Տնտեսա-կենցաղային կեղտաջրերը գյուղատնտեսության մեջ կարող են օգտագործվել ինչպես խոնավացնող, այնպես էլ պարարտացման ոռոգման համար։

Կեղտաջրերով պարարտացնելու դեպքում վեգետացիոն շրջանի ոռոգման նորման սահմանում են բույսերի սննդի պահանջը բավարարելու հաշվով, ելնելով 1000 մ³ կեղտաջրի մեջ գտնվող սննդանյութերի քանակից։

Վեգետացիոն շրջանի պարարտացման ոռոգման նորման մեկ հեկտարից որոշակի բերք ստանալու դեպքում կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{\text{այ}} = \frac{A \cdot 1000}{a \alpha \gamma} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ $M_{\text{այ}}$ -ն պարարտացման ոռոգման նորման է (մ³/հ),

A-ն՝ ազոտական, ֆոսֆորական կամ կալիումական պարարտանյութերի ամբողջ քանակը (կիլոգրամներով մեկ հեկտար տարածության համար սպասվելիք բերքի դեպքում),

a-ն՝ 1000 մ³ կեղտաջրի մեջ գտնվող ազոտի, ֆոսֆորի կամ կալիումի օքսիդի քանակը (կիլոգրամներով),

α-ն՝ կեղտաջրերի մեջ գտնվող սննդանյութերի օգտագործման գործակիցը,

γ-ն՝ կեղտաջրի օգտավետ օգտագործման գործակիցը դաշտում (տատանվում է 0,90—0,95 սահմաններում)։

Չոր շրջաններում կեղտաջրերով ոռոգելիս բույսերին չբավականացնող խոնավության քանակը լրացվում է մաքուր ջրով ոռոգելու հաշվին, հետևյալ նորմայով՝

$$M = M_{\text{խ}} - M_{\text{այ}} \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ $M_{\text{խ}}$ -ն խոնավացնող ոռոգման նորման է։

ԽՈՋԱՐԻ 1. Գորշ հողերում մշակվող բամբակենու համար 35 ց/հ սպասվելիք բերքի դեպքում պահանջվում է մեկ հեկտարին մտնել 110 կգ N, 80 կգ P₂O₅ և 45 կգ K₂O: 1000 մ³ կեղտաջրի մեջ գտնվող սննդանյութերի քանակը կազմում է՝ 38 կգ N, 12 կգ P₂O₅ և 16 կգ K₂O: Արմատարենակ շերտից դուրս տարվելու, ապահատիֆիկացման և տեղի ունեցող ալլ կորուստների պատճառով կեղտաջրերի մեջ գտնվող N-ի և K₂O-ի օգտագործման գործակիցները 0,9 են, իսկ P₂O₅-ինը՝ 1,0:

Այստեղից բամբակենու պարարտացման ոռոգման նորման կորոշենք՝

N-ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{\text{այ}} = \frac{A(N)1000}{a(N)\alpha\gamma} = \frac{110 \times 1000}{38 \times 0,9 \times 0,9} = 3573 \approx 3600 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

P₂O₅-ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{\text{այ}} = \frac{A(P_2O_5)1000}{a(P_2O_5)\alpha\gamma} = \frac{80 \times 1000}{12 \times 1 \times 0,9} = 7407 \approx 7400 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

K_2O -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{K_2O} = \frac{A(K_2O)1000}{a(K_2O)\alpha\eta} = \frac{45 \times 1000}{16 \times 0.9 \times 0.9} = 3473 \approx 3500 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Կեղտաջրերով ոռոգման նորման ընդունում ենք $M_{K_2O} = 3600 \text{ մ}^3/\text{հ}$, որը բավարարում է բամբակենու պահանջը N -ի և K_2O -ի նկատմամբ: P_2O_5 -ի պակասող քանակությունը լրացվում է հանքային պարարտանյութերով:

Բամբակենու խոնավացնող ոռոգման նորմա է $4000 \text{ մ}^3/\text{հ}$ -ի դեպքում անհրաժեշտ է կեղտաջրերով ընդունված ոռոգման նորմային ($3600 \text{ մ}^3/\text{հ}$) ավելացնել մաքուր ջուր հետևյալ քանակով՝

$$M = M_{\text{ն}} - M_{K_2O} = 5600 - 3600 = 2000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

ԽճՁԻՐ 2. Շագանակագույն հողերում մշակվող եգիպտացորենի համար $40 \text{ գ}/\text{հ}$ սպասվելիք բերքի դեպքում պահանջվում է մեկ հեկտարին մտցնել $90 \text{ կգ } N$, $45 \text{ կգ } P_2O_5$ և $55 \text{ կգ } K_2O$: 1000 մ^3 կեղտաջրի մեջ կա՝ $37 \text{ կգ } N$, $10 \text{ կգ } P_2O_5$ և $17 \text{ կգ } K_2O$: N -ի և K_2O -ի օգտագործման գործակիցներն ընդունելով՝ $\alpha = 0.90$, իսկ P_2O_5 -ինը՝ $\alpha = 1.0$: Պարարտացման ոռոգման նորման կստանանք

N -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{K_2O} = \frac{A(N) \cdot 1000}{a(N)\alpha\eta} = \frac{90 \times 1000}{37 \times 0.9 \times 0.9} = 3000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

P_2O_5 -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{P_2O_5} = \frac{A(P_2O_5)1000}{a(P_2O_5)\alpha\eta} = \frac{45 \times 1000}{10 \times 1 \times 0.9} = 5000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

K_2O -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{K_2O} = \frac{A(K_2O)1000}{a(K_2O)\alpha\eta} = \frac{55 \times 1000}{17 \times 0.9 \times 0.9} = 4000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ոռոգման նորման ըստ N -ի ընդունում ենք՝ $M_{K_2O} = 3000 \text{ մ}^3/\text{հ}$, իսկ P_2O_5 -ի և K_2O -ի պակասող քանակը լրացվում է հանքային պարարտանյութերով:

Խոնավության պահանջը բավարարող ոռոգման նորման $4500 \text{ մ}^3/\text{հ}$ լինելու դեպքում կեղտաջրերով ընդունված ոռոգման նորմային ($3000 \text{ մ}^3/\text{հ}$) անհրաժեշտ է ավելացնել $1500 \text{ մ}^3/\text{հ}$ մաքուր ջուր:

ԽճՁԻՐ 3. Թեթև ավազակավային հողերում մշակվող կաղամբ

$500 \text{ գ}/\text{հ}$ սպասվելիք բերքի դեպքում պահանջվում է մեկ հեկտարին մտցնել $120 \text{ կգ } N$, $25 \text{ կգ } P_2O_5$, $150 \text{ կգ } K_2O$: 1000 մ^3 կեղտաջրի մեջ կա՝ $55 \text{ կգ } N$, $15 \text{ կգ } P_2O_5$ և $40 \text{ կգ } K_2O$: N -ի և K_2O -ի օգտագործման գործակիցներն ընդունելով՝ $\alpha = 0.90$, իսկ P_2O_5 -ինը՝ $\alpha = 1.0$, պարարտացման ոռոգման նորման կստանանք՝

N -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{K_2O} = \frac{A(N) \cdot 1000}{a(N)\alpha\eta} = \frac{120 \times 1000}{55 \times 0.9 \times 0.9} \approx 2700 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

P_2O_5 -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{P_2O_5} = \frac{A(P_2O_5)1000}{a(P_2O_5)\alpha\eta} = \frac{25 \times 1000}{15 \times 1 \times 0.90} \approx 4080 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

K_2O -ով բավարարելու պայմանից՝

$$M_{K_2O} = \frac{A(K_2O)1000}{a(K_2O)\alpha\eta} = \frac{150 \times 1000}{40 \times 0.9 \times 0.9} \approx 4630 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Ոռոգման նորման ըստ N -ի ընդունում ենք՝ $M = 2700 \text{ մ}^3/\text{հ}$, իսկ P_2O_5 -ի և K_2O -ի պակասող քանակը լրացվում է հանքային պարարտանյութերով: Խոնավության պահանջը բավարարող ոռոգման նորման $4000 \text{ մ}^3/\text{հ}$ լինելու դեպքում կեղտաջրերով ընդունված ոռոգման նորմային ($2700 \text{ մ}^3/\text{հ}$) անհրաժեշտ է ավելացնել $1300 \text{ մ}^3/\text{հ}$ մաքուր ջուր:

13. ԼԻՄԱՆԱՅԻՆ ՈՌՈԳՄԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

Լիմանային ոռոգումը թույլ է տալիս օգտագործել տեղական հոսքի ջրերը՝ հողերի գարնանային միանվագ խոնավացման համար: Լիմանային ոռոգումը կիրառվում է հզոր հողերում և պարբերաբար երաշտի ենթարկվող շրջաններում, որտեղ հոսքի տարեկան ծավալի մեծ մասն անցնում է գարնանը՝ ձնհալքի ժամանակ: Այդ պայմաններում գյուղատնտեսական կուլտուրաները վեգետացիայի ընթացքում կարող են նորմալ զարգանալ հողի խոնավալիցքի, իսկ անուհետեւ ամառային բնական տեղումների շնորհիվ:

Լիմանային ոռոգման հաշվարկներով պետք է որոշվեն ոռոգման նորման, լճացման խորությունները, ջրապահ (պարսպող) դամբերի չափերը, լիմանի հիմնական չափերը, գարնանային ջրերի հոսքը, լիմանի ջրային հաշվեկշիռը և այլն:

ԽճՁԻՐ 1. Անկալուն խոնավացման գոտում լիմանային ոռոգումով անհրաժեշտ է ընդգրկել 1200 հեկտար հողատարածություն, որը պետք է օգտագործվի ցանովի խոտերի տակ, $y = 100 \text{ գ}/\text{հ}$ սպասվելիք

բերքատվությանը: Ջրապահման գործակիցը՝ $\beta=52$ մ³/գ, ոռոգելի տարածության մակերեսի միջին թեքությունը՝ $i=0,00125$: Հողերը կավաավազային են, ծախոտկենությունը՝ $A=50\%$ և ջրի ներծծման գործակիցը՝ $K_0=0,04$ մ/օր:

Հողի պոտենցիալ խնամվունակությունը՝ (β), կազմում է ծակոտկենության 80%-ը, իսկ առկա խոնավությունը լճացումից առաջ՝ $\beta_0=30\%$: Խոտերի վեգետացիոն շրջանում տեղումների գումարը՝ $P=200$ մմ, իսկ նրանց ներծծման գործակիցը՝ $\mu=0,60$: Լիմանային ոռոգման ենթակա ամբողջ տարածության օրահավաք ավազանի ընդհանուր մակերեսը 272 կմ² է: Միջին բազմամյա տարեկան մոդուլը՝ $q=1,4$ լ/վրկ 1 կմ²-ից: Հոսքի սեզոնային բաշխման գործակիցը՝ $\alpha=0,90$:

Որոշել լիմանային ոռոգման նորման, լիմանի լճացման խորությունները, ջրապահ դամբի չափերը, լիմանի հիմնական չափերը և կատարել ջրատնտեսական հաշվարկներ, ընդունելով հոսքի ապահովվածության գործակիցը՝ $p=70\%$:

Ջրի ծավալը, որը պետք է ներծծվի լիմանի մեկ հեկտար հողի մեջ կամ ոռոգման նետու նորման՝

$$M_6 = y\beta - 10P\mu = 100 \times 52 - 10 \times 200 \times 0,60 = 4000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Հողի խոնավացվող շերտի խորությունը կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝

$$H = \frac{M_6}{A(\beta - \beta_0)} = \frac{4000}{50(80 - 30)} = 1,6 \text{ մ},$$

Լիմանային ոռոգման նետու նորման որոշում են նաև հետևյալ բանաձևով՝

$$M_6 = AH(\beta - \beta_0) = 50 \times 1,6(80 - 30) \approx 4000 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Այդ ծավալը համարժեք է ջրի շերտին, այսինքն՝

$$h = \frac{M_6}{10000} = \frac{4000}{10000} = 0,40 \text{ մ},$$

Լիմանի լճացման միջին խորությունը կլինի՝

$$h_{\text{միջ}} = h - \gamma h = 0,40 - 0,125 \times 0,40 = 0,35 \text{ մ},$$

որտեղ γ -ն լիմանի լցվելու ընթացքում հողի մեջ ներծծվող ոռոգման նորմայի մասն է, որը կախված է լցվելու տեղությունից ու հողի հատկություններից և տատանվում է 0,125—0,50-ի սահմաններում:

Ջրի նվազագույն խորությունը լիմանի վերին դամբի մոտ ընդունենք՝ $h_{64} = 0,10$ մ, այդ դեպքում ջրի առավելագույն խորությունը լիմանի ստորին դամբի մոտ կլինի՝

$$h_{\text{առ}} = 2h_{\text{միջ}} - h_{64} = 2 \times 0,35 - 0,10 = 0,60 \text{ մ},$$

Եթե լճացման անհավասարաչափության գործակիցը (α) ընդունենք 1,7, ապա ջրի առավելագույն խորությունը լիմանի ստորին դամբի մոտ կլինի՝

$$h_{\text{առ}} = \alpha h_{\text{միջ}} = 1,7 \times 0,35 = 0,60 \text{ մ},$$

Լիմանը պարսպող ջրապահ դամբի բարձրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$t = 1,1(h_{\text{առ}} + \Delta) = 1,1(0,60 + 0,30) = 0,99 \approx 1,0 \text{ մ},$$

որտեղ 10%-ը ընդունված է դամբի նստվածքի հաշվին, Δ -ն լիմանի ջրի հորիզոնից դամբի բարձրության գերազանցումն է, որը կարելի է ընդունել 0,3 մ:

Դամբի կատարի լայնությունը (a)՝

$$a = \frac{3}{4}h_{\text{առ}} = \frac{3}{4} \cdot 0,60 = 0,45 \approx 0,5 \text{ մ},$$

Դամբի շեկերի թեքվածքն ընդունենք $\varphi = 1,5$, այդ դեպքում հիմքի լայնությունը կլինի՝

$$B = a + 2\varphi t = 0,50 + 2 \times 1,5 \times 1 = 3,5 \text{ մ},$$

Դամբերը պատրաստելիս նրա հիմքի տակից հանում են 0,2 մ խորությամբ հողի վերին բուսական շերտը: Հողի ռեզերվները քանդում են դամբի ամբողջ երկարությամբ՝ 0,3 մ խորությամբ, չոր շեկի կողմից՝ 4 մ հեռավորության վրա:

Լիմանի միջին լայնությունը հողի մակերեսի թեքության ուղղությամբ կկազմի՝

$$l = \frac{h_{\text{առ}} - h_{64}}{i} = \frac{0,60 - 0,10}{0,00125} = 400 \text{ մ},$$

Լիմանի լարուսի երկարությունը գլուղատնտեսական աշխատանքների մեքենայացման համար նպաստավոր պայմաններ ստեղծելու տեսակետից պետք է գտնվի 800—1200 մ սահմաններում: Ելնելով հողամասի չափերից, լիմանի լարուսի երկարությունն ընդունենք $L = 1000$ մ: Լիմանի մեկ լարուսի մակերեսը՝

$$\omega_{\text{լար}} = \frac{lL}{10000} = \frac{400 \times 1000}{10000} = 40 \text{ հ},$$

Լիմանի լուրաքանչյուր սեկցիան բաղկացած է երեք լարուսից, հետևաբար մեկ սեկցիայի մակերեսը կլինի՝

$$\omega_{սեկց} = 3\omega_{լար} = 3 \times 40 = 120 \text{ հ:}$$

Սեկցիաների թիվն ընդհանուր ոռոգվող տարածությունում կլինի՝

$$N = \frac{\Omega}{\omega_{սեկց}} = \frac{1200}{120} = 10 \text{ սեկցիա:}$$

Լիմանի մեկ լարուսի մեջ տեղավորվող ջրի մոտավոր ծավալը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$V_l = \frac{h_{առ} + h_{գլ}}{2} lL = \frac{0,60 + 0,10}{2} \cdot 400 \times 1000 = 140000 \text{ մ}^3:$$

Լիմանի մեջ տեղավորվող ջրի ծավալը (V_l) և լիմանի ջրի մակերեսը (ω_h) կախված են լիմանի լճացման խորութիւնից (h), այսինքն $\omega_h = f(h)$ և $V_l = f(h)$:

Լիմանի լճացման h_1 խորութիւնը համապատասխանում է ω_1 ջրի հայելու մակերես, h_2 -ին՝ ω_2 մակերես և այլն:

Լիմանի մասնակի ծավալը երկու խորութիւնների միջև որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

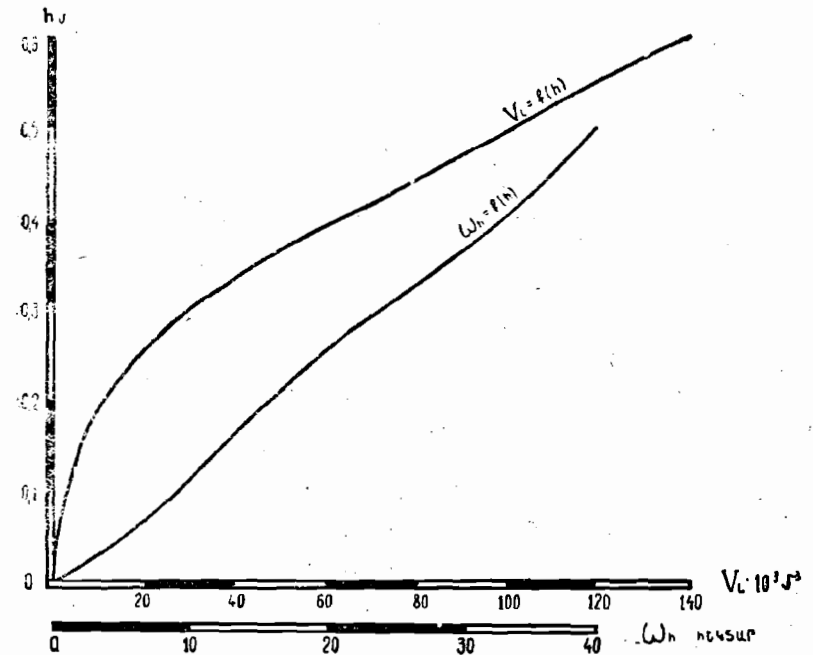
$$\Delta V_l = \frac{\Delta h}{3} (\omega_1 + \omega_2 + \sqrt{\omega_1 \times \omega_2}) \text{ մ}^3:$$

Այդ հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 35-ում

Աղյուսակ 35

Լճացման խորութիւնը (h մ)	Δh	Հայելու մակերեսները հեկտարներով		$\sqrt{\omega_1 \times \omega_2}$	$\Delta V_l \text{ մ}^3$	Գումարային ծավալ լճացման հորութիւնի քանակ (մ ³)
		ω_1	ω_2			
0,0						
0,10	0,10	0,0	9,0	0,0	3000	3000
0,20	0,10	9,0	16,0	12,0	12333	15333
0,30	0,10	16,0	24,0	19,6	19867	35200
0,40	0,10	24,0	33,0	28,1	28367	63567
0,50	0,10	33,0	40,0	36,3	36433	100000
0,60	0,10	40,0	40,0	40,0	40000	140000

Ստացված մեծությունների կապը՝ $\omega_h = f(h)$ և $V_l = f(h)$, արտահայտված է նկ. 24-ում գծված կորերով:



Նկ. 24. Լիմանի ջրի հայելու մակերեսի և տարածության կորերը:

Լիմանային ոռոգման ենթակա ամբողջ տարածության ջրահավաք ավազանի ընդհանուր մակերեսը 272 կմ² է: Յարուսային լիմանների մեկ սեկցիան սնող ջրահավաք ավազանի մակերեսը կկազմի՝

$$F = \frac{272}{10} = 27,2 \text{ կմ}^2:$$

Հստ առաջադրանքի հոսքի մոդուլը՝ $q = 1,4 \text{ ր/վրկ } 1 \text{ կմ}^2\text{-ից, հետևաբար միջին բազմամյա տարեկան հոսքը մեկ սեկցիան սնող ջրահավաք ավազանի մակերեսից կլինի՝}$

$$S_{\text{միջ. բազմ.}} = \frac{Fqt}{1000} = \frac{27,2 \times 1,4 \times 365 \times 86400}{1000} \approx 1,2 \times 10^6 \text{ մ}^3:$$

Հստ առաջադրանքի հոսքի սեզոնային բաշխման գործակիցը

$\alpha=0,90$, որի դեպքում միջին բազմամյա սեզոնային հոսքը կլինի՝

$$S_{\text{սեզ}} = S_{\text{միջ. բազմ.}} \cdot \alpha = 1,2 \times 10^8 \times 0,90 = 1,08 \times 10^8 \text{ մ}^3,$$

Հոսքի վարիացիայի գործակիցը, երբ a պարամետրը $0,92$ է (Денисов П. Д. «Лиманное орошение»), որոշում ենք Գ. Լ. Սոկոլով-սկու բանաձևով՝

$$C_v = a - 0,063 l_g (F + 1) = 0,92 - 0,063 l_g (27,2 + 1) = 0,83,$$

Ասիմետրիայի գործակիցը տվյալ շրջանի համար կլինի՝

$$C_s = 0,5 C_v = 0,5 \times 0,83 = 0,415,$$

$C_v = 0,83$ և $C_s = 0,415$ համար, երբ հոսքի հաշվարկային ապահովվածությունը՝ $p=70\%$, մոդուլային գործակիցը՝ $K=0,50$, որտեղից հոսքի հաշվարկային ծավալը կլինի՝

$$S_{70} = S_{\text{սեզ}} \cdot K = 1,08 \times 10^8 \times 0,50 = 5,4 \times 10^5 \text{ մ}^3,$$

Ջրի օգտակար օգտագործման գործակիցը լիմանում ընդունելով՝ $\eta=0,90$, կարող ենք որոշել, թե քանի՞ հեկտար տարածություն կապահովվի հոսքի ստացված հաշվարկային ծավալով, կամ նախագծվող լիմանների մեկ սեկցիայի մակերեսը՝

$$\omega_{\text{սեկց}} = \frac{S_{70} \cdot \eta}{M} = \frac{5,4 \times 10^5 \times 0,90}{4000} = 121,5 \text{ հ.},$$

Գարնանային ջրերի հոսքի ընդհանուր տեղումնությունը կազմում է $T_0=10$ օր: Հոսքի գրաֆիկը ունի սեզոնաձև տեսք, ընդ որում վերելքի տեղումնությունը՝ $t_0''=3$ օր, բարձր ջրերի տեղումնությունը՝ $t_0'''=2$ օր, իսկ ջրերի նվազելու տեղումնությունը՝ $t_0''''=5$ օր, այսինքն՝ $T_0 = t_0 + t_0'' + t_0''' + t_0'''' = 3 + 2 + 5 = 10$ օր:

Այդ պայմաններում գարնանային ջրերի օրական առավելագույն հոսքը լարուսային լիմանի մեկ սեկցիայի մեջ կլինի՝

$$Q_{\text{առ}} = \frac{2S_{70}}{T_0 + t_0''} = \frac{2 \times 5,4 \times 10^5}{10 + 2} = 90000 \text{ մ}^3/\text{օր},$$

Առաջին օրվա ընթացքում հոսքի ծավալը՝

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{առ}}}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{90000}{3} \cdot \frac{1}{2} = 15000 \text{ մ}^3/\text{օր},$$

Երկրորդ օրվա ընթացքում հոսքի ծավալը՝

$$Q_2 = \frac{\frac{Q_{\text{առ}}}{3} + \frac{2Q_{\text{առ}}}{3}}{2} = \frac{30000 + 60000}{2} = 45000 \text{ մ}^3/\text{օր} \text{ և այլն:}$$

Հոսքի ծավալի հաշվարկված մեծություններն ըստ օրերի և նրանց գումարային ծավալները՝ $S=f(t)$, բերված են աղյուսակ 36-ում:

Աղյուսակ 36

Վարարային ծամանակամի- ջոցը (օր)	Հոսքի ծավալի մե- ծությունը օրվա ընթացքում (Q մ ³ /օր)	Հոսքի գումարային ծավալը ($S=f(t)$ մ ³)
1	15000	15000
2	45000	60000
3	75000	135000
4	90000	225000
5	90000	315000
6	81000	396000
7	63000	459000
8	45000	504000
9	27000	531000
10	9000	540000

Լիմանի ջրային հաշվեկշռի գրաֆիկական հաշվարկը ունի մեծ նշանակություն: Այդ գրաֆիկում ակնառու կերպով ցույց է տրվում ջրի մուտքը լիմանի մեջ ըստ օրերի, որոշվում է լիմանի լցվելու, ջրի կանգնելու և դատարկվելու տեղումնությունները, ջրի կլանումը լիմանի հողի մեջ կորուստների հետ միասին և այլ մեծություններ:

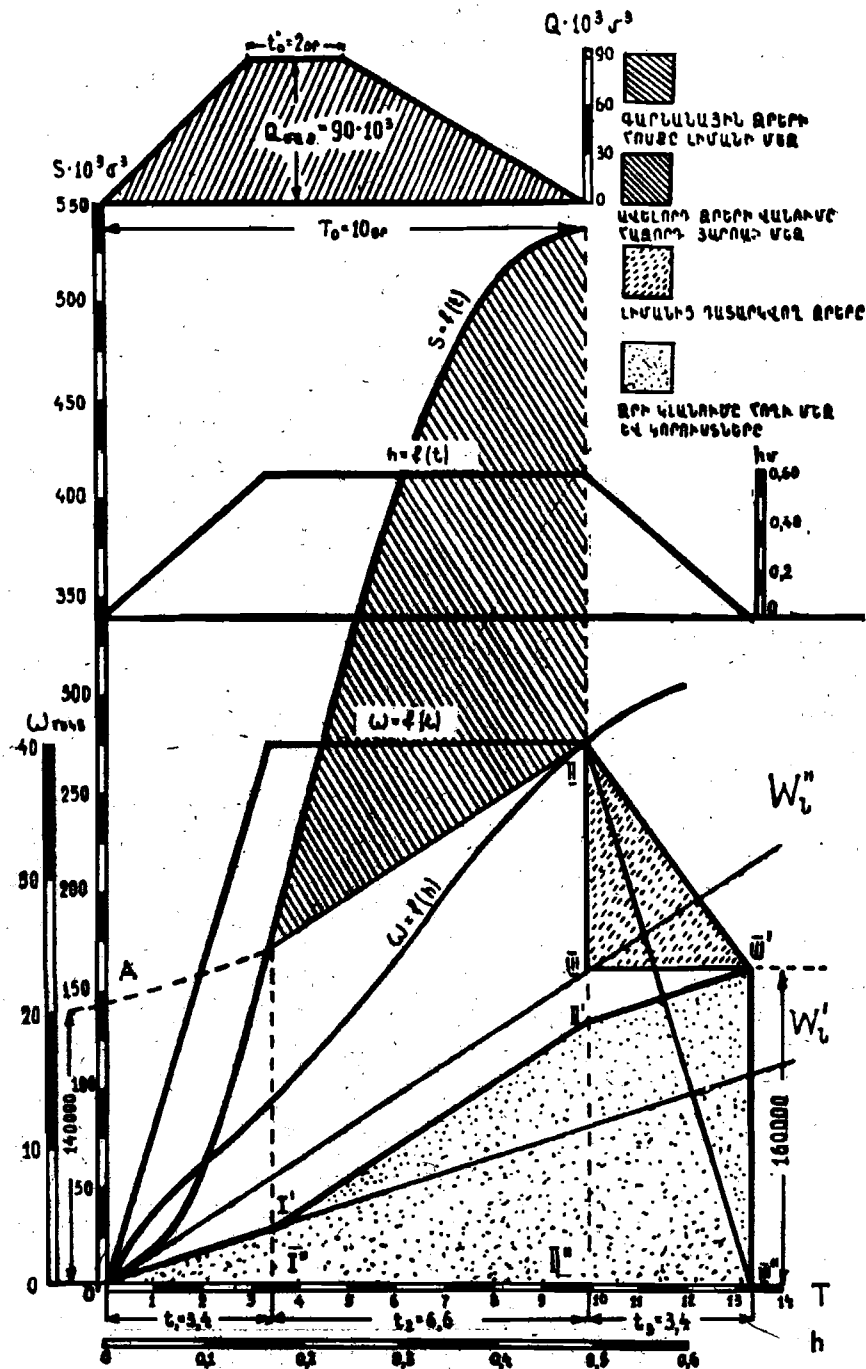
Ջրային հաշվեկշռի գրաֆիկում ամենից առաջ կառուցում ենք գարնանային ջրերի օրական հոսքի մեծությունները (Q), ապա հոսքի գումարային ծավալի $S=f(t)$ ինտեգրալ կորը (նկ. 25):

Գրաֆիկական հաշվարկի համար կառուցում ենք լիմանի հողի մեջ ջրի ներծծման երկու ճառագայթ: Առաջին ճառագայթը (W_6') արտացոլում է ջրի ներծծման օրենքը լիմանի լցվելու և դատարկվելու ընթացքում, երբ լիմանի հայելու մակերեսը փոփոխվում է Օ-ից մինչև $\omega_{\text{առ}}$: Երկրորդ ճառագայթը (W_6'') արտացոլում է ներծծման օրենքը ջրի կանգնելու ընթացքում, երբ պահպանվում է լիմանի լցման մշտական խորությունը և ջրի հայելու առավելագույն մակերեսը ($\omega_{\text{առ}}$):

Ներծծվող ջրի ծավալը (W_6) կախված է ներծծման գործակցից (K_0 մ/օր), լճացվող տարածությունից (ω հեկտ), տեղումնությունից (t օր), և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W_6 = 10000 K_0 \omega t \text{ մ}^3,$$

Լիմանի լցվելու և դատարկվելու ընթացքում ներծծվող ջրի ծավալը որոշելու համար ընդունենք ջրի հայելու միջին մակերեսը՝ $\omega_{\text{միջ}}=20$ հ, իսկ ջրի կանգնելու ընթացքում՝ $\omega_{\text{առ}}=40$ հ:



Նկ. 25. Լիմանի ջրային հաշվեկշիռի գրաֆիկական հաշվարկը

Լիմանի հողերի ջրի ներծծման գործակիցն ըստ առաջադրանքի՝

$$K_0=0,04 \text{ մ/օր:}$$

Ենթադրվում է, որ տվյալներից, ընդունենք $t=6$ օր, կստանանք՝

$$W'_6=10000 K_0 \omega_{\text{միջ}} t=10000 \times 0,04 \times 20 \times 6=48000 \text{ մ}^3, \text{ իսկ}$$

$$W''_6=10000 K_0 \omega_{\text{առ}} t=10000 \times 0,04 \times 40 \times 6=96000 \text{ մ}^3,$$

Լիմանի լցվելու տեղումնությունը շարունակվում է այնքան ժամանակ, մինչև որ ջրի ներծծման W'_6 ճառագայթի և հոսքի ինտեգրալ $S=f(t)$ կորի միջև եղած օրդինատը չի հավասարվում լիմանի հաշվարկային ծավալին, այսինքն՝ $V_1=140000 \text{ մ}^3$, որի ժամանակ լցվող ջրի խորությունը հասնում է $h_{\text{առ}}=0,60 \text{ մ}$:

Լիմանի լցվելու տեղումնությունը (t_1) որոշելու համար օրդինատների առանցքի վրա $S \cdot 10^3=f(t)$ տեղադրում ենք $V_1=140000 \text{ մ}^3$ (նկ. 25): Ստացված A կետից տանում ենք A—I գիծը՝ զուգահեռ ջրի ներծծման ճառագայթին (W'_6), մինչև $S=f(t)$ կորի հետ հատվելը: —I' հատվածը ցույց է տալիս լիմանի ջրի ծավալը (V_1) $h_{\text{առ}}$ դեպքում, և լիմանի լցվելու տեղումնությունը՝ $t_1=0—I'=3,4$ օր:

Լիմանի լցվելու t_1 ժամանակամիջոցում ջրի մի մասը ներծծվում է հողի մեջ ($K_0=0,04 \text{ մ/օր}$), մյուս մասը գոլորշիանում է ջրի հալելու մակերեսից ($e=0,0034 \text{ մ/օր}$) և, վերջապես, որոշ մասն էլ կորչում է լիմանի դամբերի միջով ($\delta=0,001 \text{ մ/օր}$): Ջրի այդ ծավալը՝

$$V_1=t_1(K_0+e+\delta) \cdot 10000 \omega_{\text{միջ}}=3,4(0,04+0,0034+0,001)10000 \times 20=30192 \text{ մ}^3,$$

ներծծված ջրի ծավալն այդ պահին հավասար է օրդինատի I'—I'' հատվածին, այսինքն՝

$$V'_{\text{ներծ}}=10000 \omega_{\text{միջ}} \cdot K_0 t_1=10000 \times 20 \times 0,04 \times 3,4=27200 \text{ մ}^3,$$

Հետևաբար ջրի կորուստները լիմանի լցվելու ընթացքում կազմում են՝

$$V_1-V'_{\text{ներծ}}=t_1(e+\delta) \cdot 10000 \omega_{\text{միջ}}=30192-27200=2992 \text{ մ}^3,$$

Լիմանի վերին լարումը լցվելուց հետո ջրահավաք ավազանից ջրի հոսքը շարունակվում է և նրա միջով հեռացվում ստորին լարումի մեջ՝ $t_2=T_0-t_1$ ժամանակամիջոցում, այսինքն՝ $t_2=10-3,4=6,6$ օր:

Լիմանը $t_2=6,6$ օր լցված կմնա ջրի $h_{\text{առ}}=0,60 \text{ մ}$ շերտով: Լիմանում ջրի մշտական խորությունը ($h_{\text{առ}}$) պահպանելու ընթացքում ներծծումը տեղի է ունենում լիմանի ամբողջ մակերեսով: Նկ. 25-ում I' կետից անց ենք կացնում I'—II' գիծը, իսկ I կետից՝ I—II գիծը՝ զուգահեռ ջրի ներծծ-

ման W'' ճառագայթին: Այդ ժամանակամիջոցում ջրի մի մասը նույն-
պես կներծծվի հողի մեջ և կտա կորուստներ: Ջրի այդ ծավալը կլինի
 $V_2 = t_2 (K_0 + e + \delta) 10000 \omega_{\text{un}} = 6,6(0,04 + 0,0034 + 0,001) 10000 \times 40 =$
 $= 117216 \text{ մ}^3$,

Այդ ժամանակամիջոցում լիմանի մեջ ներծծված ջրի ծավալը կլինի՝
 $V''_{\text{ներծ}} = 10000 \omega_{\text{un}} K_0 t_2 = 10000 \times 40 \times 0,04 \times 6,6 = 105600 \text{ մ}^3$,

Հետևաբար, գարնանային ջրերի հոսքի ավարտման պահին լի-
մանի մեջ ներծծված ջրի ծավալը և կորուստները հավասար կլինեն օր-
դինատի $II' - II''$ հատվածին, այսինքն՝

$$V_1 + V_2 = 30192 + 117200 = 147408 \text{ մ}^3,$$

Հողի մեջ ներծծված ջրի ծավալը այդ պահին կազմում է՝
 $V_{\text{ներծ}}^I + V_{\text{ներծ}}^{II} = 27200 + 105600 = 132800 \text{ մ}^3$,

Լիմանի մեկ լարուսի ուղղման համար պահանջվող նորման՝
 $\omega_{\text{un}} \cdot M = 40 \times 4000 = 160000 \text{ մ}^3$,

Հետևապես, գարնանային հոսքի ավարտման պահին, լիմանի մեջ
ներծծված ջրի ծավալը պակաս է պահանջվող նորմայից՝ $160000 -$
 $- 132800 = 27200 \text{ մ}^3$,

Ջրի այդ ծավալը պետք է ներծծվի լիմանի մեջ նրա գատարկ-
ման ընթացքում, որի տեղում թվումը՝

$$t_3 = \frac{27200}{10000 K_0 \omega_{\text{մթշ}}} = \frac{27200}{10000 \times 0,04 \times 20} = 3,4 \text{ օր:}$$

Այսպիսով, լիմանի ուղղման ընդհանուր տեղում թվումը կլինի՝

$$T = t_1 + t_2 + t_3 = 3,4 + 6,6 + 3,4 = 13,4 \text{ օր:}$$

Լիմանի ջրային հաշվեկշռի գրաֆիկական հաշվարկից ստացված
մեծությունները բերված են աղյուսակ 37-ում:

Աղյուսակ 37

Լիմանի ուղղման ժամանակա- միջոցները	Ջրի լիմանի խորությունը նրա լիմանի մեջ (մ)	Ջրի ծավալը լիմանում (մ ³)	Ջրի ներծծված հաշվում (հեկ- տարներով)	Ժամանակը (օրերով)	Ներծծված ջրի ծավալը (մ ³)	Ներծծված ջրի ծավալը կո- րուստների հե- տ (մ ³)
Աջվելու	$h_1 = 0$ $h_{\text{un}} = 0,60$	0 140000	0 40	$t_1 = 3,4$	0 27200	0 30192
Վանդնելու	$h_{\text{un}} = 0,60$	140000	40	$t_2 = 6,6$	27200 132800	30192 147408
Դատարկվելու	$h_{\text{un}} = 0,60$ $h = 0$	140000 0	40 0	$t_3 = 3,4$	132800 160000	147408 177600

14. ՈՌՈԳՈՒՄԸ ՋՐԱՄԲԱՐԻՑ

Ջրահավաք մակերեսի վրա թափված մթնոլորտային տեղումնե-
րից առաջացած մակերեսային հոսքի, ինչպես նաև գետի ջրի կու-
տակման համար կառուցվում է ջրամբար: Կուտակված ջրերը կարող են
օգտագործվել ինչպես հողերի ոռոգման, այնպես էլ ջրամատակարար-
ման և այլ նպատակներով:

Ջրամբարի պատվարը կառուցվում է գոգահովտի, ձորի կամ գե-
տի լալնությամբ՝ ամենանեղ տեղում: Ջրամբարի ջրահավաք մակերե-
սը պետք է բավականացնի անհրաժեշտ քանակի ջուր ստանալու հա-
մար: Ջրամբարի ապագա թասի և պատվարի տակ ընկած գրունտը
պետք է բավականաչափ անջրանցիկ լինի, որպեսզի ջրի ֆիլտրման
լորուստները լինեն նվազագույն չափի: Ցանկալի է, որ պատվարի
նվազագույն ծավալի պայմաններում ջրամբարը ունենա մեծ տարողու-
թյուն:

Նախագծման ժամանակ հորիզոնականներով հատակագծի վրա
պատվարի տեղը նշանակելուց հետո որոշվում է ջրահավաք ավազա-
նի մակերեսը (F կմ²):

Մակերեսային հոսքից ջրամբարի մեջ տարվա ընթացքում կու-
տակվող ջրի ծավալը կլինի՝

$$V_{\text{լ}} = F S \text{ մ}^3,$$

որտեղ S -ը մակերեսային հոսքի նորման է, այսինքն՝ մեկ միա-
վոր տարածությունից հոսող ջրի ծավալը (մ³/կմ²), որը
կարելի է որոշել ջրաչափական դիտումների տվյալնե-
րով կամ բանաձևերով:

Ջրամբարի ծավալը որոշելիս պետք է հաշվի առնել նաև մեռ-
յալ ծավալը, որտեղ պետք է կուտակվեն ջրաբերականներ:

Ջրամբարի ընդհանուր ծավալը՝

$$V_{\text{ընդ}} = V_{\text{լ}} + V_{\text{մեռ}}.$$

Ջրամբարի օգտակար ծավալը՝

$$V_{\text{օգ}} = V_{\text{ընդ}} - V_{\text{մեռ}} - V_{\text{կոր}},$$

որտեղ $V_{\text{կոր}}$ -ը ջրի կորուստների ծավալն է (ֆիլտրացիա և գոլորշիացում)

Պատվարի չափերը (բարձրությունը, երկարությունը, լալնությու-
նը) որոշում են՝ ելնելով ջրամբարի ընդհանուր ծավալից, տեղանքից
և նյութից:

Խնդիր 1. Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ոռոգման նպատա-
կով օգտագործվելու է տվյալ ջրահավաք մակերեսի վրա թափված
մթնոլորտային տեղումներից առաջացած հոսքը, որը կուտակվելու է
ջրամբարի մեջ: Այդ նպատակով ձորում կառուցվում է պատվար:

Տրված է ջրամբարի տեղիտրիայի հատակագիծը հորիզոնական-

ներով, որոնց անկումը՝ $h=2,0$ մ (ճկ. 26): Զրահավաք մակերեսը $F=22$ կմ², հաշվարկային մակերեսային հոսքը 80% ապահովվածության դեպքում՝ $S=26000$ մ³/կմ²:

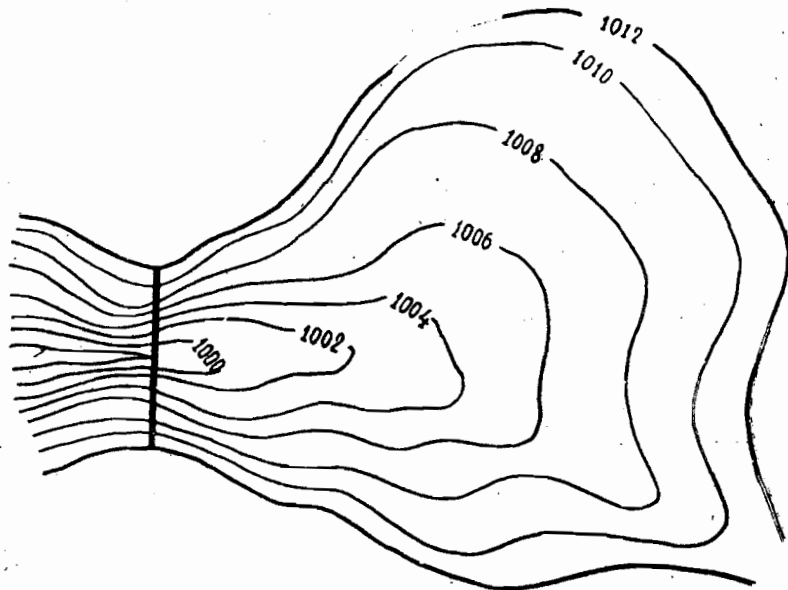
Զրամբարը նախագծելու ընթացքում ընտրվում է պատվարի տեղը, որոշվում ջրամբարի տարողությունը, նրա մեջ կուտակված տարեկան հոսքի ծավալը, ջրամբարի օգտակար ծավալը, ոռոգելի հողատարածությունը և պատվարի հիմնական չափերը: Պատվարի տեղը ընտրում են ձորի ամենանեղ մասում, որտեղ հորիզոնականները իրար ավելի մոտ են:

Տված հատակագծի հիման վրա պահանջվում է որոշել ջրամբարի հնարավոր տարողությունը և ջրի հայելու մակերեսը:

Դրա համար կառուցում են ջրամբարի ծավալի և հայելու մակերեսի կորերը՝ կախված ջրամբարում եղած ջրի մակարդակից:

Կորերը կառուցելու համար պլանիմետրով որոշում են յուրաքանչյուր հորիզոնականով պարագծված մակերեսը ($\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n$):

Այնուհետև որոշում են հարևան հորիզոնականների միջև եղած ջերտերի ծավալները (V):



Նկ. 26. Զրամբարի թասի հատակագիծը:

Առաջին, ամենացածր շերտի ծավալը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$V = \frac{1}{3} h \omega_1 \text{ մ}^3,$$

Մնացած շերտերի ծավալները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$V_n = \frac{1}{2} h (\omega_{n-1} + \omega_n) \text{ մ}^3,$$

Զրի հայելու մակերեսների և ծավալների հաշվարկի արդյունքները բերված են աղյուսակ 38-ում:

Աղյուսակ 38

Հորիզոնականները	Շերտի հաստությունը՝ $h(\text{մ})$	Զրի հայելու մակերեսը՝ ω (հազար մ ²)	Միջին մակերեսը $\omega_{\text{միջ}}$ (հազար մ ²)	Շերտի ծավալը՝ V (հազար մ ³)	Զրամբարի թասի տարողությունը՝ $V_{\text{թաս}}$ (հազար մ ³)
1	2	3	4	5	6
998		0			0
1000	2	10	5	7	7
1002	2	36	23	26	33
1004	2	110	73	146	179
1006	2	240	175	350	529
1008	2	500	370	740	1269
1010	3	700	600	1200	2469
1012	2	1000	850	1700	4169

Աղյուսակ 38-ի 1 և 3 սյունակների տվյալներով կառուցում ենք ջրի հայելու մակերեսի ինտեգրալ կորը, իսկ 1 և 6 սյունակների տվյալներով՝ ջրամբարի ծավալի ինտեգրալ կորը (ճկ. 27):

Դրաֆիկի արժեքների առանցքի վրա տեղադրում ենք ջրի հայելու մակերեսի (1 սմ 100 հազար մ²) և ջրամբարի (1 սմ=500 հազար մ³) արժեքները, իսկ օրդինատների առանցքի վրա՝ հորիզոնականների (1 սմ=2 մ) արժեքները:

Մթնոլորտային տեղումներից ջրամբարի մեջ կուտակված տարեկան հոսքի ծավալը ($V_{\text{էր}}$)՝

$$V_{\text{էր}} = FS = 22 \times 26000 = 572000 \text{ մ}^3:$$

Զրամբարում պահանջվող քանակությամբ ջուր կուտակելու նպատակով նախատեսվում է ունենալ որոշ լրացուցիչ տարողություն, որտեղ պետք է կուտակվեն ջրաբերուկները: Այդ ծավալի առկայության պայմաններում ջրամբարի թասի գրունտը պաշտպանվում է սառչելուց և ճեղքեր գոյանալուց:

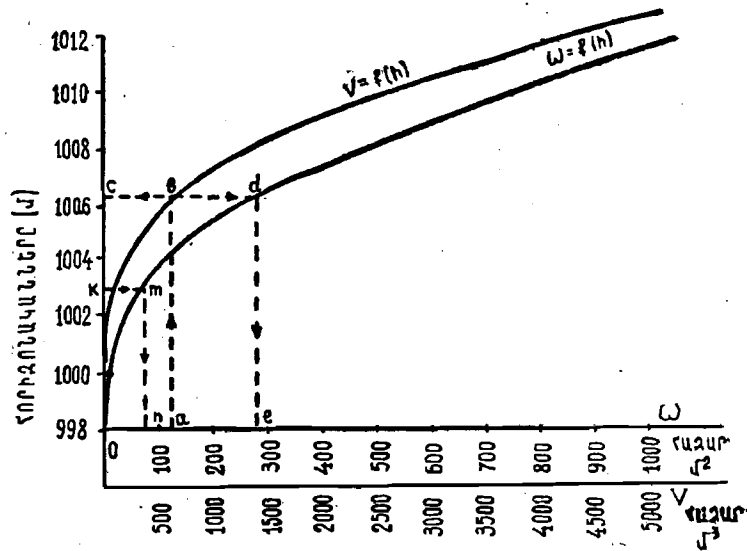
Տարվա ընթացքում ջրամբարի մեջ մուտք գործող ջրաբերուկների ծավալը կարելի է որոշել բանաձևերով՝ հաշվի առնելով ջրի պոտորությունը:

Մոտավոր հաշվումների համար մեռյալ շերտի բարձրությունը պատվարի մոտ կարելի է ընդունել մինչև 2—2,5 մ: Ընդունենք 2,5 մ, որի դեպքում ջրամբարի մեռյալ շերտի ծավալը կլինի՝

$V_{մեռ} = 24000 \text{ մ}^3$, որը համապատասխանում է 1000,5 մ նիշին (նկ. 27):

Ջրամբարի ընդհանուր ծավալը կլինի՝

$$V_{ընդ} = V_{ըռ} + V_{մեռ} = 572000 + 24000 = 596000 \text{ մ}^3,$$



Նկ. 27. Ջրամբարի ջրի ծավալի և հայելու մակերեսի ինտեգրալ կորերը:

Ջրամբարի ընդհանուր ծավալին համապատասխանող ջրի մակարդակի նիշը որոշվում է ծավալի ինտեգրալ կորագծից (նկ 27): Դրա համար ընդհանուր ծավալի արժեքը (596000 մ³) տեղադրում ենք արացիսների առանցքի վրա (a), այդտեղից տանում ենք ուղղահայաց գիծ՝ մինչև ջրամբարի ծավալի կորագծի հետ հատվելը (b), ապա՝ հորիզոնական գիծ՝ մինչև օրդինատների առանցքը (c): Մտացվում է ջրամբարի ընդհանուր ծավալին համապատասխանող ջրի հայելու մակերեսի նիշը՝ 1006,3 մ:

Ջրամբարի ջրի հայելու մակերեսը որոշելու համար b կետից տանում ենք հորիզոնական գիծ (հակառակ ուղղությամբ)՝ մինչև ջրի

հայելու մակերեսի ինտեգրալ կորագծի հետ հատվելը (d), այնուհետև այդ կետից իջեցնում ենք ուղղահայաց արացիսների առանցքի վրա, ստացվում է e կետը, որին համապատասխանում է 275 հազար մ² մակերես:

Ջրամբարի օդտակար ծավալը կլինի՝

$$V_{օդ} = V_{ընդ} - V_{մեռ} - V_{կռ},$$

որտեղ $V_{կռ}$ -ը ջրամբարից ջրի կորուստների ծավալն է (ֆիլտրացիա և գոլորշիացում) և որոշվում է

$$V_{կռ} = \omega_{փշ} \cdot h_{կռ} \text{ բանաձևով, որտեղ}$$

$\omega_{փշ}$ -ը ջրամբարի ջրի հայելու մակերեսի միջին մեծությունն է տարվա ընթացքում,

$h_{կռ}$ -ը ոռոգման ընթացքում ֆիլտրման և գոլորշիացման վրա եղած կորուստների շերտն է և հավասար է 1,5 մ:

Ջրամբարի ջրի հայելու միջին մակերեսը որոշելու համար սկզբում գտնում ենք նրա մակարդակի նիշը՝

$$\frac{1006,3 + 1000,5}{2} = 1003,4 \text{ մ:}$$

Ջրամբարի ջրի մակերեսի ինտեգրալ կորի օգնությամբ ըստ ջրի մակարդակի միջին նիշի որոշում ենք նրան համապատասխան ջրի հայելու մակերեսը (ըստ Km), որը հավասար է՝ $\omega_{փշ} = 70$ հազար մ²: Ջրի կորուստների ծավալը՝

$$V_{կռ} = 70000 \times 1,5 = 105000 \text{ մ}^3,$$

Ջրամբարի օդտակար ծավալը կլինի՝

$$V_{օդ} = 596000 - 24000 - 105000 = 467000 \text{ մ}^3,$$

Այդքան ջրով պետք է ոռոգվեն աղյուսակ 39-ում բերված գյուղատնտեսական կուլտուրաները:

Աղյուսակ 39

Գյուղատնտեսական կուլտուրաները	Ջրադեցրած տարածությունը (%)	Ոռոգման նորման (մ³/հ)	Գյուղատնտեսական կուլտուրաները	Ջրադեցրած տարածությունը (%)	Ոռոգման նորման (մ³/հ)
Աշնանացան ցորեն	10	3000	Գողատու ալգի	30	5000
Բազմամյա խոտաբույսեր	20	5500	Բանջարային կուլտուրաներ	20	5000
Եգիպտացորեն	10	3000	Կարտոֆիլ	10	2500

Ոռոգման միջին կշռված նորման որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$M_{\text{միջ}} = \frac{M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2 + M_3 \alpha_3 + \dots + M_n \alpha_n}{100},$$

որտեղ $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ -ը առանձին կուլտուրաների ոռոգման նորմաներն են.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ -ը՝ կուլտուրաների զբաղեցրած տարածությունը (տոկոսներով).

$$M_{\text{միջ}} = \frac{3000 \times 20 + 5500 \times 20 + 5000 \times 50 + 2500 \times 10}{100} = 4450 \text{ մ}^3/\text{հ}.$$

Եթե ջրամբարից սնվող ոռոգման սիստեմի օգտակար գործողությունն գործակիցը՝ $\eta_u = 0,80$, ապա ոռոգման բրուտտո նորման կլինի՝

$$M_p = \frac{M_{\text{միջ}}}{\eta_u} = \frac{4450}{0,8} = 5562 \text{ մ}^3/\text{հ}.$$

Հետևաբար, ջրամբարում կուտակված ջրով հնարավոր է ոռոգել

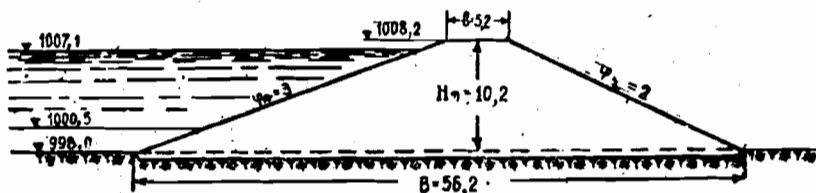
$$\Omega = \frac{V_{\text{գա}}}{M_p} = \frac{467000}{5562} = 84 \text{ հ}.$$

Պատվարի առանցքից մինչև ջրամբարի ջրի հայելու մակերեսի ամենահեռավոր կետը $L = 1,0$ կմ: Ջրամբարի ջրի ամենաբարձր մակարդակի նիշը 1006,3 մ է: Հողային պատվարի հիմնական չափերը որոշելու համար ընդունում ենք թաց շեպի գործակիցը՝ $\varphi = 3$, իսկ չոր շեպինը՝ $\varphi = 2$:

Ջրամբարում, պատվարի մոտ առաջացած ավիքի բարձրությունը որոշում ենք Ե. Ա. Ջամարիների հետևյալ բանաձևով՝

$$h_w = 0,7 + 0,1L = 0,7 + 0,1 \times 1 = 0,8 \text{ մ}.$$

Ավիքի նիշը կլինի՝ $1006,3 + 0,8 = 1007,1$ մ:



Նկ. 28. Պատվարի լայնական կտրվածքը:

Ընդունելով լրացուցիչ պաշար 1,1 մ, պատվարի կատարի նիշը կլինի՝ $A = 1007,1 + 1,1 = 1008,2$ մ (Նկ. 28):

Պատվարի բարձրությունը կլինի,

$$H_w = A - A_w = 1008,2 - 998 = 10,2 \text{ մ},$$

որտեղ A_w -ն պատվարի հիմքի նիշն է և հավասար է 998 մ:

Պատվարի կատարի լայնությունը՝

$$b = 2 + \sqrt{H_w} = 2 + \sqrt{10,2} = 5,2 \text{ մ}:$$

Պատվարի հիմքի լայնությունը՝

$$B = b + \varphi_p H_w + \varphi_z H_w = 5,2 + 3 \times 10,2 + 2 \times 10,2 = 56,2 \text{ մ}:$$

Պատվարի մոտավոր ծավալը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$W_w = \lambda H_w l (b + B) = 0,2 \times 10,2 \times 210 (5,2 + 56,2) = 26304 \text{ մ}^3.$$

որտեղ H_w -ն պատվարի ամենամեծ բարձրությունն է ($H_w = 10,2$ մ),

l -ը՝ պատվարի երկարությունը առանցքում ($l = 210$ մ),

λ -ն՝ գործակից է, կախված պատվարի տեղի տեղագրական պայմաններից, և տատանվում է 0,1—0,2-ի սահմաններում: Բերված օրինակում ընդունենք $\lambda = 0,20$:

Ջուրը ջրամբարից ոռոգման ջրանցքի մեջ բաց թողնելու համար պատվարի մեջ դրվում է ջրթող խողովակաշար, որի տեղադրման բարձրությունը համապատասխանում է մեռյալ ծավալի մակարդակի նիշին: Խողովակի ծալրին դրվում է փական, պահանջվող ծախսը բաց թողնելու համար:

Խողովակի սրամագիծը որոշվում է հետևյալ հավասարումից՝

$$Q = \mu \omega_1 \sqrt{2gH},$$

որտեղ Q -ն առավելագույն վալրկենական ծախսն է և հավասար է՝

$$Q = \frac{\Omega_{\text{հ}} q_{\text{առ}}}{1000 \eta_u} = \frac{84 \times 0,5}{1000 \times 0,8} = 0,0525 \text{ մ}^3/\text{վրկ}.$$

$\Omega_{\text{հ}}$ -ն՝ ոռոգվող նեխտո տարածությունը ($\Omega_{\text{հ}} = 84$ հ),

$q_{\text{առ}}$ -ը՝ հիդրոմոդուլի առավելագույն օրդինատը ($q_{\text{առ}} = 0,5$ լ/վրկ հեկտարին),

η_α-ն՝ ոռոգման սխեմայի օգտակար գործողությունների գործակիցը և հավասար է 0,8,

μ-ն՝ ժախսի գործակիցը (ընդունենք μ=0,62),

H-ը՝ խողովակի սկզբի մասի միջին ճնշումը (ընդունենք 3,3 մ),

ω₁-ը՝ խողովակի լայնական հատվածքի մակերեսը, որը կլինի՝

$$\omega_1 = \frac{Q}{\mu V \sqrt{2gH}} = \frac{0,0525}{0,62 \sqrt{19,62 \times 3,3}} = 0,0105 \text{ մ}^2;$$

$$\text{խողովակի տրամագիծը՝ } D = \sqrt{\frac{4\omega}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,0105}{3,14}} = 0,116 \text{ մ};$$

Ստանդարտի համաձայն խողովակի տրամագիծը ընդունում ենք 125 մմ և վերահաշվում ենք նրա ջրթողունակությունը: Պահանջվող ծախսը բաց թողնելու համար ջրի արտահանումը կարգավորվում է փականի միջոցով:

15. ԱՂԻԱՑԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ՄԵԼԻՈՐԱՑԻԱ

Աղիացած են համարվում բույսերի դարգացման համար վնասակար քանակությամբ աղեր պարունակող հողերը: Աղիացած հողերը ստորաբաժանվում են երկու հիմնական տիպերի՝ աղուտների և ալկալիական հողերի: Աղուտները բնորոշ են ջրում լուծվող աղերի մեծ քանակով և հեշտությամբ են մեխիորացվում՝ լվացմամբ դրենաժի ֆոնում: Ալկալիական հողերը բնորոշ են նրանով, որ կլանող կոմպլեքսը հագեցած է նատրիումով, և աչքի են ընկնում խիստ արտահայտված հիմնային ռեակցիայով ու ֆիզիկական վատ հատկություններով՝ զգալի դիսպերսայնությամբ, և դժվար են մեխիորացվում: Ալկալիական հողերում նատրիումը կլանման կոմպլեքսից արտամղելու և սոդան չեզոքացնելու համար անհրաժեշտ է մտցնել գիպս կամ ծծմբական թթվի լուծույթ, որից հետո կատարել լվացումներ՝ հորիզոնական կամ ուղղաձիգ դրենաժի ֆոնում: Դիպսից գոյացող գլաուբերյան աղը հողից արտալվացվում է ոռոգման ջրով: Ծծմբական թթու օգտագործելու դեպքում առաջին և երկրորդ լվացումները կատարվում են 1—2%-անոց լուծույթով, իսկ հաջորդ լվացումները միայն ոռոգման ջրով:

Աղիացած հողերի մեխիորացման դեպքում անհրաժեշտ է որոշել լվացման նորման, դրենների տեղադրման խորությունը, նրանց միջև եղած հեռավորությունը, դրենաժային մոդուլի մեծությունները և այլն:

ԽՈՂԻ 1. Փոշիացած միջակ կավաավաղալին աղուտ հողը, որի ծավալային կշիռը՝ α=1,25 ա/մ³ և ծակոտկենությունը՝ A=50%, պարունակում է (ըստ շերտերի) հետևյալ քանակի աղեր (աղյուսակ 40)՝ արտահայտված տոկոսներով չոր հողի կշռից:

Աղյուսակ 40

Հողի շերտերը սմ	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100
Աղերի տեսակները					
MgSO ₄	0,09	0,05	0,04	0,04	0,07
Na ₂ SO ₄	0,30	0,19	0,26	0,25	0,41
NaCl	0,88	0,50	0,44	0,58	0,66

Հողի դաշտային սահմանային խոնավունակությունը (գրունտային ջրերի 3 մ խորության մակարդակի դեպքում) և առկա խոնավությունը ըստ շերտերի բերված են աղյուսակ 41-ում (արտահայտված տոկոսներով չոր հողի կշռից):

Աղյուսակ 41

Հողի շերտերը (սմ)	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100	100—120	120—140	140—160	160—180	180—200	200—220	220—240	240—260	260—280	280—300
խոնավության տոկոսը															
r _{աղ}	33,2	32,4	31,3	29,5	27,5	25,2	22,4	22,4	27,0	28,8	31,2	33,2	35,3	36,8	38,4
r ₀	14,4	16,8	18,0	20,0	20,8	21,2	21,5	21,7	25,0	26,8	29,3	31,6	34,4	36,8	38,4

Մագնականության հագեցման ստորին գոտու ամենամեծ բարձրությունը 1,4 մ է: Հողի ֆիլտրման գործակիցը՝ K=0,00001 մ/վրկ: Գրունտային ջրերի հայելու նախագծային վիճակին պետք է հասնել լվացումից T=60 օր հետո:

Որոշել լվացման նորման, դրենների տեղադրման խորությունը, նրանց միջև եղած հեռավորությունը, տրամագծի մեծությունը և թեքությունը:

Աղագրկում ենք հողի վերևի 80 սմ շերտը, որովհետև ոռոգվող հողամասը լվացումից հետո պետք է զբաղեցվի դաշտավարական կուլտուրաների ցանքաշրջանառությամբ:

Աղաղրկվող շերտի դաշտային սահմանային խոնավոնակութիւնը կլինի՝

$$W_{\text{un}} = 100 H \alpha_{\text{Tun}} = 100 \times 0,2 \times 1,25 \cdot (33,2 + 32,4 + 31,3 + 29,5) = 3160 \text{ մ}^3/\text{հ}$$

Իբրև հաշվարկային աղ ընդունում ենք NaCl-ը, որովհետև նա ամենավնասակարն է բույսերի համար և քանակապես գերակշռում է ակտիվ շերտում:

Աղաղրկվող շերտում NaCl-ի քանակը լվացումից առաջ կազմում է՝

$$S = 100 \times 0,2 \times 1,25 (0,88 + 0,50 + 0,44 + 0,58) = 60 \text{ ա/հ:}$$

NaCl-ի թուլատրելի սահմանային առավելագույն քանակը 80 սմ շերտի համար ընդունենք 0,05% (չոր հողի կշռից), այսինքն՝

$$S_p = 100 \times 0,8 \times 1,25 \times 0,05 = 5 \text{ ա/հ:}$$

Հաշվի առնելով, որ լվացումից հետո վերևի շերտը (հատկապես վարելաշերտը) ավելի շատ կաղաղրկվի, քան ներքևինը, նրա մեջ NaCl-ը կլինի 0,05%-ից պակաս:

Էլեկտրոլիտիկ շեմքն ընդունենք ըստ Հեդրոլիցի $\lambda = 0,145\%$ լուծող ջրի ծավալից: Այսպիսով, հողը մինչև դաշտային սահմանային խոնավոնակութիւնը խոնավացնելու դեպքում անհրաժեշտ է հողային կոլորիդների կոագուլյացիան ապահովելու համար 0—80 սմ շերտում ունենալ NaCl-ի հետևյալ քանակը՝

$$S_k = W_{\text{un}} \frac{\lambda}{100} = \frac{3160 \times 0,145}{100} = 4,58 \text{ ա/հ:}$$

Ընդունելով լվացումների թիվը՝ $n = 6$ (3—6 օր ընդմիջումներով), լուրաքանչյուր լվացման դոզան (a) կորոշվի հետևյալ անհավասարութիւնից՝

$$W_{\text{un}} \left(\sqrt[n]{\frac{S}{S_k}} - 1 \right) > a > W_{\text{un}} \left(\sqrt[n]{\frac{S}{S_p}} - 1 \right)$$

$$3160 \left(\sqrt[6]{\frac{60}{4,58}} - 1 \right) > a > 3160 \left(\sqrt[6]{\frac{60}{5,0}} - 1 \right)$$

$$1694 > a > 1625:$$

Վերցնում ենք ստորին սահմանը՝ $a = 1625 \text{ մ}^3/\text{հ}$, հետևաբար լվացման նորման կլինի՝

$$M = W_{\text{un}} - W_0 + na = 3160 - 1730 + 6 \times 1625 = 11180 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

որտեղ հողի առկա խոնավութիւնը՝ $W_0 = 100 \times 0,2 \times 1,25 (14,4 + 16,8 + 18,0 + 20,0) = 1730 \text{ մ}^3/\text{հ}:$

Որոշենք աղերի քանակը 0,8 մ հողի շերտում լվացումից հետո: Ինչպես գիտենք, NaCl-ի քանակը լվացումից հետո կազմում է՝

$$S_p = \frac{S \cdot W_{\text{un}}^n}{(W_{\text{un}} + a)^n} = \frac{60 \times 3160^6}{(3160 + 1625)^6} = 5 \text{ ա/հ},$$

որը հողի 0,8 մ շերտում $(10000 \times 0,8 \times 1,25 = 10000 \text{ ա/հ})$ կազմում է՝

$$\frac{5}{10000} \cdot 100 = 0,05\% \text{ չոր հողի կշռից և } \frac{5}{3160} \cdot 100 = 0,158\% \text{ ջրի}$$

կշռից՝ լուծույթում:

Na_2SO_4 -ի քանակը հողի 0,8 մ շերտում լվացումից առաջ կազմում է՝

$$S = 100 \times 0,2 \times 1,25 (0,30 + 0,19 + 0,26 + 0,25) = 25 \text{ ա/հ},$$

լվացումից հետո՝

$$S_p = \frac{S \cdot W_{\text{un}}^n}{(W_{\text{un}} + a)^n} = \frac{25 \times 3160^6}{(3160 + 1625)^6} = 2,15 \text{ ա/հ},$$

այսինքն՝ $\frac{2,15}{10000} \cdot 100 = 0,0215\%$ չոր հողի կշռից և $\frac{2,15}{3160} \cdot 100 = 0,068\%$

ջրի կշռից՝ լուծույթում:

MgSO_4 -ի քանակը հողի 0,8 մ շերտում լվացումից առաջ կազմում է՝ $S = 100 \times 0,2 \times 1,25 (0,09 + 0,05 + 0,04 + 0,04) = 5,5 \text{ ա/հ}$, իսկ իոնական

$$\text{Mg}^{++}\text{-ը } \frac{5,5 \times 24}{120} = 1,1 \text{ ա/հ կամ } \frac{1,1}{3160} \times 100 = 0,035\%$$

ջրի կշռից՝ լուծույթում:

Լվացումից հետո իոնական Mg^{++} -ը կմնա՝

$$\frac{1,1 \times 3160^6}{(3160 + 1625)^6} = 0,094 \text{ ա/հ}$$

կամ $\frac{0,094}{3160} \cdot 100 = 0,003\%$ ջրի կշռից՝ լուծույթում:

Այսպիսով, $M = 11180 \text{ մ}^3/\text{հ}$ լվացման նորմայով հաջողվում է հողը աղաղրկել բավարար չափով միայն զրեհնաժի պայմաններում:

Լվացումը պետք է կատարել երեք սեզոնում՝

$$\frac{11180}{3} = 3725 \text{ մ}^3/\text{հ} \text{ նորմայով:}$$

Պայմանավորվենք, որ մազականության հազեցման ստորին գոտին, որն ըստ առաջադրանքի ունի 140 սմ բարձրություն, գրունտային ջրերի (աղիացած) մակարդակի նախագծային դիրքում չպետք է մտնի հողի արմատաբնակ շերտի մեջ: Այդ շերտի հաստությունն ընդունենք 160 սմ, այսինքն՝ հավասար ակտիվ շերտի կրկնակի մեծությանը: Հետևաբար, գրունտային ջրերի հայելու նախագծային դիրքը կլինի հողի մակերեսից $160 + 140 = 300$ սմ խորության վրա: Դրենները տեղադրենք այդ մակարդակից 50 սմ ցածր, այսինքն՝ $t = 3,5$ մ խորության վրա, որպեսզի չերկարացնենք գրունտային ջրերի հայելու իջեցման տեղումը:

Սեզոնային լվացման $3725 \text{ մ}^3/\text{հ}$ նորման կրարձրացնի և՛ գրունտային ջրերի մակարդակը, և՛ մազական հազեցման ստորին գոտին: Եթե գրունտային ջրերի մակարդակը 300 սմ խորությունից բարձրանա մինչև հողի մակերեսից 200 սմ ցած, այդ դեպքում դաշտային սահմանային խոնավունակությունը ($r_{\text{սն}}$) ստորին շերտերում կփոփոխվի և կունենա աղյուսակ 42-ում բերված արժեքները:

Աղյուսակ 42

Շերտերը (սմ)	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200
$r_{\text{սն}}$	33,2	32,4	31,3	29,5	28,8	31,2	33,2	35,3	36,8	38,4

Հետևաբար հողի 200 սմ շերտում տեղավորվող ջրի քանակը կլինի՝

$$W = W_{\text{սն}} - W_0 = 100 \times 0,2 \times 1,25 (33,2 + 32,4 + 31,3 + 29,5 + 28,8 + 31,2 + 33,2 + 35,3 + 36,8 + 38,4) - 100 \times 0,2 \times 1,25 (14,4 + 16,8 + 18 + 20 + 20,8 + 21,2 + 21,5 + 21,7 + 21,7 + 25 + 26,8) = 8253 - 5155 = 3098 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

200—300 սմ շերտը ջրով հագեցնելու համար պահանջվում է՝

$$W_{\text{ը}} = 100 \times 1 \times 50 - 100 \times 0,2 \times 1,25 (31,2 + 33,2 + 35,3 + 36,8 + 38,4) = 5000 - 4373 = 627 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

Այսպիսով, գրունտային ջրերի մակարդակը 300 սմ մինչև 200 սմ բարձրանալու համար կպահանջվի հետևյալ քանակությամբ ջուր՝

$$W + W_{\text{ը}} = 3098 + 627 = 3725 \text{ մ}^3/\text{հ},$$

այսինքն՝ սեզոնային լվացման ($3725 \text{ մ}^3/\text{հ}$) նորմայի չափ:

Նշենք, որ 200—300 սմ շերտի դաշտային սահմանային խոնավունակությունը՝

$$W_{\text{սն}} = 100 \times 0,2 \times 1,25 (31,2 + 33,2 + 35,3 + 36,8 + 38,4) = 4373 \text{ մ}^3/\text{հ}$$

և կազմում է ծակոտկենության հետևյալ մասը՝

$$\beta_{\text{սն}} = \frac{W_{\text{սն}}}{AH100} = \frac{4373}{50 \times 1 \times 100} = 0,875:$$

Որոշենք դրենաժների միջև եղած հեռավորությունը Ա. Ն. Կոստյակովի բանաձևով՝

$$b = \frac{\mu \pi K T}{(1 - \beta_{\text{սն}}) l_n \frac{t-z+h}{t-z} \left(l_n \frac{b}{d} - 1 \right)} \text{մ},$$

որտեղ μ -ն գործակից է և տատանվում է 1,2—1,4 սահմաններում (ընդունենք $\mu = 1,2$),

K -ն՝ ֆիլտրման գործակիցը, որը ըստ առաջադրանքի հավասար է $0,00001 \times 86400 = 0,864 \text{ մ/օր}$,

T -ն՝ գրունտային ջրերի իջեցման տեղումը լվացումից հետո, մինչև նախագծային դիրքը, որն ըստ առաջադրանքի հավասար է 60 օր,

t -ն՝ դրենների տեղադրման խորությունը ($t = 3,5 \text{ մ}$),

z -ը՝ գրունտային ջրերի նախագծվող խորությունը ($z = 3 \text{ մ}$),

h -ը՝ լվացման հետևանքով գրունտային ջրերի բարձրացման մեծությունը ($h = 3 - 2 = 1 \text{ մ}$),

$(1 - \beta_{\text{սն}})$ -ն՝ ջրատվության գործակիցը, որտեղ $\beta_{\text{սն}} = 0,875$,

d -ն՝ դրենի տրամագիծը, ընդունում ենք $0,15 \text{ մ}$:

Հետևաբար,

$$b = \frac{1,2 \times 3,14 \times 0,864 \times 60}{(1 - 0,875) l_n \frac{3,5 - 3 + 1}{3,5 - 3} \left(l_n \frac{b}{0,15} - 1 \right)} = \frac{195,33}{0,125 l_n 3 \left(l_n \frac{b}{0,15} - 1 \right)} = \frac{1422}{l_n \frac{b}{0,15} - 1},$$

Ե-ի արժեքը որոշում ենք այդ հավասարումից՝ ընտրության միջոցով: Ենթադրենք $b=250$ մ, այդ դեպքում՝

$$l_n \frac{b}{d} - 1 = l_n \frac{250}{0,15} - 1 = 6,41, \text{ որտեղից } b = \frac{1422}{6,41} = 222 \text{ մ,}$$

$$\text{Ենթադրենք } b=222 \text{ մ, հետևաբար } l_n \frac{222}{0,15} - 1 = 6,3 \text{ և } b = \frac{1422}{6,31} = 225 \text{ մ:}$$

$$\text{Ենթադրենք } b=225 \text{ մ, այդ դեպքում } l_n = \frac{225}{0,15} - 1 = 6,32 \text{ և } b = \frac{1422}{6,32} = 225 \text{ մ: Ընդունում ենք } b=225 \text{ մ:}$$

Դրենի մեջ ջրի ամենամեծ քանակը հոսում է լվացումից անմիջապես հետո, երբ ճնշումը դրենի վրա կազմում է՝ $t-z+h=3,5-3+1=1,5$ մ: Այդ դեպքում մեկ հեկտար տարածությունից դրենի մեջ հոսող ջրի քանակը (դրենաժային մոդուլը) կլինի՝

$$q_{\text{ան}} = \frac{\mu \pi K (t-z+h)}{b \left(l_n \frac{b}{d} - 1 \right)} \cdot 10^7 = \frac{1,2 \times 3,14 \times 0,00001 \times 1,5}{225 \left(l_n \frac{225}{0,15} - 1 \right)} \cdot 10^7 = 0,398 \text{ ւ/վրկ հեկտարից:}$$

Լվացումից $T=60$ օր անցնելուց հետո, երբ ջրի մակարդակը կկանգնի 3 մ խորության վրա և ճնշումը դրենի վրա կկազմի $t-z=3,5-3=0,5$ մ, ջրի հոսքը դրենաժի մեջ կլինի նվազագույն՝

$$q_{\text{նվ}} = \frac{\mu \pi K (t-z)}{b \left(l_n \frac{b}{d} - 1 \right)} \cdot 10^7 = \frac{1,2 \times 3,14 \times 0,00001 \times 0,5}{225 \left(l_n \frac{225}{0,15} - 1 \right)} \cdot 10^7 = 0,133 \text{ ւ/վրկ հեկտարից:}$$

Ջրի շարժման արագությունը դրենի մեջ պետք է լինի 0,25 մ/վրկ-ից ոչ պակաս, որպեսզի այն չսողմոսվի: Առավելագույն ծախսի դեպքում ջրի շարժման արագությունն ընդունենք՝ $V=0,5$ մ/վրկ: Քանի որ դրենի խորությունը գործակիցը՝ $n=0,014$, հիդրավլիկական շառավիղը՝ $R = \frac{d}{4} = \frac{0,15}{4} = 0,0375$ մ, ապա արագության գործակիցն ըստ Պավլովսկու կլինի՝

$$C = \frac{R^{1,5\sqrt{n}}}{n} = \frac{0,0375^{1,5\sqrt{0,014}}}{0,014} = 40:$$

Դրա համար էլ դրենի թեքությունը պետք է լինի՝

$$i = \frac{V^2}{C^2 R} = \frac{0,5^2}{40^2 \times 0,0375} = 0,0042:$$

Հաստակագծի վրա դրեններն այդ թեքությամբ անցկացնելով, որոշում ենք նրանց ուղղությունը: Դրեններն անց են կացնում զուգահեռ ե' միմյանց, և' ոռոգիչներին, որոնք պետք է տարվեն մոտակա դրենից 30 մ-ից ոչ պակաս հեռավորության վրա՝ ջրի ուժեղ ֆիլտրումից խուսափելու համար:

Դրենի ջրթողունակությունը՝

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot V = \frac{3,14 \times 0,15^2}{4} \cdot 0,5 = 0,00883 \text{ մ}^3/\text{վրկ} = 8,83 \text{ ւ/վրկ:}$$

Հետևաբար, առավելագույն հոսքի դեպքում՝ $q_{\text{ան}}=0,398$ ւ/վրկ հեկտարից, դրենը կարող է սպասարկել՝

$$\omega = \frac{Q}{q_{\text{ան}}} = \frac{8,83}{0,398} = 22,2 \text{ հ:}$$

Քանի որ դրենների միջև եղած հեռավորությունը՝ $b=225$ մ, ապա հողամասի երկարությունը կամ դրենի երկարությունը կլինի՝

$$L = \frac{\omega}{b} 10000 = \frac{22,2}{225} \cdot 10000 = 987 \approx 1000 \text{ մ:}$$

16. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՋՐԱՄԲԱՐՁՈՎ ՈՌՈԳՈՒՄ

Մեխանիկական ջրամբարձով ոռոգելու դեպքում անհրաժեշտ է հաշվարկներով լուծել հետևյալ հիմնական հարցերը՝ ջրի վերհանման ամենաձեռնառ գոտիների թիվը, պոմպակայանների տեղադրման նիշերը, պոմպակայանների հզորությունը և ագրեգատների թիվը, գոտիական ջրանցքների գծաձևերի նախագծումը:

Ոռոգվող տարածությունը ջրի վերհանման առանձին գոտիների ստորաբաժանելու հարցը շատ կարևոր է և որոշվում է տվյալ կոնկրետ պայմաններում առանձին տարբերակների տեխնիկա-տնտեսական ցուցանիշների համադրման միջոցով: Հաշվաշինեոս տվյալներով ընտրվում է ջրի վերհանման գոտիների և պոմպակայանների տեղադրման ամենաձեռնառ տարբերակը:

Մեխանիկական ջրամբարձով ոռոգման լուրաքանչյուր տարբերակի հաշվարկները պետք է կատարել հաջորդականությամբ՝

1. ջրի վերհանման բարձրությունների և պոմպակայանների տեղադրման նիշերի սահմանումը:

2. ջրանցքների գծաժեռերի ուղղության և ուռգվող հողատարածության որոշումը ջրանցքների իշխման գոտում:

3. ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը:

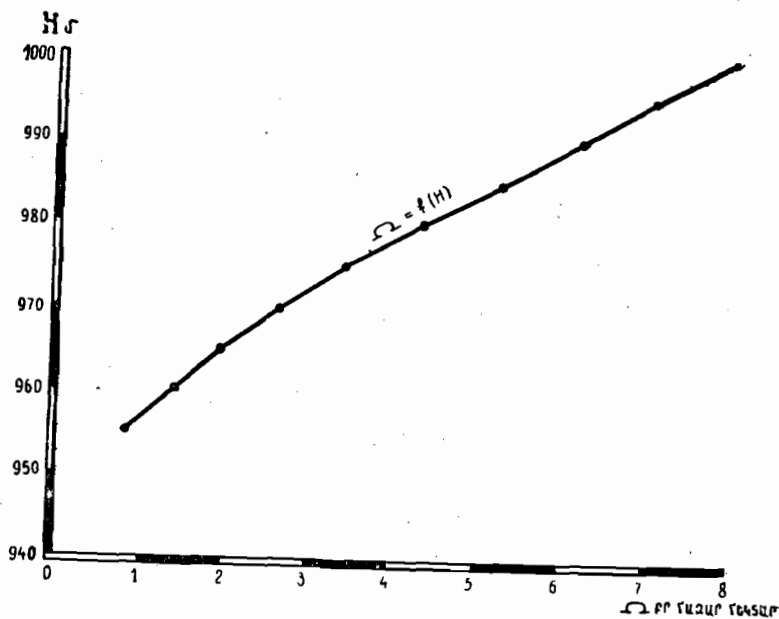
4. մանոմետրային ճնշման և պոմպակայանների հզորության սահմանումը:

5. ջրանցքների հողային աշխատանքների ծավալի որոշումը:

6. շինարարության ընդհանուր արժեքի (կապիտալ ներդրումների) որոշումը:

7. շահագործման ծախսերի որոշումը:

ԽՈՒՐԴ 1. Ուռգվող հողատարածության ռելիեֆը մասնատված է, ունի ընդհանուր անկում դեպի գետը: Ռելիեֆի բնույթը արտահայտող կորը ներկայացված է նկ. 29-ում:



Նկ. 29. Ռելիեֆի բնութագիրը:

Ուռգվող բրուտտո հողատարածությունը կազմում է 8000 հա: Հողի օգտագործման գործակիցը՝ $K_{6-0q} = 0,84$, հիդրոմոդուլի հաշվարկային մեծությունը՝ $Q_{\text{տն}} = 0,482$ լ/վրկ հեկտարին, խմբային բաժանարարների սխառմի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{\text{խ}} = 0,86$, ուղեորով մյուս ջրանցքների օգտակար գործողության գործակիցները սահմանվում են ջրի կորուստները որոշելու միջոցով՝ միջին

հախանցիկություն ունեցող գրունտների համար $\sigma = \frac{2,3}{\sqrt{Q}}\%$ բանաձևով:

Տեղակայված հզորության 1 կվտ-ի արժեքը բերված է աղյուսակ 13-ում:

Աղյուսակ 13

Ուռգվող տարածությունը բաժանվում է	1 կվտ-ի արժեքը (ռուբլի)	
	ափային կայան	գոտիական կայան
Մեկ գոտու	160	—
Երկու գոտու	180	135
Երեք գոտու	200	135

Ուռգման ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքն ընդունվում է հողային աշխատանքների արժեքի 65 %-ի չափով:

1 մ³ հողային աշխատանքների արժեքն ընդունվում է՝

մագիստրալային ջրանցքինը 0,50 ռ

բաժանարար ջրանցքներինը 0,40 ռ

խմբային բաժանարարների և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցինը . . . 0,30 ռ

Հողային աշխատանքների ծավալը խմբային բաժանարար ցանցի և ջրահեռատար ջրանցքների համար ընդունվում է 1 հեկտարին 70 մ³: Մնացած ջրանցքների համար հողային աշխատանքների մոտավոր ծավալը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W = 4,5Q^{2/3} \text{ մ}^3:$$

Այդ բանաձևում գոտիական մագիստրալային ջրանցքների հաշվարկային ծախսն ընդունվում է՝ $Q = 0,5 Q_{\text{տն}}$:

Ջրի շարժման արագությունը մղման խողովակաշարում ընդունվում է՝ $V = 1,5$ մ/վրկ: Խողովակների տրամագիծը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V}} \text{ մ}:$$

Երկաթբետոնե 1 գծամետր խողովակաշարի մոտավոր արժեքը

ները (ռուբլիներով), կախված ճնշումից (H) և խողովակաշարի տրամագծից (d), բերված են աղյուսակ 44-ում:

Աղյուսակ 44

ճնշումը H մ	10	20	30	40	50	60
Տրամագիծը d մ						
1000	9,3	10,8	12,3	13,9	15,6	16,8
1200	15,1	17,6	20,1	22,7	25,2	27,7
1400	20,9	24,4	28,0	31,5	35,1	38,6
1600	26,7	31,3	35,9	40,5	45,1	49,7
1800	32,5	38,1	43,7	49,4	55,0	60,6
2000	38,4	44,4	50,4	56,4	62,4	71,4

Ջրի ճնշման երկայնական կորուստները խողովակաշարում որոշվում են Դարսիի բանաձևով՝

$$h_{\text{բղ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V^2 l}{2gd}$$

Շահագործման ծախսերն ընդունվում են՝ ա) ոռոգման ցանցի և կառուցվածքների ամրափակման հատկացումները կապիտալ ներդրումների 5%-ի չափով, բ) ոռոգման ցանցի և կառուցվածքների նորոգումը կապիտալ ներդրումների 3%-ի չափով, գ) ավալին պոմպակայանի 1 կվտ հզորությամբ վրա ընկնող շահագործման ծախսերը կազմում են 24 ա, իսկ գոտիական պոմպակայաններինը՝ 30 ա:

Պոմպակայանը օրվա ընթացքում աշխատում է 24 ժամ: 1 կվտ-ժամ էներգիայի արժեքը կազմում է 0,004 ռուբլի: Շարժիչի ռեդ. $\eta_2 = 0,90$, իսկ պոմպինը՝ $\eta_{\text{պ}} = 0,70$:

1 ՏԱՐԱԲԵՐԱԿ՝ ՄԵԿ ԳՈՏԻ

1) Զրանցքների գծածրերի ուղղությունը և ոռոգվող հողատարածությունները ջրանցքների իջման գոտում

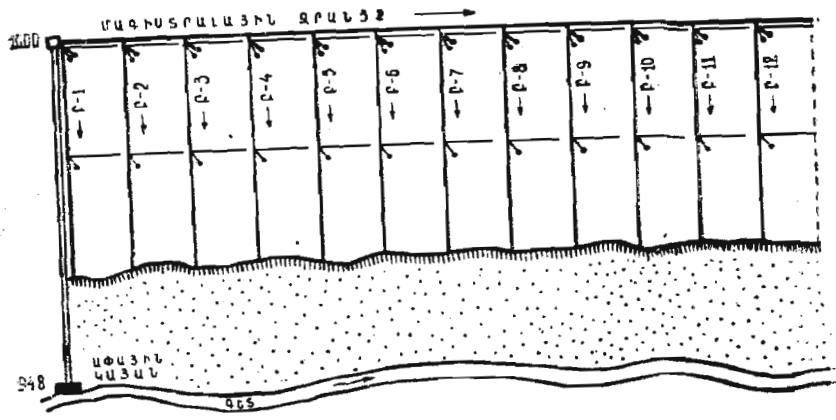
Ավալին պոմպակայանը 948 մ-ից ջուրը վերհանում է մինչև 1000 մ բարձրության վրա: Մագիստրալային ջրանցքը 36 կմ երկարությամբ նախագծված է $1 = 0,0003$ թեքությամբ: Մագիստրալային ջրանցքի լուրջանջուր 3 կմ-ից հորիզոնականներին ուղղահայաց նախագծված են 12 ի կարգի բաժանարարներ, լուրջանջուրը 2 կմ երկարությամբ: Յուրաքանչյուր ի կարգի բաժանարարից սկիզբ են առնում երկու խմբային բաժանարարներ՝ 2,8 կմ երկարությամբ (նկ. 30):

Մագիստրալային ջրանցքով ոռոգվող նետոտ տարածությունը՝

$$\Omega_{\text{ն}} = \Omega_{\text{բ}} \cdot K_{\text{ն. օգ}} = 8000 \times 0,84 = 6720 \text{ հ:}$$

1 կարգի բաժանարարով ոռոգվող նետոտ տարածությունը՝

$$\omega_{\text{ն}}^1 = \frac{\Omega_{\text{ն}}}{N} = \frac{6720}{12} = 560 \text{ հ:}$$



Նկ. 30. Ոռոգման ցանցի սխեման ջրի վերհանման 1 տարբերակով:

Խմբային բաժանարարով ոռոգվող նետոտ տարածությունը՝

$$\omega_{\text{խմբ}}^{\text{ն}} = \frac{\omega_{\text{ն}}^1}{N} = \frac{560}{2} = 280 \text{ հ:}$$

2. Զրանցքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Խմբային բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} = N_{\text{ծ. ռ.}} \cdot Q_{\text{ծ. ռ.}}^{\text{բ}} + S = \frac{\omega_{\text{խմբ}}^{\text{ն}} \cdot q_{\text{սո}}}{\eta_{\text{խմբ}} \cdot 1000} = \frac{280 \times 0,482}{0,86 \times 1000} = 0,157 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

ջրի կորուստները 1 կարգի բաժանարարի երկարությամբ կազմում են՝

$$\sigma = \frac{2,3}{V \cdot Q} = \frac{2,3}{V \cdot 0,157} = 5,8\%, \quad S = \frac{\sigma l Q}{100} = \frac{5,8 \times 2 \times 0,157}{100} = 0,018 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

1 կարգի բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^1 = Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} + S + Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} = 0,157 + 0,018 + 0,157 = 0,332 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Մագիստրալային ջրանցքի երկարությունը տեղի ունեցող ջրի կորուստները որոշում ենք հաջորդաբար, ըստ առանձին տեղամասերի: Հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 45-ում:

Աղյուսակ 45

1 կարգի բաժանարարների №№	Բաժանարարների ծախսը (Q ₁ մ³/վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքի միասնական հետերի №№	Տեղամասերի երկարությունը (լ)	Կորուստների տեղամասերի համարումը (ս %)	Ջրի բացարձակ կորուստների քանակությունը (S մ³/վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքի ծախսը ըստ տեղամասերի (Q _մ մ³/վրկ)
1	2	3	4	5	6	7
12	0,332	M-12	3	4, 0	0,040	0,332
11	0,332	M-11	3	2, 74	0,058	0,704
10	0,332	M-10	3	2, 2	0,072	1,094
9	0,332	M- 9	3	1,88	0,085	1,498
8	0,332	M- 8	3	1,66	0,096	1,915
7	0,332	M- 7	3	1, 5	0,106	2,343
5	0,332	M- 6	3	1,38	0,115	2,781
4	0,332	M-5	3	1,28	0,126	3,228
3	0,332	M-4	3	1,20	0,133	3,686
2	0,332	M-3	3	1,13	0,141	4,151
1	0,332	M-2	3	1,07	0,149	4,624
	0,332	M-1	3			5,105

Մագիստրալային ջրանցքի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^{\text{բազ}} = 5,11 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Ընդունելով մագիստրալային ջրանցքի ջրի ծախսի ավելացման գործակիցը՝ $K_{\text{ավ}} = 1,2$, կստանանք ավելացրած ջրի ծախսը՝

$$Q_{\text{ավ}} = Q^{\text{բազ}} \cdot K_{\text{ավ}} = 5,11 \times 1,2 = 6,2 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

3. Մանոմետրական ճնշման և պոմպակայանի հզորության որոշումը

Գեոդեզիական ճնշումը՝

$$h_g = 1000 - 948 = 52 \text{ մ}:$$

Ընդունում ենք մղման խողովակաշարի երկու թեղ, որի դեպքում խողովակաշարի ծախսը՝

$$Q_{\text{խ}} = \frac{Q_{\text{ավ}}}{2} = \frac{6,2}{2} = 3,1 \text{ մ}^3/\text{վ}:$$

խողովակաշարի տրամագիծը՝

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V}} = 1,13 \sqrt{\frac{3,1}{1,5}} = 1,62 \text{ մ},$$

ջրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարությունը կազմում են՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V^2}{2g} \frac{l}{d} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 1,62} \right) \frac{1,5^2 \times 4250}{2 \times 9,81 \times 1,62} = 6,11 \text{ մ},$$

տեղական դիմադրությունների կորուստները՝

$$h_{\text{ս}} = 0,1 \quad h_{\text{երկ}} = 0,1 \times 6,1 = 0,61 \text{ մ},$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H = h_g + h_{\text{երկ}} + h_{\text{ս}} = 52 + 6,11 + 0,61 = 58,7 \text{ մ}:$$

Պոմպակայանի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{\gamma Q H}{102 \eta_z \eta_{\text{պ}}} = \frac{1000 \times 6,2 \times 58,7}{102 \times 0,9 \times 0,7} = 5663 \text{ կվտ}:$$

4. Հողային աեխասագների ծավալի հաշվարկը

Մագիստրալային ջրանցքի հողային աշխատանքների ծավալը՝

$$W = 4,5 \sqrt[3]{Q^2 l} = 4,5 \sqrt[3]{3,1^2 \cdot 36000} = 344000 \text{ մ}^3,$$

1 կարգի բաժանարար ջրանցքների հողային աշխատանքների ծավալը՝

$$W = (4,5 \sqrt[3]{Q^2 l}) N = (4,5 \sqrt[3]{0,332^2 \cdot 2000}) 12 = 51840 \text{ մ}^3,$$

Խմբային բաժանարար ջրանցքների սիստեմի և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցի հողային աշխատանքների ծավալը որոշում ենք խոշորացված ցուցանիշներով՝

$$W = Q_6 \cdot 70 = 6720 \times 70 = 470400 \text{ մ}^3,$$

5. Շինարարական աեխասագների բնդհանուր արժեքի որոշումը

Հողային աշխատանքների արժեքը կազմում է՝

$$\text{մագիստրալային ջրանցք} \cdot 344000 \times 0,50 = 172000 \text{ ռ}$$

$$1 \text{ կարգի բաժանարարներ} \cdot 51840 \times 0,40 = 20736 \text{ ռ}$$

Խմբային բաժանարար ջրանցքներ և ջրահեռատար

$$\text{շրանցքների ցանց} \cdot \cdot \cdot \cdot 470400 \times 0,30 = 141120 \text{ n}$$

$$\text{Հնդամենը} \quad 333856 \text{ n}$$

$$\text{ալսինքն՝ } K_1 = 333856 \text{ n:}$$

Ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքն ընդունվում է հողալին աշխատանքների արժեքի 65%-ի չափով, ալսինքն՝

$$K_2 = 333856 \times 0,65 = 217006 \text{ n,}$$

պոմպակայանի արժեքը՝

$$K_3 = 5663 \times 160 = 906080 \text{ n:}$$

1 դծամետր խողովակաշարի արժեքը կազմում է 51,2 (n, հե-տեապես խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը՝

$$K_4 = 4250 \times 2 \times 51,2 = 435200 \text{ n:}$$

Կապիտալ ներդրումները կլինեն՝

$$\Sigma K = 333856 + 217006 + 906080 + 435200 = 1892142 \text{ n}$$

կամ մեկ հեկտարինը՝ 282 n:

6. Շահագործման ծախսերի որոշումը

ա) Ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝

$$0,05(333856 + 217006) = 27543 \text{ n,}$$

բ) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝

$$0,03(333856 + 217006) = 16526 \text{ n,}$$

գ) պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը,

$$5663 \times 24 = 135912 \text{ n,}$$

դ) էլեկտրաէներգիայի արժեքը պոմպակայանի $T=180$ օր աշխատանքի տեղողովյան դեպքում կլինի՝

$$5663 \times 180 \times 24 \times 0,004 = 97857 \text{ n:}$$

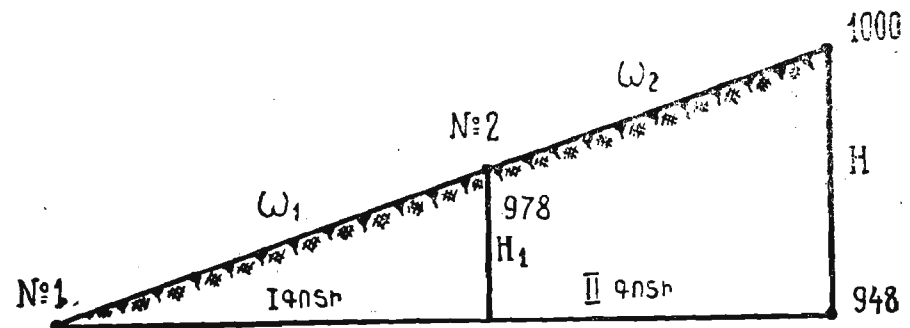
Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են 277838 n կամ 1 հեկտարին՝ 41,3 n:

Բոլոր ցուցանիշները տեղադրում ենք աղյուսակ 46-ում:

Գոտին հերը	Գոտու հողատու- բաժուկ. (հետո)	Q (մ³/վրկ) (1/վրկ. հեկ)	Ջրի վերհան- ման բարձրու- թյունը (մ)		Պոմպակայանի հզորությունը (մկվ)	Պոմպակայանի և խողովակաշարի արժեքը (n)		
			դոտու համար	պոմպա- կայանի համար				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Մեկ գոտի	6720	0,482	6,2	6,2	52	58,7	5663	1341280

շարունակություն

Ջրանցքների և կառուցվածք- ների արժեքը (n)	Ընդհանուր կապիտալ ներ- դրումները (n)	Շահագործման ընդհանուր ծախսերը (n)	Տեսակարար ցուցանիշները 1 հեկտարի համար (n)	
			կապիտալ ներդրումները	շահագործման ծախսերը
10	11	12	13	14
550862	1892142	277838	282	41,3



Նկ. 31. Պոմպակայանների տեղադրման սխեման ջրի վերհանման երկու
գոտիների դեպքում:

II տարբերակով նախագծվում է ջրի վերհանման երկու գոտի (նկ. 31), Օգտվելով ռելիեֆի բնույթից արտահայտող կորից և ելնելով լուրջ քան չլուրջ ջրանցքի իշխման գոտու հողատարածությունների հավասարության պայմանից, նախատեսում ենք երկու պոմպակայան: Ընդ որում, գոտիական պոմպակայանը նախագծված է 978 մ նիշի վրա և ջուր, վերհանում է 1000 մ նիշի վրա, ափային կայանը՝ 948 մ նիշի վրա և ջուրը վերհանում է 978 մ նիշի վրա: Յուրաքանչյուր գոտու նետու հողատարածությունն ընդունում ենք 3360 հա:

Վերլուծման մեթոդով ստուգենք գոտիների ընտրության ճշտությունը:

Երկու պոմպակայանների ընդհանուր հզորությունը՝

$$N = [(w_1 + w_2)H_1 + w_2(H - H_1)]K = (w_1H_1 + w_2H)K,$$

որտեղ

$$K = \frac{\gamma q K_{\text{ավ}}}{102 \eta_1 \eta_2 \eta_3},$$

q-ն հիդրոմոդուլի օրդինատն է,

$K_{\text{ավ}}$ -ը՝ ավելացման գործակիցը,

η_1 -ն՝ շարժիչի օգտակար գործողության գործակիցը,

η_2 -ն՝ պոմպի օգտակար գործողության գործակիցը,

η_3 -ն՝ ոռոգման սխեմայի օգտակար գործողության գործակիցը

Այդ արտահայտությունը կարելի է ձևափոխել այսպես՝

$$N = \{2H - [w_1(H - H_1)]\}K,$$

որտեղ w_1 -ը ոռոգվող հողատարածությունն է և իշխվում է H_1 հորիզոնականով:

Երկու պոմպակայանների ընդհանուր հզորությունը նվազագույն կլինի այն դեպքում, երբ միջակ փակագծերի մեջ եղած արտահայտությունը՝ $[w_1(H - H_1)]$, կունենա առավելագույն նշանակություն:

H_1 -ին տարբեր արժեքներ տալով, որոշում ենք այդ արտահայտության առավելագույն մեծությունը:

Դոտիական պոմպակայանի տեղի ընտրության բոլոր հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 47-ում:

Միջակ փակագծերում եղած արտահայտության առավելագույն մեծությունը համապատասխանում է 980 մ նիշին, որը բավականին մոտ է ընդունված 978 մ նիշին: Վերջին դեպքում գոտիների հողատարածությունները ստացվում են իրար հավասար:

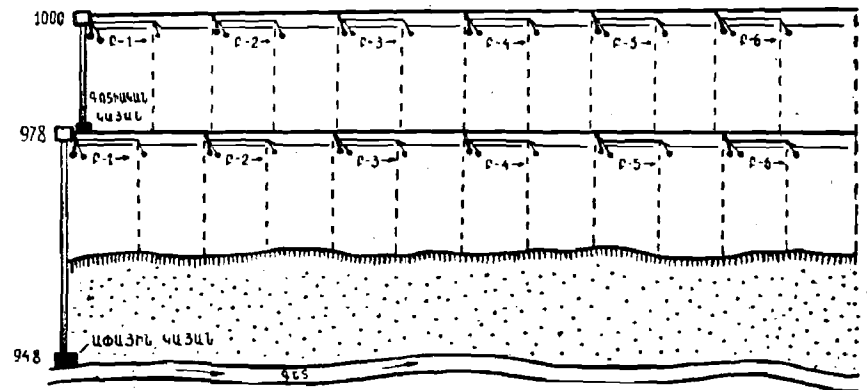
Աղյուսակ 47

Հորիզոնականների նիշերը	Ոռոգվող հողատարածությունը (հեկտ)	$(1000 - H_1)w_1$	Հորիզոնականների նիշերը	Ոռոգվող հողատարածությունը (հեկտ)	$(1000 - H_1)w_1$
1000	6720	0,00	975	2873	71825
995	5922	29610	970	2197	65910
990	5183	51830	965	1609	56315
985	4418	66270	960	1155	46200
980	3662	73240	955	675	30375

Ջրի վերահանման II ԴՈՏՈՒ ՀԱՇՎԱՐԿԸ (II ՏԱՐԲԵՐԱԿ)

1. Զբաղեցնելի գծածրերի ուղղությունը և ոռոգվող հողերի տարածությունները ջրանցքների իջման գոտում:

Դոտիական պոմպակայանը ջուրը վերհանում է 978 մ նիշից մինչև 1000 մ նիշը: Մագիստրալային ջրանցքը՝ 36 կմ երկարությամբ, նախագծվում է $i = 0,0003$ թեքությամբ: I կարգի և խմբային բաժանարարները



Նկ. 32. Ոռոգման ցանցի սխեման ջրի վերհանման II տարբերակով:

Նարարները նախագծվում են հորիզոնականներին զուգահեռ (նկ. 32): I կարգի բաժանարարով ոռոգվող նետու տարածությունը՝

$$w'_a = \frac{w_6}{N} = \frac{3360}{6} = 560 \text{ հա},$$

Խմբային բաժանարարով ուղղվող նետառ տարածությունը՝

$$\omega_{\text{խմբ}}^6 = \frac{\omega_{\text{ն}}^1}{N} = \frac{560}{2} = 280 \text{ հ.}$$

2. Զրոնցքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Խմբային բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} = N_{\text{ծ.ն}} Q_{\text{ծ.ն}}^{\text{բ}} + S = \frac{\omega_{\text{խմբ}}^6 \cdot q_{\text{տն}}}{\gamma_{\text{խմբ}} \cdot 1000} = \frac{280 \times 0.482}{0.86 \times 1000} = 0.157 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

I կարգի բաժանարարի ջրի կորուստները

$$\sigma = \frac{2.3}{\sqrt{Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}}}} = \frac{2.3}{\sqrt{0.157}} = 5.8\%, \quad S = \frac{\sigma Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}}}{100} = \frac{5.8 \times 3 \times 0.157}{100} = 0.027 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

I կարգի բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^{\text{I}} = Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} + S + Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} = 0.157 + 0.027 + 0.157 = 0.341 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

Մագիստրալային ջրանցքի երկարությամբ տեղի ունեցող ջրի կորուստները որոշում ենք հաջորդաբար, ըստ առանձին տեղամասերի:

Բոլոր հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 48-ում:

Աղյուսակ 48

Ի կարգի բաժանարարների համար	Բաժանարարների ծախսերը (մ ³ /վրկ.)	Մագիստրալային ջրանցքի միջնալու կետերի համար	Տեղամասի երկարությունը կարգով (կմ)	Կորուստների տեղի ունեցող մասում (%)	Ջրի բացարձակ կորուստների մեծությունը տեղամասում (մ ³ /վրկ.) (S)	Մագիստրալային ջրանցքի ծախսերը տեղի ունեցող մասում (մ ³ /վրկ.) (Q)
6	0,341	M ₆	6	3,95	0,081	0,341
5	0,341	M ₅	6	2,64	0,121	0,763
4	0,341	M ₄	6	2,08	0,153	1,225
3	0,341	M ₃	6	1,76	0,181	1,719
2	0,341	M ₂	6	1,54	0,207	2,241
	0,341	M ₁				2,789

Մագիստրալային ջրանցքի հաշվարկային ծախսն ընդունում ենք $Q_{\text{մագ}}^{\text{բ}} = 2.79 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$

Մագիստրալային ջրանցքի ավելացված ջրի ծախսը՝

$$Q_{\text{մագ}}^{\text{ավ.}} = Q_{\text{մագ}}^{\text{բ}} \cdot K_{\text{ավ.}} = 2.79 \times 1.2 = 3.35 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

3. Մանոմետրային ճնշումն և պոմպակայանի հզորության որոշումը

Ընդունում ենք խողովակաշարի մեկ թել, որի ծախսը՝

$$Q_{\text{թ}} = 3.35 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

խողովակաշարի տրամագիծը՝

$$d = 1.13 \sqrt{\frac{Q}{V}} = 1.13 \sqrt{\frac{3.35}{1.5}} = 1.69 \text{ մ.}$$

ջրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարությամբ կազմում են՝

$$h_{\text{երկ}} = 0.02 \left(1 + \frac{1}{40d} \right) \frac{V^2 l}{2gd} = 0.02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 1.69} \right) \times \frac{1.5^2 \times 1200}{2 \times 9.81 \times 169} = 1.66 \text{ մ.}$$

տեղական գիմադրությունների կորուստները՝

$$h_{\text{սեղ}} = 0.1 \text{ հերկ} = 0.1 \times 1.66 = 0.17 \text{ մ.}$$

գեոդեզիական ճնշումը՝

$$h_{\text{գ}} = 1000 - 978 = 22 \text{ մ.}$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H = h_{\text{գ}} + h_{\text{երկ}} + h_{\text{սեղ}} = 22 + 1.66 + 0.17 = 23.8 \text{ մ.}$$

Պոմպակայանի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{\gamma Q H}{102 \eta_{\text{լ}} \eta_{\text{պ}}} = \frac{1000 \times 3.35 \times 23.8}{102 \times 0.9 \times 0.7} = 1240 \text{ կվտ.}$$

4. Հողային աշխատանքների ծավալի հաշվարկը

Մագիստրալային ջրանցքի հողային աշխատանքների ծավալը
 $W=4,5\sqrt[3]{Q^2} l=4,5\sqrt[3]{1,615^2 \cdot 36000}=228460 \text{ մ}^3,$

1 կարգի բաժանարարների հողային աշխատանքների ծավալը՝

$$W=(4,5\sqrt[3]{Q^2} l)N=(4,5\sqrt[3]{0,341^2 \cdot 3000})6=39528 \text{ մ}^3,$$

Խմբային բաժանարար ջրանցքների սխտեմի և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցի հողային աշխատանքների ծավալը խոշորացրած ցուցանիշներով կլինի՝

$$W=\omega_1 \cdot 70=3360 \times 70=235200 \text{ մ}^3,$$

5. Շինարարական աշխատանքների ընդհանուր արժեքի որոշումը

Հողային աշխատանքների արժեքը կազմում է՝
 մագիստրալային ջրանցք $228460 \times 0,50=114230 \text{ ռ.}$
 1 կարգի բաժանարարներ $39528 \times 0,40=15811 \text{ ռ.}$
 Խմբային բաժանարար ջրանցքներ և
 ջրահեռատար ջրանցքների ցանց $235200 \times 0,30=70560 \text{ ռ.}$

Ընդամենը 200601 ռ,
 այսինքն $K_1=200601 \text{ ռ.}$

Ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքը՝

$$K_2=0,65K_1=0,65 \times 200601=130390 \text{ ռ.}$$

Պոմպակայանի արժեքը՝

$$K_3=1240 \times 135=167400 \text{ ռ.}$$

1 գծամետր խողովակաշարի արժեքը 35 ռ է, հետևապես խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը կլինի՝

$$K_4=1200 \times 35=42000 \text{ ռ.}$$

Կապիտալ ներդրումները կազմում են՝

$$\Sigma K=200601+130390+167400+42000=540391 \text{ ռ.}$$

6. Շահագործման ծախսերի որոշումը

ա) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝
 $0,05(200601+130390)=16550 \text{ ռ,}$

բ) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝
 $0,03(200601+130390)=9930 \text{ ռ,}$

գ) պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը՝
 $1240 \times 30=37200 \text{ ռ,}$

դ) էլեկտրաէներգիայի արժեքը՝
 $1240 \times 180 \times 24 \times 0,004=21427 \text{ ռ.}$

Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են՝
 $16550+9930+37200+21427=85107 \text{ ռ.}$

ՋՐԻ ՎԵՐԱՆՄԱՆ Ի ԳՈՏՈՒ ՀԱՇՎԱՐԿԸ (II ՏԱՐԱԵՐԱԿ)

Ափային պոմպակայանը տեղակայվում է 948 մ նիշի վրա: Պոմպակայանը ջուրը բարձրացնում է 978 մ նիշը, որտեղից սկիզբ է առնում I գոտու ջրանցքը և ոռոգում է 3360 հեկտար նեատո հողատարածություն: Փանի որ I գոտու ջրանցքի երկարությունը և ոռոգվող հողատարածություններն իշխման գոտում համապատասխանում են II գոտուն, ապա այդ գոտու համար ստացված ոռոգման ցանցի և կառուցվածքների արժեքին վերաբերող բոլոր հաշվարկային մեծությունները պայմանականորեն տարածվում են I գոտու վրա:

1. Սփային պոմպակայանի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q=3,35+3,35=6,7 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

2. Մեծութեցական ճեմման և պոմպակայանի հզորության որոշումը

$$h_q=978-948=30 \text{ մ.}$$

Ընդունում ենք խողովակաշարի 2 թել, որոնցից լուրաքանչյուրի ծախսը՝

$$Q_n=\frac{Q}{2}=\frac{6,7}{2}=3,35 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

խողովակաշարի տրամագիծը՝

$$d=1,13\sqrt{\frac{Q}{V}}=1,13\sqrt{\frac{3,35}{1,5}}=1,69 \text{ մ},$$

չրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարութիւնը կազմում են՝

$$h_{\text{էլ}}=0,02\left(1+\frac{1}{40d}\right)\frac{V^2}{2g}\frac{l}{d}=0,02\left(1+\frac{1}{40\times 1,69}\right)\times$$

$$\times \frac{1,5^2\times 3050}{2\times 9,81\times 1,69}=4,2 \text{ մ},$$

սեղական դիմադրութիւնների կորուստները՝

$$h_{\text{սեղ}}=0,1h_{\text{էլ}}=0,1\times 4,2=0,42 \text{ մ},$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H=h_{\text{գ}}+h_{\text{էլ}}+h_{\text{սեղ}}=30+4,2+0,42=34,62 \text{ մ},$$

Պոմպակայանի հզորութիւնը կլինի՝

$$N=\frac{\gamma QH}{102\eta_{\text{էլ}}\eta_{\text{պ}}}= \frac{1000\times 6,7\times 34,62}{102\times 0,9\times 0,7}=3610 \text{ կվտ},$$

3. Շինարարական աշխատանքների բնագիտութեան արժեքի որոշումը

ա) Հողային աշխատանքների և կառուցվածքների արժեքը (K_1+K_2) կազմում է 330991 ռ,

բ) պոմպակայանի արժեքը՝ $K_3=3610\times 180=649800 \text{ ռ},$

գ) 1 գծամետր խողովակաշարի արժեքը 39 ռ է, հետևաբար խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը՝ $K_4=3050\times 2\times 39=237900 \text{ ռ},$

Այսպիսով I գոտու կապիտալ ներդրումները կազմում են՝

$$\Sigma K=330991+649800+237900=1218691 \text{ ռ},$$

4. Շահագործման ծախսերի որոշումը

ա) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝

$$0,05\times 330991=16550 \text{ ռ},$$

բ) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝

$$0,03\times 330991=9930 \text{ ռ},$$

գ) պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը՝

$$3610\times 24=86640 \text{ ռ},$$

դ) էլեկտրաէներգիայի արժեքը՝

$$3610\times 24\times 180\times 0,004=62380 \text{ ռ},$$

Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են՝

$$16550+9930+86640+62380=175500 \text{ ռ},$$

II տարբերակով ստացված բոլոր ցուցանիշները բերված են աղյուսակ 49-ում:

Աղյուսակ 49

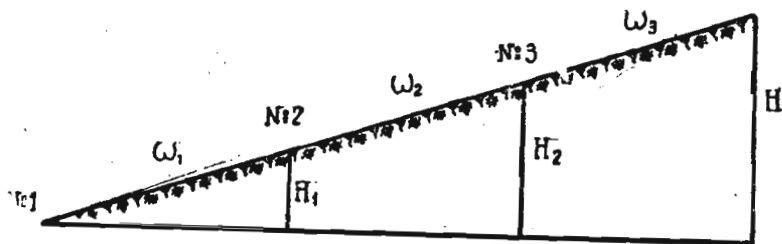
Գոտիները	Ուղղվող հողատն- րածութիւնը (հեկտ.)	Պատ 1/վրկ հեկտարին	Q մ³/վրկ		Ջրի վերահաման բարձրութիւնը (մ)		Պոմպակայանի հզորութիւնը (կվտ)	Տեսակարար արժեքը (ռ)	
			գոտու համար	պոմպա- կայանի համար	նոս	մետր		1 կվտ	1 գծ. մ խո- ղովակաշարի
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II գոտի	3360	0,482	3,35	3,35	22	23,9	1240	135	35
I գոտի	3360	0,482	3,35	6,7	30	34,62	3610	180	39
Ը ն դ ը ն	6720	0,482	—	—	52	—	4850	—	—

Շարունակութիւնը

Արժեքը (ռ)		Կապիտալ ներդրումները (ռ)	Շահագործման ծախսերը (ռ)			Տեսակարար ցու- ցանիշները 1 հեկ- տարի համար (ռ)	
պոմպակայանի և խողովակաշարի	ջրանցքների և կա- ռուցվածքների		պոմպակայանի և խողովակաշարի	ջրանցքների և կառուցվածքների	ընդամենը	կապիտալ զբաղեցրած	շահագործման ծախսեր
11	12	13	14	15	16	17	18
209400	330991	540391	58627	26480	85107	—	—
887700	330991	1218691	149020	26480	175500	—	—
1097100	661982	1759082	207647	52960	260607	262	38,7

III տարբերակով նախադժվում են ջրի վերհանման երեք գոտիներ (նկ. 33):

Ստորին №1 ափային պոմպակայանը բարձրացնում է $Q=Q_1+Q_2+Q_3$ ջրի ծախսը H_1 բարձրության վրա, № 2 պոմպակայանը բարձրաց-



Նկ. 33. Պոմպակայանների տեղադրման սխեման ջրի վերհանման երեք գոտիների դեպքում:

նում է (Q_2+Q_3) ջրի ծախսը (H_2-H_1) բարձրության վրա և № 3 պոմպակայանը բարձրացնում է Q_3 ջրի ծախսը $(H-H_2)$ բարձրության վրա երեք պոմպակայանների ընդհանուր հզորությունը՝

$$N=[(\omega_1+\omega_2+\omega_3)H_1+(\omega_2+\omega_3)(H_2-H_1)+\omega_3(H-H_2)]K=$$

$$=(\omega_1H_1+\omega_2H_2+\omega_3H)K,$$

Այդ արտահայտությունը կարելի է ձևափոխել այսպես՝

$$N=[QH-(\omega_1+\omega_2)(H-H_2)+\omega_1(H_2-H_1)]K,$$

Միջակ փակագծերում գտնվող արտահայտության առավելագույն արժեքի դեպքում կստացվի պոմպակայանների ընդհանուր հզորության նվազագույն մեծությունը:

H_1 -ին և H_2 -ին տալով տարբեր արժեքներ, որոշում ենք $[(\omega_1+\omega_2)(H-H_2)+\omega_1(H_2-H_1)]$ արտահայտության առավելագույն մեծությունը:

Ա. Գ. Ե. Ե. Ե. Ե.

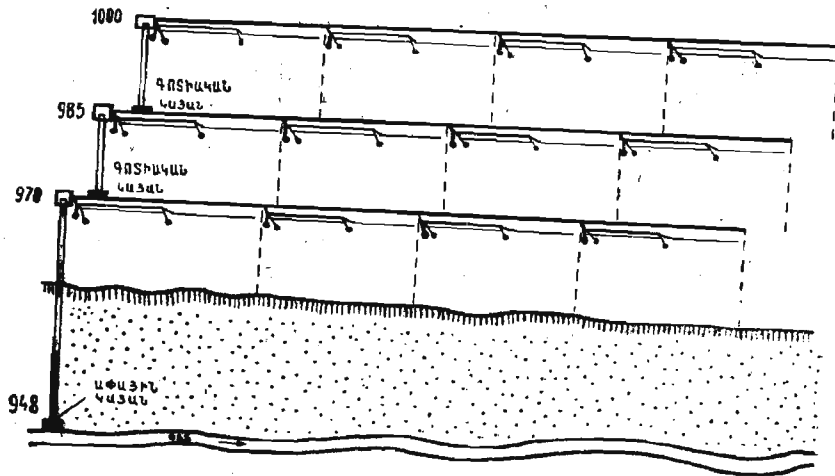
Գտնվում են պոմպակայանների տեղադրման նկատմամբ ջրի վերհանման երեք գոտիների համար

H_1 1000 մ	$H_2=995$ մ	$H_2=990$ մ	$H_2=985$ մ	$H_2=980$ մ	$H_2=975$ մ	$H_2=970$ մ	Σ
$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_1-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_2-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_3-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_4-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_5-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_6-1000)$	$(\omega_1+\omega_2+\omega_3) \cdot (H-H_7-1000)$	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29610	29610	29610	29610	29610	29610	29610	29610
51830	51830	51830	51830	51830	51830	51830	51830
66270	66270	66270	66270	66270	66270	66270	66270
73240	73240	73240	73240	73240	73240	73240	73240
71825	71825	71825	71825	71825	71825	71825	71825
65910	65910	65910	65910	65910	65910	65910	65910
56315	56315	56315	56315	56315	56315	56315	56315
46200	46200	46200	46200	46200	46200	46200	46200
30420	30420	30420	30420	30420	30420	30420	30420
6720	6720	6720	6720	6720	6720	6720	6720
5922	5922	5922	5922	5922	5922	5922	5922
5183	5183	5183	5183	5183	5183	5183	5183
4418	4418	4418	4418	4418	4418	4418	4418
3662	3662	3662	3662	3662	3662	3662	3662
2473	2473	2473	2473	2473	2473	2473	2473
2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197
1609	1609	1609	1609	1609	1609	1609	1609
1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155	1155
676	676	676	676	676	676	676	676
0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	5	5	5	5	5	5
10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15
20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25
30	30	30	30	30	30	30	30
35	35	35	35	35	35	35	35
40	40	40	40	40	40	40	40
45	45	45	45	45	45	45	45
1000	995	990	985	980	975	970	965
995	990	985	980	975	970	965	960
990	985	980	975	970	965	960	955
985	980	975	970	965	960	955	950
980	975	970	965	960	955	950	945
975	970	965	960	955	950	945	940
970	965	960	955	950	945	940	935
965	960	955	950	945	940	935	930
960	955	950	945	940	935	930	925
955	950	945	940	935	930	925	920

Գոտիական պոմպակայանների տեղի ընտրության բոլոր հաշվարկները բերված են աղյուսակ 50-ում:

Միջակ փակագծերում գտնվող արտահանության առավելագույն արժեքը համապատասխանում է $H_1=970$ մ և $H_2=985$ մ (նկ. 34):

III տարրերակի գեպքում մագիստրալ ջրանցքների երկարությունները և ոռոգվող հողատարածություններն ըստ գոտիների բերված են աղյուսակ 51-ում:



Նկ. 34. Ոռոգման ցանցի տեխնիկական ջրի վերհանման III տարրերակով:

Աղյուսակ 51

Ջրի վերահանման գոտիները	Ոռոգվող հողատարածու- թյունը (հ)		Մագիստրալային ջրանցք- ների երկարությունը (կմ)
	բրուտո	նետո	
III	2740	2302	36
II	2645	2222	34
I	2615	2196	32
Ընդամենը՝	8000	6720	—

ՋՐԻ ՎԵՐՀԱՆՄԱՆ III ԳՈՏՈՒ ՀԱՇՎԱԲԿԸ (III ՏԱՐԵՐԱԿ)

1. Ջրանցքների գծածրերի ուղղությունը և ոռոգվող հողա- տարածությունը երբ ջրանցքների իջվածան գոտում

III գոտիական պոմպակայանը նախագծվում է 985 մ նիշի վրա և ջուրը վերհանում է 1000 մ նիշի վրա: Մագիստրալային ջրանցքը դիտարկվում է $i=0.0003$ թեքությամբ, որին զուգահեռ նախագծված են $l=4,5$ կմ երկարությամբ 1 կարգի բաժանարար ջրանցքներ:

Յմբային բաժանարարները նախագծվում են 1 կարգի բաժանա-
րարներին զուգահեռ և նրանցով ոռոգվող հողատարածությունը 288 հ է:

2. Ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Յմբային բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{յմբ}}^I = N_{\text{ձ.ն}} \cdot Q_{\text{ձ.ն}}^I + S = \frac{\omega_{\text{յմբ}}^6 \cdot q_{\text{առ}}}{\eta_{\text{յմբ}} \cdot 1000} = \frac{288 \times 0,482}{0,86 \times 1000} = 0,162 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

ջրի կորուստները 1 կարգի բաժանարարում կազմում են՝

$$\sigma = \frac{2,3}{\sqrt{Q}} = \frac{2,3}{\sqrt{0,162}} = 5,7\%, \quad S = \frac{\sigma l Q}{100} = \frac{5,7 \times 4,5 \times 0,162}{100} = 0,042 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

1 կարգի բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^I = Q_{\text{յմբ}}^I + S + Q_{\text{յմբ}}^I = 0,162 + 0,042 + 0,162 = 0,366 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Աղյուսակ 52

1 կարգի բաժա- նարարների հարաբերակից №	Բաժանարարների ծախսը (մ ³ /վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքին միա- նայն կետերի №	Ցեղամասի երկա- րությունը (լ կմ)	Կորուստների տո- կոսը տեղական տուփ (%)	Ջրի բացարձակ կորուստների մե- ծությունը տեղա- մասում (S մ ³ /վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքի ծախսը ըստ տեղականների (մ ³ /վրկ)
4	0,366	M-4	9	3,81	0,125	0,366
3	0,366	M-3	9	2,49	0,192	0,857
2	0,366	M-2	9	1,93	0,246	1,415
1	0,366	M-1	9	1,93	0,246	2,027

Մագիստրալային ջրանցքի երկարությունը տեղի ունեցող ջրի կորուստները որոշում ենք հաջորդաբար և ըստ առանձին տեղամասերի: Բոլոր հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 52-ում: Մագիստրալային ջրանցքի ծախսը՝ հաշվի առնելով ավելացման գործակիցը, կլինի՝

$$Q=2,027 \times 1,18 \approx 2,4 \text{ մ}^3/\text{վրկ};$$

3. Մանոմետրական ճնշման և պոմպակայանի հզորության որոշումը

Դեռնեղիական ճնշումը՝

$$h_q = 1000 - 985 = 15 \text{ մ};$$

Ընդունում ենք խողովակաշարի մեկ թեկ, որի ծախսը՝ $Q=2,4 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$, իսկ արամագիծը՝

$$d=1,13 \sqrt{\frac{2,4}{1,5}} = 1,43 \text{ մ},$$

ջրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարությունը կազմում են՝

$$h_{երկ} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 1,43} \right) \frac{1,5^2 \times 800}{2 \times 9,81 \times 1,43} = 1,31 \text{ մ},$$

տեղական դիմադրությունների կորուստները՝

$$h_{տեղ} = 0,1 \quad h_{երկ} = 0,1 \times 1,31 = 0,13 \text{ մ},$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H = 15 + 1,31 + 0,13 = 16,44 \text{ մ};$$

Պոմպակայանի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{1000 \times 2,4 \times 16,44}{102 \times 0,9 \times 0,7} = 515 \text{ կվտ};$$

4. Հողալին աշխատանքների ծավալի հաշվարկը

Մագիստրալային ջրանցքի $W=4,5 \sqrt[3]{1,2^2 \times 36000} = 182655 \text{ մ}^3$,

1 կարգի բաժանարարների $W=(4,5 \sqrt[3]{0,162^2 \times 4500})^4 = 24057 \text{ մ}^3$,

խմբային բաժանարարների սիստեմի և ջրահեռատար ջրանցքների,

$$W=2302 \times 70 = 161140 \text{ մ}^3;$$

5. Շինարարական աշխատանքների բնութագրող արժեքի որոշումը

Հողալին աշխատանքների արժեքը կազմում է՝

$$\text{մագիստրալային ջրանցքներ} \dots 182655 \times 0,50 = 91328 \text{ n}$$

$$1 \text{ կարգի բաժանարարներ} \dots 24057 \times 0,40 = 9623 \text{ n}$$

խմբային բաժանարարների սիստեմներ

$$\text{և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցներ} \frac{161140 \times 0,30 = 48342 \text{ n}}{\text{Ընդամենը} \quad 149293 \text{ n}}$$

այսինքն՝ $K_1 = 149293 \text{ n};$

Ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքը՝

$$K_2 = 149293 \times 0,65 = 97040 \text{ n},$$

պոմպակայանի արժեքը՝

$$K_3 = 615 \times 135 = 83025 \text{ n};$$

1 գծամետր խողովակաշարի արժեքը կազմում է 24 n, հետևաբար խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը կլինի՝

$$K_4 = 800 \times 24 = 19200 \text{ n},$$

կապիտալ ներդրումները կազմում են՝

$$\Sigma K = 149293 + 97040 + 83025 + 19200 = 348558 \text{ n};$$

Շահագործման ծախսերի որոշումը

ա) Ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝

$$0,05(149293 + 97040) = 12317 \text{ n},$$

բ) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝

$$0,03(149293 + 97040) = 7390 \text{ n},$$

գ) պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը՝

$$615 \times 30 = 18450 \text{ n},$$

դ) էլեկտրաէներգիայի արժեքը՝

$$615 \times 24 \times 180 \times 0,004 = 10627 \text{ n};$$

Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են 48784 n:

1. Ջրամեջքների գծածրերի ուղղությունը և ուղղվող եղջերի տարածությունները ջրամեջքների իջման գոտում

II գոտիական պոմպակայանը նախագծված է 970 մ նիշի վրա և ջուրը վերհանում է 985 մ նիշի վրա: Մագիստրալային ջրանցքը գծածրված է $1=0,0003$ թեքությամբ և ունի 34 կմ երկարություն, որին զուգահեռ նախագծվում են I կարգի բաժանարար ջրանցքներ՝ $l=4,25$ կմ երկարությամբ: Խմբային բաժանարարները նախագծվում են I կարգի բաժանարարներին զուգահեռ, որոգելով $\omega_{խմբ}^6=278$ և հոդատարածություն:

2. Ջրամեջքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Խմբային բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{խմբ}^6 = \frac{278 \times 0,482}{0,86 \times 1000} = 0,156 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

րի կորուստները I կարգի բաժանարարում կազմում են՝

$$\sigma = \frac{2,3}{\sqrt{0,156}} = 5,8\%, \quad S = \frac{5,8 \times 4,25 \times 0,156}{100} \approx 0,039 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

I կարգի բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^I = 0,156 + 0,039 + 0,156 = 0,351 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Մագիստրալային ջրանցքի երկարությամբ տեղի ունեցող ջրի կորուստները որոշում ենք հաջորդաբար, ըստ առանձին տեղամասերի: Բոլոր հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 53-ում:

Աղյուսակ 53

I կարգի բաժանարարների հաշվարկային ծախսերը (մ ³ /վրկ)	Բաժանարարների ծախսերը (մ ³ /վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքի միջին ծախսերը (մ ³ /վրկ)	Տեղամասերի կազմակերպումը (կմ)	Կորուստների տոկոսը (օ%) և կմ	Ջրի բացարձակ կորուստների մեծությունը տեղամասում (S մ ³ /վրկ)	Մագիստրալային ջրանցքի ծախսերը և տեղամասերի (Q մ ³ /վրկ)
4	0,351	M ₄	8,5	3,89	0,116	0,351
3	0,351	M ₃	8,5	2,55	0,177	0,818
2	0,351	M ₂	8,5	1,99	0,227	1,346
1	0,351	M ₁				1,924

Մագիստրալային ջրանցքի ծախսը, հաշվի առնելով ավելացման գործակիցը, կլինի՝

$$Q = 1,924 \times 1,2 = 2,3 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

3. Մանոմետրական ճնշման և պոմպակայանի հզորության որոշումը

Գեոդեզիական ճնշումը՝

$$h_g = 985 - 970 = 15 \text{ մ},$$

II գոտիական պոմպակայանով բարձրացող ջրի ծախսը՝

$$Q = Q_{III} + Q_{II} = 2,4 + 2,3 = 4,7 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Ընդունում ենք խողովակաշարի երկու թել, որոնցից յուրաքանչյուրի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{թ}} = \frac{Q}{2} = \frac{4,7}{2} = 2,35 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

խողովակաշարի տրամագիծը՝

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{2,35}{1,5}} = 1,41 \text{ մ},$$

ջրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարությամբ՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 1,41} \right) \frac{1,5^2 \times 1000}{2 \times 9,81 \times 1,41} = 1,66 \text{ մ},$$

տեղական դիմադրությունների կորուստները՝

$$h_{\text{տեղ}} = 0,1 \quad h_{\text{երկ}} = 0,1 \times 1,66 = 0,17 \text{ մ},$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H = 15 + 1,66 + 0,17 = 16,83 \text{ մ},$$

Պոմպակայանի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{1000 \times 4,7 \times 16,83}{102 \times 0,9 \times 0,7} = 1231 \text{ կվտ},$$

4. Հողային աշխատանքների ծավալի հաշվարկը

Մագիստրալային ջրանցքի $W = 4,5 \sqrt[3]{1,15^2} \cdot 3400 = 167918 \text{ մ}^3$

I կարգի բաժանարարների $W = (4,5 \sqrt[3]{0,351^2} \cdot 4250) \cdot 4 = 38518 \text{ մ}^3$,
խմբային բաժանարարների սիստեմի և ջրահեռատար ջրանցքների $W = 2222 \times 70 = 155540 \text{ մ}^3$:

5. Շինարարական աշխատանքների բնդիտման արժեքի որոշումը

Հողային աշխատանքների արժեքը կազմում է՝
մագիստրալային ջրանցքինը $167918 \times 0,50 = 83959 \text{ ռ}$,
I կարգի բաժանարարներինը $38518 \times 0,40 = 15407 \text{ ռ}$,
խմբային բաժանարարների սիստեմինը

և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցինը $\frac{155540 \times 0,30 = 46662 \text{ n}}{\text{Ընդամենը } 146028 \text{ n}}$

այսինքն՝ $K_1 = 146028 \text{ n}$ ։

Ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքը՝

$$K_2 = 146028 \times 0,65 = 94918 \text{ n},$$

պոմպակայանի արժեքը՝

$$K_3 = 1231 \times 135 = 166185 \text{ n}.$$

1 գծամետր խողովակաշարի արժեքը 24 n է, հետևաբար խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը՝

$$K_4 = 1000 \times 2 \times 24 = 48000 \text{ n}:$$

Կապիտալ ներդրումները կազմում են՝

$$\Sigma K = 146028 + 94918 + 166185 + 48000 = 455131 \text{ n}:$$

6. Շահագործման ծախսերի որոշումը

ա) Ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝

$$0,05(146028 + 94918) = 12047 \text{ n},$$

բ) ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝

$$0,03(146028 + 94918) = 7228 \text{ n},$$

գ) պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը՝

$$1231 \times 30 = 36930 \text{ n},$$

դ) էլեկտրաէներգիայի արժեքը՝

$$1231 \times 24 \times 180 \times 0,004 = 21272 \text{ n}:$$

Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են 77477 n:

ՋՐԻ ՎԵՐԱՆՄԱՆ ԿՈՏՈՒ ՀԱՇՎԱՐԿԸ (III ՏԱՐՔԵՐԱԿ)

1. Ջրանցքների գծածրերի ուղղությունը և ոռոգվող հողերի տարածությունները ջրանցքների խելման գոտում

Ափալին պոմպակայանը նախագծված է 948 մ չիշի վրա և ջուրը վերհանում է 970 մ չիշի վրա, ոռոգվող հողատարածությունը

2196 հ է: 32 կմ երկարությամբ մագիստրալային ջրանցքը գծածրված է՝ $i = 0,0003$ թեքությամբ, որին զուգահեռ նախագծված են 1 կարգի բաժանարարները՝ $l = 4$ կմ երկարությամբ: Խմբային բաժանարարները նախագծվում են 1 կարգի բաժանարարներին զուգահեռ և ոռոգում են $\omega_{\text{խմբ}} = 275$ հ հողատարածություն:

2. Ջրանցքների հաշվարկային ծախսերի սահմանումը

Խմբային բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{խմբ}}^{\text{բ}} = \frac{275 \times 0,482}{0,86 \times 1000} = 0,155 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

ջրի կորուստները 1 կարգի բաժանարարում կազմում են՝

$$\sigma = \frac{2,3}{\sqrt{0,155}} = 5,85\%, \quad S = \frac{5,85 \times 4 \times 0,155}{100} = 0,036 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

1 կարգի բաժանարարի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q^1 = 0,155 + 0,036 + 0,155 = 0,346 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Մագիստրալային ջրանցքի երկարությամբ տեղի ունեցող ջրի կորուստները որոշում ենք հաջորդաբար և ըստ առանձին տեղամասերի: Բոլոր հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակ 54-ում:

Աղյուսակ 54

1 կարգի բաժանարարների թիվը	Բաժանարարների ծախսը ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$)	Մագիստրալային ջրանցքի չիշի երկարությունը (կմ)	Տեղամասի երկարությունը (կմ)	Կորուստների կոտոր ($\sigma\%$)	Ջրի բացարձակ կորուստների մեծությունը ժամանակի միավորում ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$) (S)	Մագիստրալային ջրանցքի ծախսը ըստ տեղամասերի (Q $\text{մ}^3/\text{վրկ}$)
4	0,346	M-4	8	3,9	0,108	0,346
3	0,346	M-3	8	2,6	0,164	0,800
2	0,346	M-2	8	2	0,210	1,31
1	0,346	M-1	8	2	0,210	1,866

Մագիստրալային ջրանցքի հաշվարկային ծախսն ընդունում ենք՝

$$Q_{\text{մագ}}^{\text{բ}} = 1,866 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Մագիստրալային ջրանցքի ավելացրած ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{մագ}}^{\text{ավ}} = Q_{\text{մագ}}^{\text{բ}} \cdot K_{\text{ավ}} = 1,866 \times 1,2 = 2,24 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

3. Մանոմետրական ճնշման և պոմպակայանի հզորության որոշում

Գեոդեզիական ճնշումը՝

$$h_g = 970 - 948 = 22 \text{ մ},$$

Ափայլին պոմպակայանով բարձրացվող ջրի ծախսը՝

$$Q = Q_{III} + Q_{II} + Q_I = 2,4 + 2,3 + 2,24 = 6,94 \approx 7,0 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Ընդունում ենք խողովակաշարի երկու թեղ, որոնցից լուրաքան չլուրի հաշվարկային ծախսը՝

$$Q_{\text{խ}} = \frac{7,0}{2} = 3,5 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Խողովակաշարի տրամագիծը՝

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{3,5}{1,5}} = 1,72 \text{ մ},$$

ջրի ճնշման կորուստները խողովակաշարի երկարությամբ՝

$$h_{\text{երկ}} = 0,02 \left(1 + \frac{1}{40 \times 1,72} \right) \frac{1,5^2 \times 2450}{2 \times 9,81 \times 1,72} = 3,31 \text{ մ},$$

տեղական դիմադրությունների կորուստները՝

$$h_{\text{տեղ}} = 0,1 h_{\text{երկ}} = 0,1 \times 3,31 = 0,33 \text{ մ},$$

մանոմետրական ճնշումը՝

$$H = 22 + 3,31 + 0,33 = 25,6 \text{ կմ},$$

Պոմպակայանի հզորությունը կլինի՝

$$N = \frac{1000 \times 7 \times 25,64}{102 \times 0,9 \times 0,7} = 2793 \text{ կվտ},$$

4. Հողային աշխատանքների ծավալի հաշվարկը

Մագիստրալային ջրանցքի $W = 4,5 \sqrt[3]{1,12^2 \cdot 32000} = 155232 \text{ մ}^3$,

I կարգի բաժանարարների $W = (4,5 \sqrt[3]{0,346^2 \cdot 4000}) \cdot 4 = 35434 \text{ մ}^3$,
 խմբային բաժանարարների սխտեմի և ջրահեռատար ջրանցքների

$$W = 2196 \times 70 = 153720 \text{ մ}^3,$$

5. Շինարարական աշխատանքների ընդհանուր արժեքի որոշումը

Հողային աշխատանքների արժեքը կազմում է՝
 մագիստրալային ջրանցքինը $155232 \times 0,50 = 77616 \text{ ռ}$

I կարգի բաժանարարներինը $35434 \times 0,40 = 14174 \text{ ռ}$,

խմբային բաժանարարների սխտեմինը և ջրահեռատար ջրանցքների ցանցինը

$$\frac{153720 \times 0,30 = 46116 \text{ ռ}}{\text{Ընդամենը} \quad 137906 \text{ ռ}},$$

այսինքն՝ $K_1 = 137906 \text{ ռ}$:

Ջրանցքների վրա եղած կառուցվածքների արժեքը՝

$$K_2 = 137906 \times 0,65 = 89639 \text{ ռ},$$

պոմպակայանի արժեքը՝

$$K_3 = 2793 \times 200 = 558600 \text{ ռ},$$

I դժամեար խողովակաշարի արժեքը 38 ռ է, հետևաբար խողովակաշարի ընդհանուր արժեքը կլինի՝

$$K_4 = 2450 \times 2 \times 38 = 186200 \text{ ռ} :$$

Կապիտալ ներդրումները կազմում են՝

$$\Sigma K = 137906 + 89639 + 558600 + 186200 = 972345 \text{ ռ} :$$

6. Շահագործման ծախսերի որոշումը

Ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների ամորտիզացիան՝

$$0,05(137906 + 89639) = 11377 \text{ ռ},$$

ջրանցքների և մյուս կառուցվածքների նորոգումը՝

$$0,03(137906 + 89639) = 6826 \text{ ռ},$$

պոմպակայանի և խողովակաշարի շահագործումը՝

$$2793 \times 24 = 67032 \text{ ռ},$$

էլեկտրաէներգիայի արժեքը՝

$$2793 \times 24 \times 180 \times 0,004 = 48263 \text{ ռ} :$$

Շահագործման ընդհանուր ծախսերը կազմում են 133498 ռ :
 III տարբերակով ստացված ցուցանիշները տեղադրված են աղյուսակ 55-ում :

Գոտիները	Ուղղվող նվառանդատվածությունը (6)	Շառ (կ/վրկ)	Չափ (մ ³ /վրկ)		Ջրի վերհանման բարձրությունը (մ)		Պոմպակայանի հզորությունը կվտ	Տեսակարար արժեքները (ուրլի)	
			գոտու համար	պոմպակայանի համար	հզ	Հման		1 կվտ	1 զմանտր խողովակաշարի
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III	2302	0,482	2,4	2,4	15	16,44	615	135	24
II	2222	0,482	2,3	4,7	15	16,83	1231	135	24
I	2196	0,482	2,24	7,0	22	25,64	2793	200	37,5
Երեք գոտի	6720	0,482	--	--	52	--	4639	--	--

Շարունակությունը

Առժեքը (n)		Շահագործման ծախսերը (n)	Տեսակարար ցուցանիշները (n) 1 հեկտարի համար				
պոմպակայանի և խողովակաշարի	ջրանցքների և կառուցվածքների		պոմպակայանի և խողովակաշարի	ջրանցքների և կառուցվածքների	ընդամենը	կապիտալ ծախսերը	շահագործման ծախսերը
11	12	13	14	15	16	17	18
102225	246333	348558	29077	19707	48784	--	--
214185	240946	455131	58202	19275	77477	--	--
744800	227545	972345	115295	18203	133498	--	--
1061210	714824	1776034	202574	57185	259759	264	38,6

Ընդհանուր ցուցանիշներն ըստ երեք տարբերակների բերված են աղյուսակ 56-ում: Ստացված ցուցանիշների համադրումը թույլ է տալիս անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Ըստ կապիտալ ներդրումների և շահագործման ծախսերի ամենաձեռնտուր կարելի է համարել II տարբերակը, որն ունի ջրի վերհանման երկու գոտի:

2. Գոտիների թվի ավելացումը խախտում է հողօգտագործման սահմանները, խտացնում է ոռոգման ցանցը և իջեցնում է ոռոգման սիստեմի օգտակար գործողությունը գործակիցը:

Տարբերակներ և ջրի վերհանման գոտիների թիվը	Պոմպակայանի հզորությունը (կվտ)	Էլեկտրականության արժեքը (n)	Շահագործման ծախսերը (n)		Պոմպակայանի արժեքը (n)	Պոմպակայանի արժեքը (n)	Ջրանցքների և կառուցվածքների արժեքը (n)
			ընդամենը	1 հեկտ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
i — մեկ գոտի	5663	97857	277838	41,3	906080	435200	550862
ii — երկու գոտի	4850	83807	260607	38,7	817200	279900	661982
iii — երեք գոտի	4639	80162	259759	38,6	807810	253400	714824

Շարունակությունը

Կապիտալ ներդրումները (n)		Շահագործման ծախսերը (n)	$Q_r = \frac{Q_{\text{ալ}}}{K_{\text{ալ}}}$	$Q_n = Q_{\text{առ}}$	Սիստեմի օգտակար գործողության ժամկետը (տ)
ընդամենը	1 հեկտ.				
9	10	11	12	13	14
1892142	282	866240	5,11	3,239	0,635
1759082	262	1006376	5,58	3,239	0,580
1776034	264	1074214	5,82	3,239	0,556

Վերջնականապես ընդունելի է II տարբերակը, որն ունի ջրի վերհանման երկու գոտի և երկու պոմպակայան՝ ափային և գոտիական: Ջրի վերհանման երկու գոտու համար (II տարբերակ) կարելի է նաև նախագծել մեկ ափային պոմպակայան, որը մղման առանձին խողովակաշարերով ջուրը կբարձրացնի 1000 մ (II գոտի) և 978 մ (I գոտի): Այդ դեպքում կփոփոխվեն մղման խողովակաշարերի երկարությունները, տրամագծերը, մանուկատրական ճնշումները, պոմպակայանի հզորությունը, կապիտալ ներդրումները և շահագործման ծախսերը:

Ձևի վերնաձևի գոտիները	Միջին խողովակաշաղկերի երկարությունը (մ)	Վերնաձևի զանգվածը (մ ³ /վրկ)	h _գ	Խողովակաշաղկի տրամագիծը (մ)	Մանրամասնական ճնշումը (մ)	Պոմպակայանի հզորությունը (կվտ)	Պոմպակայանի արժեքը (ո)	Խողովակաշաղկի արժեքը (ո)	Պոմպակայանի և խողովակաշաղկի ընդամենը ծախսերը (ո)
II	4250	3,35	52	1,70	58,4	3040	547200	233750	148400
I	3050	3,35	30	1,70	34,6	1800	324000	98820	85200
Ընդամենը	—	—	—	—	—	4840	871200	332570	233600

Այսպիսով, միայն ափային պոմպակայանի դեպքում խողովակաշարի ու պոմպակայանի ընդհանուր արժեքը կազմում է 1203770 ո, իսկ շահագործման ծախսերը՝ 233600 ո, այնինչ, հիմնական տարբերակով (II) խողովակաշարի ու պոմպակայանի ընդհանուր արժեքը կազմում է 1097100 ո, իսկ շահագործման ծախսերը՝ 207647 ո: Հետևաբար, մեկ ափային պոմպակայանի դեպքում ինչպես կապիտալ ներդրումներն, այնպես էլ շահագործման ծախսերը ավելի մեծ են, քան ափային և մեկ գոտիական կայանի դեպքում:

Պոմպային ագրեգատների թվի սահմանումը

Ափային պոմպակայանով բարձրացվող ջրի առավելագույն ծախսը՝ $Q_{\text{առ}}=6,7 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$: Այդ ծախսով նա պետք է աշխատի 90 օր, 60 օրվա ընթացքում ջրի ծախսը կազմում է $5,1 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$, իսկ մնացած 30 օրվա ընթացքում ջրի ծախսն իջնում է մինչև $Q_{\text{գլ}}=3,4 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$: Մեկ ագրեգատի արտադրողականությունն ընդունում ենք $1,7 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$: Պոմպակայանում տեղադրում ենք չորս աշխատող և մեկ պահեստային ագրեգատ:

Կայանքի օգտակար օգտագործման գործակիցը կլինի՝

$$E = \frac{W}{T \cdot 86400 \cdot \Sigma q} = \frac{90 \times 6,7 + 60 \times 5,1 + 30 \times 3,4}{180 \times 6,7} = 0,825,$$

որտեղ W-ն սեղոնի ընթացքում պոմպակայանով բարձրացվող ջրի փաստացի քանակն է մ³,

T-ն՝ ոռոգման սեղոնի տևողությունը (T=180 օր),

Σq-ն՝ բոլոր պոմպերի վալրկյանային արտադրողականությունն: Դոսիական պոմպակայանի համար ընդունում ենք երկու աշխատող և մեկ պահեստային ագրեգատ՝ $1,7 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ արտադրողականությամբ:

Մեկ ռոննա-մեթ բարձրացվող ջրի արժեքը

Ափային պոմպակայանով բարձրացվող ջրի քանակը տոննա-մետրով հավասար է՝

$$W_1 = H_{\text{մագ}} \cdot W = 32,55 \cdot (90 \times 6,7 + 60 \times 5,1 + 30 \times 3,4) \cdot 86400 = 32,55 \times 87350400 = 2843255520 \text{ տմ},$$

Ափային կայանով 1 տմ բարձրացվող ջրի արժեքը՝

$$A_1 = \frac{\Sigma_1 100}{W_1} = \frac{140104 \times 100}{2843255520} = 0,0049 \text{ կոպ},$$

Դոսիական պոմպակայանով բարձրացվող ջրի քանակը տոննա-մետրերով հավասար է՝

$$W_2 = H_{\text{մագ}} \cdot W = 23,8 \cdot (120 \times 3,35 + 60 \times 1,7) = 86400 = 23,8 \times 43545600 = 1036385280 \text{ տմ},$$

Դոսիական կայանով 1 տմ բարձրացվող ջրի արժեքը՝

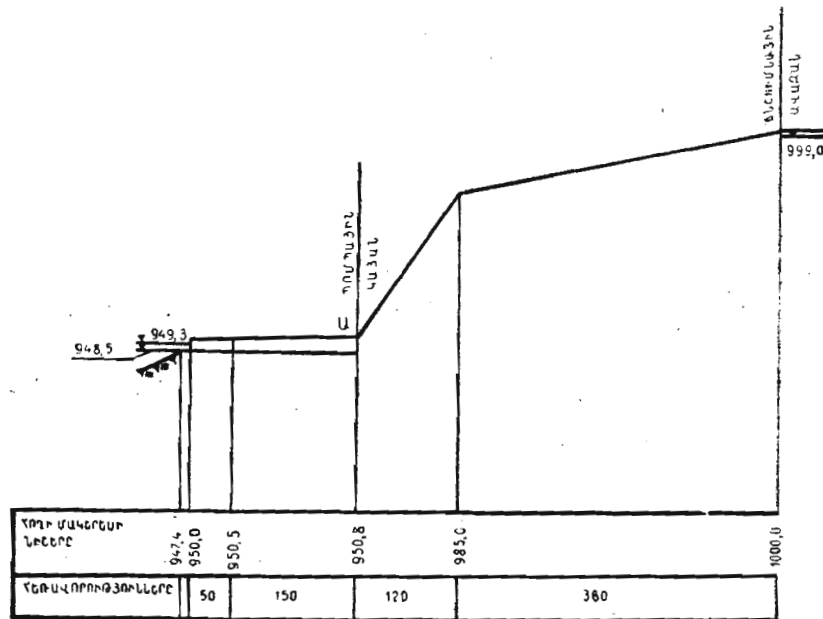
$$A_2 = \frac{\Sigma_2 \cdot 100}{W_2} = \frac{58864 \times 100}{1036385280} = 0,0058 \text{ կոպ},$$

ԽՈՒՄՈՒՄ 2. Ոռոգման պոմպային տեղակայանքների և կայանների նախագծման համար տրվում են ոռոգվող տարածությունների և կայանի տեղի հատակագծերը, ջրի աղբյուրի (գետի) ծախսի մեծությունները, ջրի մակարդակի նվազագույն և առավելագույն նիշերը, խորությունները, հողի մակերեսի կամ մագիստրալային ջրանցքի ամենաբարձր կետի նիշը, որտեղ մղվելու է ջուրը, տվյալներ էլեկտրաէներգիայի, շինարարական նյութերի առկայություն, ինչպես նաև երկրաբանական ու ջրաերկրաբանական պայմանները մասին:

Վեպետացիայի ընթացքում մատուցվող ջրի քանակը որոշելու համար, սովորաբար, տրվում են գյուղատնտեսական կուլտուրաների կազմը, ջրումների թիվն ու ժամկետները, ջրման ու ոռոգման նորմաները: Այս տվյալներով կազմվում են հիդրոմոդուլի չկոմպլեկտավորված, ապա կոմպլեկտավորված գրաֆիկները:

Ջրի մատուցման գծածրի ուղղութիւնը արված է երկայնական կտրվածքը (նկ. 35): Ոռգովող հողատարածութիւնը գտնվում է 1000 մ նիշ ունեցող հորիզոնականից ցած: Մագիստրալային ջրանցքի գլխամասի հատակի նիշը 999 մ է, գետի ջրի նվազագույն մակարդակի նիշը՝ 948,5 մ, իսկ առավելագույնը՝ 949,3 մ:

Գետի ջրի նվազագույն ծախսը 6 մ³/վրկ է, իսկ առավելագույնը՝ 20 մ³/վրկ: Ոռգովող նետառ տարածութիւնը 2000 հ է, ոռոգման սիստեմի օգտակար գործողութիւնի գործակիցը՝ $\eta_{\text{ո}}=0,8$, պոմպակայանին ջուր մուտեցնող ջրանցքի երկարութիւնը՝ $l=200$ մ, իսկ թեքութիւնը՝ $i=0,0006$:



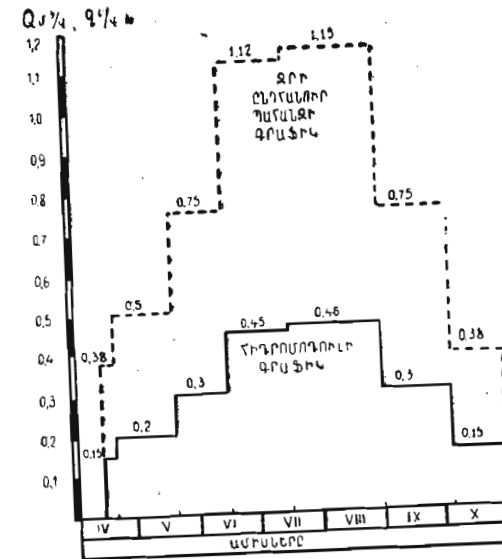
Նկ. 35. Ջրի մատուցման գծածրի ուղղութիւնը երկայնական կտրվածք, հորիզոնական մասշտաբը՝ 1:3000, ուղղաձիգը՝ 1:1000:

Էլեկտրահաղորդման գիծն անցնում է ոռոգման տերիտորիայով: Հիդրոմոդուլի կոմպլեկտավորված գրաֆիկի օրգինաւները բերված են աղյուսակ 58-ում:

Ոռգովող տարածութիւն ջրի պահանջի հաշվարկը

Ոռգովող տարածութիւն համար պահանջվող ջրի ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q = \frac{\omega Q}{\eta_{\text{ո}}},$$
 իսկ Q -ն ուղիւ ժամանակամիջոցի համար հիդրոմոդուլի մեծութիւնն է (1/վրկ),
 ω -ն՝ ոռոգվող նետառ տարածութիւնը (հ):
 Հաշվարկի արդիւնքները բերված են աղյուսակ 58-ում, որի վրային երով կառուցվում են հիդրոմոդուլի և ջրի ընդհանուր պահանջի գրաֆիկները (նկ. 36):



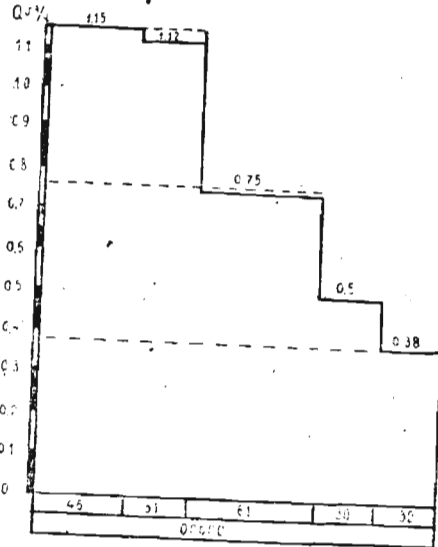
Նկ. 36. Հիդրոմոդուլի և ջրի ընդհանուր պահանջի գրաֆիկները:

Աղյուսակ 58

Հիդրոմոդուլի և ջրի ընդհանուր պահանջի գրաֆիկների օրգինաւները

Ժամանակամիջոցը	15/IV—20/IV	21/IV—20/V	21/V—15/VI	16/VI—16/VII	17/VII—31/VIII	1/X—5/X	6/X—31/X
Օրերի թիւը	6	30	26	31	46	35	26
Ջրի ծախսերը							
q 1 վրկ հեկտարին	0,15	0,2	0,3	0,45	0,46	0,3	0,15
Q մ³/վրկ	0,38*	0,50	0,75	1,12	1,15	0,75	0,38

Պոմպային ագրեգատների թվի և արտադրողականության որոշման համար նպատակահարմար է ջրի ընդհանուր պահանջի գրաֆիկը վերակազմել նվազման կարգով (նկ. 37): Արտադրողների առանցքի վրա տեղադրել օրերը, իսկ օրդինատների առանցքի վրա՝ ջրի ծախսը Q ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$):



Նկ. 37. Ջրի ընդհանուր պահանջի գրաֆիկը նվազման կարգով: Վեգետացիայի ընթացքում պոմպակայանով մատուցվող ջրի քանակի հաշվարկը բերված է աղյուսակ 59-ում:

Աղյուսակ 59

Ժամանակամիջոցը	Օրերի թիվը	Ջրի ծախսը $\text{մ}^3/\text{վրկ}$	Մատուցվող ջրի քանակը (մ^3)	
			մեկ օրում	տվյալ ժամանակամիջոցում
1	2	3	4	5
15/IV—20/IV	6	0,375	32400	194400
21/IV—20/V	30	0,50	43200	1296000
21/V—15/VI	26	0,75	64800	1684800
16/VI—16/VII	31	1,125	97200	3013200
17/VII—31/VIII	46	1,15	99360	4570560
1/IX—5/X	35	0,75	64800	2268000
6/X—31/X	26	0,375	32400	842400
Ընդամենը՝	200		69347	13869360

Առափնյա գոտին վալրկենական ծախսը՝ $Q_{\text{առ}}=1,15 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$:

Հաշվարկային (ավելացված) ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{հաշվ}} = K_{\text{ալ}} \cdot Q_{\text{առ}},$$

որտեղ $K_{\text{ալ}}$ -ը ջրի ավելացման գործակիցն է, որն ընդունվում է ջրի ծախսի մեծությունից կախված, երբ $Q < 1 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$, $K_{\text{ալ}} = 1,2 \div 1,3$, $Q = 1 \div 10 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ — $K_{\text{ալ}} = 1,15 \div 1,20$, իսկ երբ $Q > 10 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ — $K_{\text{ալ}} = 1,1 \div 1,15$:

$$Q_{\text{հաշվ}} = 1,2 \times 1,15 = 1,38 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Մագիստրալային ջրանցքի հիդրավիկական հաշվարկը:

Մագիստրալային ջրանցքի լայնական հատվածքի չափերը որոշում ենք՝ ելնելով հաշվարկային ծախսի մեծությունից (Q հաշվում $= 1,38 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$):

Ընդունում ենք ջրանցքի հատակի թեքությունը՝ $i=0,0005$, խորգործարարության գործակիցը՝ $n=0,017$, շիպի թեքվածքի գործակիցը՝ $\varphi=1$, ջրանցքի հատակի լայնությունը՝ $b=0,8 \text{ մ}$ և ջրի խորությունը՝ $h=0,98 \text{ մ}$:

$$\text{Լայնական հատվածքի մակերեսը՝ } \omega = (b + \varphi h)h = (0,8 + 1 \times 0,98)0,98 = 1,74 \text{ մ}^2,$$

$$\text{Թրջված պարագիծը՝ } \chi = b + 2h\sqrt{1 + \varphi^2} = 0,8 + 2 \times 0,98\sqrt{1 + 1} = 3,56 \text{ մ},$$

$$\text{Խորավիթի տեղանի շառավիղը՝ } R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{1,74}{3,56} = 0,49 \text{ մ},$$

$$\text{արագության գործակիցը՝ } C = \frac{1}{n} R^{1/6} = \frac{1}{0,017} \cdot 0,49^{1/6} = 51,38,$$

$$\text{ջրի շարժման արագությունը՝ } V = C\sqrt{Ri} = 51,38\sqrt{0,49 \times 0,0005} = 0,8 \text{ մ/վրկ},$$

$$\text{ջրի ծախսը՝ } Q = \omega V = 1,74 \times 0,8 = 1,39 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Արդյունքները գրում ենք աղյուսակում

b մ	h մ	$\omega \text{ մ}^2$	$\chi \text{ մ}$	R մ	C	V մ/վրկ	Q մ ³ /վրկ
0,8	0,98	1,74	3,56	0,49	51,38	0,80	1,39

Պոմպակայանի նվազագույն ծախսը՝ $Q_{\text{նվ}}=0,375 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$, որի դեպքում ջրանցքի հիդրավլիկական տարրերը կլինեն՝

b մ	h մ	$\omega \text{ մ}^2$	$\chi \text{ մ}$	R մ	C	V մ.վրկ	Q մ ³ վրկ
0,8	0,5	0,65	2,21	0,29	46,9	0,57	0,373

Պոմպի լրիվ ճնշման մոտավոր մեծության որոշումը և պոմպային ագրեգատների քվի բնութայունը

Ջրի հաշվարկային ծախսի դեպքում մագիստրալային ջրանցքի գլխամասում ջրի մակարդակի հաշվարկային նիշը կլինի՝

$$A_{\text{հաշվ}} = A_{\text{ս}} + h,$$

որտեղ $A_{\text{ս}}$ -ն մագիստրալային ջրանցքի հատակի նիշն է, h -ը՝ ջրի խորությունը հաշվարկային ծախսի դեպքում,

$$A_{\text{հաշվ}} = 999,0 + 0,98 = 999,98 \text{ մ}:$$

Դետի ջրի նվազագույն մակարդակի դեպքում պոմպակայանի մոտ ջրի նիշը կլինի՝

$$A_{\text{ս}} = A_{\text{նվ}} - i l = 948,5 - 0,0006 \times 200 = 948,38 \text{ մ},$$

պետեզիական բարձրությունը՝ $H_{\text{գ}} = A_{\text{հաշվ}} - A_{\text{ս}} = 999,98 - 948,38 = 51,6 \text{ մ}$,

պոմպի լրիվ ճնշումը $H_{\text{լ}} = H_{\text{գ}} + h$,

որտեղ h -ը ջրի ճնշման կորուստների գումարն է ներծծման և մղման խողովակաշարերում: Նախնական հաշվարկներում այդ մեծությունը կարելի է ընդունել մղման խողովակաշարի երկարություն 1—2%-ը:

Մղման խողովակաշարի երկարությունն ըստ երկայնական պրոֆիլի՝ $l=500 \text{ մ}$, հետևաբար $h=0,015 \times 500=7,5 \text{ մ}$, պոմպի լրիվ ճնշումը՝ $H_{\text{լ}}=51,6+7,5=59,1 \text{ մ}$:

Պոմպային ագրեգատների թիվը և նրանց արտադրողականությունը ընտրում ենք միաժամանակ ջրի պահանջի նվազման կարգով կառուցված գրաֆիկի հիման վրա (նկ. 37), այն հաշվով, որ ծածկվի պահանջի գրաֆիկը, կարգավորում քիչ պահանջվի, շահագործման պայմանները լինեն հարմար, աշխատանքը լինի արդյունավետ, պոմպերը լինեն միատեսակ:

Ընտրում ենք երեք բանվորական և մեկ պահեստային պոմպ, յուրաքանչյուրի արտադրողականությունը 380 լ/վրկ: Երբ պոմպի արտադրողականությունը $Q=380 \text{ լ/վրկ}$, իսկ լրիվ ճնշումը՝ $H_{\text{լ}}=59,1 \text{ մ}$, պոմպերի կատալոգից ընտրում ենք 12HDC մակնիշի հորիզոնական, մեկանիվանի, երկկողմանի մոտաքով միջին ճնշման կենտրոնախույս պոմպ, որի պառլառների թիվը՝ $n=1450$ պա/րոպե:

Ներծծման վակուումետրական բարձրությունը՝ $H_{\text{վակ}}=2,8 \text{ մ}$, ներծծման կցափողի տրամագիծը՝ 350 մմ, իսկ մղման կցափողի տրամագիծը՝ 300 մմ, պոմպի կշիռը՝ 1400 կգ, օգտակար գործողության գործակիցը՝ 0,88:

Պոմպակայանի տեղի և հիպի բնութայունը

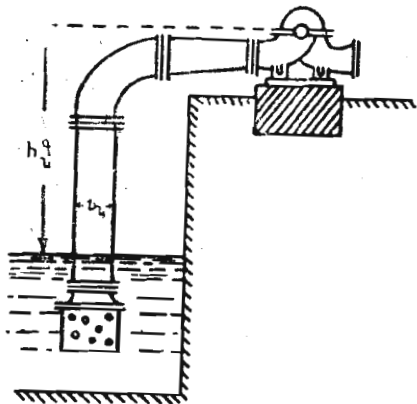
Պոմպակայանը կարելի է կառուցել գետի ափին կամ գետի և մագիստրալային ջրանցքի գլխամասի միջև: Առաջին դեպքում կայանը կառուցվում է ջրառու կառուցվածքի մոտ կամ նրա վրա, ջուր մոտեցնող կառուցվածք չի լինում, ընդունված ջուրը 700 մ երկարությամբ խողովակաշարով մղվում է ջրանցքի մեջ: Այս տարբերակի առավելությունն այն է, որ պոմպակայանը միացված է ջրառու կառուցվածքի հետ, իսկ թերությունը՝ այն, որ վարարումների ժամանակ պոմպակայանը կարող է ջրով ողողվել, մղման խողովակաշարը երկար է, ջրի բարձրագույն համար պահանջվում է էներգիայի լրացուցիչ ծախս, շենքը ունենում է ավելի բարդ կառուցվածք՝ բլոկային կամ թաղ կամերային տիպի:

Ավելի նպատակահարմար է պոմպակայանը կառուցել լանջի ստորոտում (նկ. 35, ա կեսում): Ջուրը բաց ջրանցքով կամ խողովակաշարով մոտեցվում է կայանին, այնուհետև 500 մ երկարությամբ խողովակաշարով մղվում մագիստրալային ջրանցքի մեջ: Այս դեպքում բացառվում է շենքի ողողումը վարարաջրերով, շենքը կունենա ավելի պարզ կառուցվածք՝ չոր կամերային կամ ջրմուղային տիպի: Մեծ պոմպակայանների տեղի ընտրությունը պետք է հիմնավորվի տեխնիկա-տնտեսական հաշվարկներով:

Պոմպի ներծծման խողովակաշարի հաշվարկը

Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ:

1. Կազմվում է պոմպի ներծծման խողովակաշարի սխեման (նկ. 38), որտեղ ջուրը են արվում ձևավոր մասերը և արմատաբաները, նախատեսվում է խողովակաշարի վրա տեղադրել ընդունիչ ցանց հակադարձ կափույրով, ծառնի և անցում:



2. խողովակաշարի տրամագիծը որոշվում է՝ ելնելով ջրի ժախսի և շարժման արագության թույլատրելի մեծությունից. երբ $D < 300$ մմ, $V = 1 - 1,2$ մ/վրկ, իսկ երբ $D > 300$ մմ, $V = 1,2 - 1,5$ մ/վրկ: Հնդուները $V = 1,3$ մ/վրկ: խողովակաշարի տրամագիծը՝ $D = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V}}$

$$= 1,13 \sqrt{\frac{0,38}{1,3}} = 0,61 \text{ մ}$$

Նկ. 38. Ներծծման խողովակաշարի սխեմա: Ստանդարտի համաձայն ընդունում ենք պողպատե խողովակներ 600 մմ տրամագիծով, որի ժամանակ իրական արագությունը՝

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,38}{3,14 \times 0,6^2} = 1,34 \text{ մ/վրկ}$$

3. խողովակաշարի ջրի ճնշման կորուստները՝ $h = h_{\text{բղ}} + h_{\text{տեղ}}$, որտեղ $h_{\text{բղ}}$ -ը ջրի ճնշման կորուստներն են խողովակաշարի երկարությունը, $h_{\text{տեղ}}$ -ը՝ կորուստները ձևավոր մասերում և արմատներում:

$$h_{\text{բղ}} = A L Q^2,$$

որտեղ A -ն խողովակի տեսակարար դիմադրությունն է, որը տրվում է աղյուսակներում մեկ գծամետր երկարության համալ կախված խողովակի նյութից և տրամագծից, L -ը՝ խողովակաշարի երկարությունը (մ), Q -ն՝ ջրի ժախսը (մ³/վրկ):

Աղյուսակ 71-ում 600 մմ տրամագծով պողպատե խողովակ համար $A = 0,02384$ (երբ Q մ³/վրկ է): Ներծծման խողովակաշարի երկարությունն ընդունենք 6 մ:

ջրի ճնշման երկայնական կորուստները կլինեն՝

$$h_{\text{բղ}} = 0,02384 \times 6 \times 0,38^2 = 0,02 \text{ մ}$$

ջրի ճնշման տեղական կորուստները՝

$$h_{\text{տեղ}} = \sum \xi \frac{V^2}{2g} = \left(\xi_{\text{գաղջ}} + \xi_{\text{ձուլակ}} + \xi_{\text{անց}} \right) \frac{V^2}{2g} = (6 + 0,5 + 0,1) \frac{1,34^2}{2 \times 9,81} = 0,61 \text{ մ}$$

Հետևաբար, ջրի ճնշման կորուստների գումարը ներծծման խողովակաշարում կլինի՝

$$h = 0,02 + 0,61 = 0,63 \text{ մ}$$

4. Ներծծման վակուումետրական բարձրությունը տվյալ տեղի համար կարելի է որոշել երկու եղանակով՝ կատալոգի օգնությամբ և բանաձևով:

Առաջին դեպքում պետք է նկատի ունենալ, որ կատալոգում ներծծման վակուումետրական բարձրությունը տրված է մեկ մթնոլորտ ճնշման և ջրի 20°-ի համար: Երբ պոմպը տեղադրվում է ծովի մակերևույթից բարձր, պետք է տվյալ տեղի համար ուղղում մտցնել հետևյալ բանաձևով,

$$H_{\text{տեղ}}^{\text{վակ}} = H_{\text{կատ}}^{\text{վակ}} - 10 + H_A,$$

որտեղ $H_{\text{կատ}}^{\text{վակ}}$ -ը կատալոգում տրված ներծծման վակուումետրական բարձրությունն է,

H_A -ն՝ տվյալ տեղում մթնոլորտային ճնշումը (մ), որի տվյալները վերցնում ենք հետևյալ աղյուսակից.

Բարձրությունը ծովի մակերևույթից (մ)	0	200	400	600	800	900	1000	2000	3000
Մթնոլորտային ճնշումը (մ)	10,3	10,1	9,8	9,6	9,4	9,3	9,2	8,4	7,3

$$H_{\text{տեղ}}^{\text{վակ}} = 2,8 + 10 + 9,2 = 2,0 \text{ մ}$$

Ներծծման վակուումետրական բարձրությունը կարելի է որոշել նաև հետևյալ բանաձևով՝

$$H_{\text{տեղ}}^{\text{վակ}} = H_A - h_{\text{հն}}^{\text{գոլ}} - \sigma H,$$

որտեղ $h_{\text{հն}}^{\text{գոլ}}$ -ը գոլորշիների ճնշումն է, որի արժեքները տրված են աղյուսակում՝ կախված ջրի ջերմաստիճանից.

Ջրի ջերմաստիճանը	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Գոլորշիների ճնշումը (մ)	0,12	0,24	0,43	0,75	1,25	2,02	3,17	4,82	7,14	10,3

գոլորշիների ճնշումը ջրի 30°-ի դեպքում ընդունում ենք 0,43 մ,

$$\sigma = \frac{H_A}{H} \left(\frac{n \sqrt{Q}}{C} \right)^{4/3}$$

Հ-ը՝ պոմպի մեկ անիվի ճնշումը և հավասար է 59,1 մ,

ո-ը՝ պոմպի անիվի պտույտների թիվը և հավասար է 1450 պա/րոպե,

С-ն՝ գործակիցը՝ կախված արագընթացությունից (n_s) մեծությունից,

Q-ն՝ պոմպի արտադրողականությունը, երկրորդ անիվի մասքով անիվների դեպքում տեղադրվում է կեսը (մ³/վրկ):

Արագընթացության գործակիցը կամ անիվի պտույտների տեսակարար թիվը կլինի՝

$$n_s = \frac{3,65 n \sqrt{Q}}{H^{3/4}} = \frac{3,65 \times 1450 \sqrt{0,19}}{59,1^{3/4}} = 106 \text{ պա/րոպե.}$$

Կենտրոնախույս պոմպերը ըստ n_s-ի դասակարգվում են հետևյալ կերպ.

դանդաղընթաց անիվ n_s=60, C=600—800,

նորմալ անիվ n_s=70—150, C=900—1000,

արագընթաց անիվ n_s=150—350, C=1100—1300,

$$\sigma = \frac{9,2}{59,1} \left(\frac{1450 \sqrt{0,19}}{950} \right)^{4/3} = 0,09:$$

Հետևաբար, ներծծման վակուումմեարական բարձրությունը կլինի՝

$$H_{\text{վակ}}^{\text{վակ}} = 9,2 - 0,43 - 0,09 \times 59,1 \approx 3,4 \text{ մ.}$$

Ստացված մեծությունը թույլատրվում է պակասեցնել 0,5 մ-ով, այսինքն՝ կոտացվի 2,9 մ:

Պոմպի ներծծման ղեղեղիական բարձրությունը (H_կ^ն) որոշելիս օգտագործում ենք վակուումմեարական բարձրության փոքր արժեքը (2,0 մ).

$$H_k^{\text{ն}} = H_{\text{վակ}}^{\text{վակ}} - h - \frac{V_1^2}{2g},$$

որտեղ h-ը ջրի ճնշման կորուստների գումարն է ներծծման խողովակաշարում և հավասար է 0,63 մ,

V₁-ը՝ ջրի շարժման արագությունը ներծծման կցափողում, որի D=350 մմ.

$$V_1 = \frac{Q}{\omega} = \frac{4Q}{\pi D} = \frac{4 \times 0,38}{3,14 \times 0,35} = 3,96 \text{ մ/վրկ.}$$

$$H_k^{\text{ն}} = 2,0 - 0,63 - \frac{3,96^2}{2 \times 9,81} = 0,57 \text{ մ.}$$

Հաշվարկից երևում է, որ ներծծման ղեղեղիական բարձրությունը փոքր մեծություն է: Պոմպերի նորմալ աշխատանքն ապահովելու նպատակով ալյուրի դեպքերում պետք է պոմպը տեղադրել ջրի մակերեսից ցած, այսինքն՝ ունենալ ներծծման բացասական լարձրություն:

Մզման խողովակաշարի հաշվարկը

Մզման խողովակաշարի երկարությունը 100 մ-ից ավելի լինելու դեպքում նպատակահարմար է կիրառել պոմպերի զուգահեռ աշխատանք, այսինքն՝ չորս պոմպերի համար նախագծել երկու խողովակաշար (երկու պոմպ ջուրը մղում են մեկ խողովակաշարի մեջ):

Այսպիսով, մզման խողովակաշարը բաղկացած է ճյուղավորումներից և ընդհանուր մասից: Խողովակների տրամագծերը որոշվում են լինելով ջրի ծախսի և շարժման արագությունից մեծություններից:

Ջրի շարժման արագությունը թույլատրվում է 1,5—2,5 մ/վրկ սահմաններում: Խողովակի տրամագիծը պետք է լինի տեխնիկա-տնտեսական տեսակետից ամենաձեռնտուր:

Էկոնոմիկ տրամագիծը որոշելու համար կարելի է օգտվել հետևյալ բանաձևից.

$$D_{\text{էկ}} = (0,75 \div 0,90) \sqrt{Q},$$

որտեղ Q-ն ջրի ծախսն է (մ³/վրկ):

Ճյուղավորման մասի խողովակի էկոնոմիկ տրամագիծը՝

$$D_{\text{էկ}} = 0,85 \sqrt{0,38} = 0,522 \text{ մ.}$$

Խողովակների ստանդարտի համաձայն ընդունում ենք 500 մմ, որի դեպքում ջրի շարժման արագությունը կլինի՝

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,38}{3,14 \times 0,5^2} = 1,94 \text{ մ/վրկ.}$$

Խողովակաշարի ընդհանուր մասով պետք է մղվի 2Q, այսինքն՝ 0,76 մ³/վրկ.

$$D_{\text{էկ}} = 0,85 \sqrt{0,76} = 0,74 \text{ մ.}$$

Ստանդարտի համաձայն մղման խողովակաչարի տրամագիծն ընդունում ենք 700 մմ, որի դեպքում ջրի շարժման արագությունը կլինի՝

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0.76}{3.14 \times 0.7^2} = 1.97 \text{ մ/վրկ},$$

Ճշգրիտ հաշվումների դեպքում պետք է որոշել ջրի ճնշման երկայնական և տեղական կորուստների մեծությունները ճշգրտվորումներում և ընդհանուր մասում:

Մոտավոր հաշվարկների դեպքում ջրի ճնշման կորուստները կարելի է հաշվել մեկ խողովակաչարի համար.

$$h_{\text{մղման}} = h_{\text{երկ}} + h_{\text{տեղ}},$$

Ջրի ճնշման երկայնական կորուստները՝

$$h_{\text{երկ}} = A l Q^2,$$

Պողպատե 700 մմ տրամագիծ ունեցող խողովակների համար

$$A = 0.0115 \text{ (երբ } Q \text{ մ}^3/\text{վրկ)}:$$

խողովակաչարի երկարությունը 500 մ է:

$$h_{\text{երկ}} = 0.0115 \times 500 \times 0.76^2 = 3.32 \text{ մ}:$$

Ջրի ճնշման տեղական կորուստներն ընդունենք երկայնական կորուստների 10%-ը.

$$h_{\text{տեղ}} = 0.1 h_{\text{երկ}} = 0.1 \times 3.32 = 0.33 \text{ մ}:$$

Հետևաբար ջրի ճնշման ընդհանուր կորուստները կլինեն՝

$$h_{\text{մղման}} = 3.32 + 0.33 = 3.65 \text{ մ}:$$

Պոմպի ճշտված լրիվ ճնշումը՝

$$H_{\text{լ}} = H_{\text{գ}} + h_{\text{ց}} + h_{\text{մղմ}} = 51.6 + 0.63 + 3.65 = 55.88 \text{ մ}:$$

Նախնական հաշվումներով ստացվել էր 59.1 մ, հետևաբար ընտրված պոմպը կարող է բավարարել պահանջը որոշ պաշարով, քանի որ այդ ծախսի ժամանակ նաև ստեղծում է 61 մ ճնշում:

Պոմպային կայանների շահագործման ժամանակ փականների կամ հակադարձ կափուլների հանկարծակի փակման կամ պոմպերի (շարժիչների) հանկարծակի կանգառի դեպքում մղման խողովակաչարում առաջանում է հիդրավիկական հարված, որի հետևանքով բարձրանում է ներքին ճնշումը և հաճախ վթարների պատճառ դառնում:

Հիդրավիկական հարվածի ժամանակ առաջացած ճնշման առավելագույն մեծությունը կարելի է որոշել հետևյալ պայմանների համար՝

1. Մղման խողովակաչարի վրա, հակադարձ կափուլի մոտ, բացակայում են հիդրավիկական հարվածը կանխող սարքերը, որի դեպքում՝

$$H_{\text{ան}} = 3H_{\text{ս}} + \frac{aV}{g},$$

2. Հակադարձ կափուլի մոտ տեղադրված է ապահովիչ կափուլը որը բացվում է, երբ ճնշումն ավելի է լինում ստատիկ ճնշումից ΔH -ի չափով և ջուրը թափվում է դուրս՝

$$H_{\text{ան}} = 2H_{\text{ս}} + \frac{1}{2} \left(\Delta H + \frac{aV}{g} \right),$$

3. Հակադարձ կափուլի մոտ գրված է ճնշման մարիչ, որը բացվում է ճնշման անկման դեպքում՝

$$H_{\text{ան}} = H_{\text{ս}} + \frac{1}{2} \left(H_{\text{ս}} + \frac{aV}{g} \right),$$

Այս բանաձևերի մեջ՝

$H_{\text{ս}}$ -ը ստատիկ ճնշումն է խողովակաչարում, այսինքն՝ գեոդեզիական բարձրությունը,

V -ն՝ ջրի շարժման արագությունը խողովակաչարում նախքան փականի (կամ կափուլի) փակվելը,

g -ն՝ ծանրության ուժի արագացումը,

a -ն՝ հարվածային ալիքի տարածման արագությունը խողովակաչարում, որի առավելագույն մեծությունը կարող է լինել 1425 մ/վրկ: Իրականում այն տատանվում է 500—1200 մ/վրկ սահմաններում (մետաղյա խողովակների համար):

խողովակի տրամագիծը (մմ)	a-ի նշանակությունները (մ/վրկ)	
	առավելագույն	նվազագույն
100	1200	600
100—600	1100	550
600	1100	500

Ասբոցեմենտյա խողովակների դեպքում այս մեծությունները պետք է բազմապատկել ուղղման գործակցով՝ 0,6-ով:

Ճնշման մարիչի դեպքում առավելագույն ճնշումը կլինի՝

$$H_{\text{min}} = 51,6 + \frac{1}{2} \left(51,6 + \frac{1100 \times 1,97}{9,81} \right) \approx 188 \text{ մ},$$

Մետաղյա խողովակի պատի հաստությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\delta = \frac{H_{\text{min}} D}{2\sigma} + 2 \text{ մմ},$$

որտեղ H_{min} -ը առավելագույն ճնշումն է (մթն),

D -ն՝ խողովակի տրամագիծը (մմ),

σ -ն՝ հաշվարկային ժամանակավոր դիմադրությունն է, որը ընդունում են 1360 կգ/սմ².

$$\delta = \frac{18,8 \times 700}{2 \times 1360} + 2 = 7 \text{ մմ}:$$

Պոմպի և Շարժիչի հզորությունների որոշումը, Շարժիչի բնութագրումը

Պոմպի հզորությունը լիսեռի վրա՝

$$N_{\text{պ}} = \frac{\gamma Q H_{\text{ը}}}{102 \eta_{\text{պ}}} = \frac{1000 \times 0,38 \times 61}{102 \times 0,8} = 284 \text{ կվտ}:$$

Շարժիչի հզորությունը կլինի՝

$$N_{\text{շ}} = K \frac{N_{\text{պ}}}{\eta_{\text{շխ}}},$$

որտեղ $N_{\text{պ}}$ -ն պոմպի լիսեռին հաղորդած հզորությունն է,

$\eta_{\text{շխ}}$ -ը՝ փոխանցման օգտակար գործողության գործակիցը,

K -ն՝ շարժիչի հզորության պաշարի գործակիցը, որը ընդունում են հզորությունից կախված:

Հզորությունը (կվտ)	<2	2—10	10—50	50—100	100—200	>200
K	2,0	2,0—1,3	1,3—1,2	1,2—1,1	1,1—1,05	1,05

$$N_{\text{շարժ}} = 1,05 \frac{284}{1} \approx 300 \text{ կվտ}:$$

Շարժիչի մականիշը ընտրում ենք համապատասխան կատալոգից, ելնելով հզորության մեծությունից և պտույտների թվից:

Երբ $N_{\text{շարժ}} = 300$ կվտ և $n = 1460$ պտ/րոպե, շարժիչի մականիշը կլինի ДАМ6128—4 (լարվածությունը՝ 380 վ, օգտակար գործողության գործակիցը՝ 93,5%, $\cos \varphi = 0,9$, կշիռը՝ 1870 կգ):

17. ՀՈՂԵՐԻ ՉՈՐԱՑՈՒՄԸ

Ճահճացած հողերի չորացման մեխիորացիայի նպատակն է ավելորդ ջրերի հեռացումը և հողում պահանջվող ջրային, օդային և ջերմային ռեժիմների ստեղծումն ու պահպանումը: Դրան հասնում են համապատասխան հիդրոտեխնիկական չորացման միջոցառումների իրագործման միջոցով, կապակցելով դրանք ագրոտեխնիկական միջոցառումների հետ:

Հողերի ճահճացում առաջացնող պատճառներին համապատասխան տարբերում են նրանց վերացման մեթոդներն ու եղանակները: Չորացման մեթոդներով որոշում են ավելորդ ջրերը հողից հեռացնելու ուղիները: Չորացման եղանակներով որոշում են դրված խնդիրը տեխնիկապես լուծելու համար պահանջվող կառուցումների սխեմները:

Չորացման գլխավոր մեթոդներն են՝ մակերեսային և ներքին հոսքերի արագացումը և չորացվող տերիտորիա դրսից մուտք գործող ջրերի պակասեցումը:

Չորացման եղանակները նախատեսում են մակերեսային ջրերի հեռացում բաց ջրանցքներով (չորուցիչներով) ու փակ հավաքիչներով և դրանտային ջրերի հեռացում դրենաժներով (խրամատային, խլուրկային, ճեղքային, ուղղաձիգ):

Մակերեսային ջրերը ճեղքանիս չորուցիչների հեռավորությունը կարելի է որոշել Ա. Ն. Կոստյակովի բանաձևով՝

$$L = \frac{0,5 c T^2 (sh)^{0,75} + 4 K_1}{sh},$$

որտեղ L -ը չորուցիչների հեռավորությունն է (մ),

T -ն՝ ժամանակը (ժամ, որի ընթացքում անհրաժեշտ է հեռացնել տեղումները դադարելուց հետո չորացվող տարածությունում մնացած ջուրը,

C -ն՝ ջրահավաք մակերեսի թեքությունը (i) ու խորդուբորդությունը (n) բնորոշող գործակիցը, որը որոշվում է $C = \alpha \sqrt{i}$ բանաձևով: Խորդուբորդության գործակիցը (n) 0,08—0,2 արժեքներ ունենալու դեպքում C գործակիցը հաշվառար է $20 \sqrt{i} - 10 \sqrt{i}$, շատ խորդուբորդ մակերեսի դեպքում C -ի առեքը կարող է լինել ավելի փոքր:

α -ն՝ հոսքի գործակիցն է,

h -ը՝ անձրեի ինտենսիվությունը (մմ/ժամ),

K_1 -ը՝ տեղումներն ընդհատվելուց հետո ջրահավաք տարածությունում մնացած ջուրը հողի մեջ կլանվելու արագությունը (մմ/ժամ):

Չորուցիչների խորությունը կախված է կիրառվող առվափորիչի

չափերից և սովորաբար տատանվում է 0,6—0,8 մ-ի սահմաններում: Գլուղատնտեսական աշխատանքների մեքենայացումն ապահովելու համար չորուցիչների երկարությունը պետք է լինի 800 մ-ից ոչ պակաս: Չորուցիչների երկայնական թեքությունն արվում է 0,0005-ից ոչ պակաս:

Խնդիր 1. Բնական մարգագետինը, որի թեքությունը $i=0,0009$, ճահճացած է անձրևներից առաջացող մակերեսային ավելորդ ջրերով և պետք է չորացվի չորուցիչներով: Անձրևի ինտենսիվությունը $h=5$ մմ/ժամ; հոսքի գործակիցը՝ $\sigma=0,50$, ժամանակը, որի ընթացքում անհրաժեշտ է հեռացնել տեղումները դադարելուց հետո չորացվող տարածությունում մնացած ջուրը՝ $T=18$ ժամ, ջուրը հողի մեջ կլանվելու արագությունը՝ $K_1=0,49$ մմ/ժամ:

Պահանջվում է որոշել չորուցիչների խորությունը և նրանց միջև եղած հեռավորությունը:

Չորուցիչները պետք է անցկացվեն KM—800 տիպի աուվափորիչներով և դրա համար էլ նրանց խորությունն ընդունվում է $H=0,8$ մ:

Ելնելով բնական մարգագետնի խորությունը պահպանելու պահանջից, ընդունենք՝

$$C=10\sqrt{i}=10\sqrt{0,0009}=0,3:$$

Չորուցիչների միջև եղած հեռավորությունը կլինի՝

$$l=\frac{0,5CT^2[(\sigma h)^{0,75}+4K_1]^2}{\sigma h}=\frac{0,5\times 0,3\times 18^2[(0,5\times 5)^{0,75}+4\times 0,49]^2}{0,5\times 5}\approx 300 \text{ մ:}$$

Խնդիր 2. Հողամասը, որի թեքությունը $i=0,0008$, ճահճացված է անձրևներից առաջացող մակերեսային ավելորդ ջրերով և պետք է չորացվի չորուցիչներով՝ բանջարային կուլտուրաների տակ օգտագործելու նպատակով: Անձրևի ինտենսիվությունը $h=5$ մմ/ժամ, հոսքի գործակիցը՝ $\sigma=0,60$, ժամանակը, որի ընթացքում անհրաժեշտ է հեռացնել տեղումները դադարելուց հետո չորացվող տարածությունում մնացած ջուրը՝ $T=5$ ժամ, ջուրը հողի մեջ կլանվելու արագությունը՝ $K_1=2,5$ մմ/ժամ: Գործակիցը, որը բնորոշում է ջրահավաք մակերեսի թեքությունը և խորությունը՝ $C=15\sqrt{i}=15\sqrt{0,0008}=0,423$:

Որոշել չորուցիչների խորությունը և նրանց միջև եղած հեռավորությունը:

Չորուցիչների խորությունն ընդունում ենք 0,6 մ:

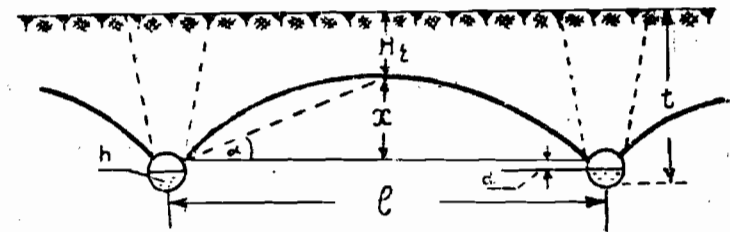
Չորուցիչների միջև եղած հեռավորությունը կլինի՝

$$l=\frac{0,5CT^2[(\sigma h)^{0,75}+4K_1]^2}{\sigma h}=\frac{0,5\times 0,423\times 5^2[(0,6\times 5)^{0,75}+4\times 2,5]^2}{0,6\times 5}\approx 225 \text{ մ:}$$

Հողագրունտային ջրերը կարգավորելիս հիմնականում անց են կացնում հորիզոնական դրենաժ, որի միջոցով չորացվող հողամասից հեռացվում են ավելորդ գրունտային ջրերը և որոշ նորմայով (չորացման) իջեցվում է նրանց հայելու մակարդակը: Այսպիսով, չորացման նորմա է կոչվում հողագրունտային ջրերի մակարդակի նվազագույն և թուլատրելի իջեցման մեծությունը, հաշված հողի մակերեսից՝ դրենների միջև եղած տարածության մեջտեղում: Չորացման նորման պետք է համապատասխանի մշակվող գյուղատնտեսական կուլտուրաների ամենալավ աճման ու բարձր բերքատվության ստանալու համար առաջադրվող պայմաններին: Չորացման նորմայի մեծությունը կախված է նաև հողի ջրաֆիզիկական հատկություններից:

Դրենների տեղադրման խորությունը կախված է չորացման նորմայի մեծությունից և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝ (նկ. 39).

$$t=\frac{H_1+h+0,5l\operatorname{tg}\alpha+d}{1-\beta} \text{ մ,}$$



Նկ. 39. Դրենների տեղադրման խորության որոշման սխեմա:

որտեղ t -ն՝ դրեն-չորուցիչների խորությունն է (մ),

H_1 -ն՝ չորացման նորմայի մեծությունը (մ),

h -ը՝ ջրի խորությունը դրենաժում (մ),

l -ը՝ դրենների միջև եղած հեռավորությունը (մ),

$\operatorname{tg}\alpha$ -ն՝ զեպրեսիոն կորի թեքությունը, որի մոտավոր մեծությունները տարբեր գրունտների համար բերված են աղյուսակ 66-ում:

Հողագրունտները	Դեպրեսիոն կորի թեքությունը (tga)
Նոշոր հատիկային ավազ	0,003—0,006
Ավազային	0,006—0,020
Ավազապղպային	0,02—0,05
Կավապղպային	0,03—0,07
Կավային	0,05—0,10
Ծանր կավային	0,06—0,12
Ցածրավայրային տորֆ	0,03—0,10

Ճ-ն՝ մնացորդային ճնշման մեծությունը, ախինքն՝ դեպրեսիոն կորի տմենացածր կետի բարձրությունը գրենի մեջ եղած ջրի մակարդակից (Ճ-ն թեթև հողերում 0,03—0,04 մ է, միջակ հողերում՝ 0,05—0,09 մ և ծանր հողերում՝ 0,10—0,12 մ),

Զ-ն՝ հողագրունտի նստվածքի գործակիցը չորացնելուց հետո. Զ-ն պաժրավայրային տորֆահողերում 0,2—0,25 է, կավային հողերում՝ 0,1—0,15, կավաավազային հողերում՝ 0,05-ից փոքր:

Դրենների միջև եղած հեռավորությունը որոշվում է տարբեր հեղինակների բանաձևերով:

1 Ջրահեռափ վրա տեղադրված դրենների համար

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի՝

$$l = \sqrt{\frac{2\mu K T t(t - H_1)}{\delta H_1 + P - E}} = \sqrt{\frac{2\mu K T H_1}{\delta(H - H_1) + P - E}}$$

2. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի

$$l = 2,83 \sqrt{\frac{K T H_1 (H^2 - h^2)}{\delta (H^2 - H_1^2)}}$$

3. ըստ Բուսինսկոյի

$$l = \sqrt{4,46 \frac{K T H_1}{\delta (H - H_1)}}$$

Բանաձևերում l -ը գրենների միջև եղած հեռավորությունն է (մ),

μ -ն՝ գրունտային ջրերի մակարդակի իջնցման արագությունը գործակիցը և տասանվում է 1 : 3 սահմաններում: Շատ ծանր հողերի համար $\mu=1$, իսկ թեթև հողերի համար՝ 3.

t -ն՝ գրենների տեղադրման խորությունը (մ),

H_1 -ն՝ չորացման նորման (մ),

P -ն՝ տեղումների շերտը T օրվա ընթացքում (մ),

E -ն՝ գոլորշիացումը T օրվա ընթացքում (մ),

T -ն՝ չորացման տեղությունը օրերով, որի ընթացքում գրունտային ջրերի մակարդակը կիջնի և կգրավի հաշվարկային դիրք: Չորացման տեղությունը կամ գարնան նախացանքային ջրածածկման տեղությունը աշնանացան կուլտուրաների համար 5—7 օր է, գարնանացան կուլտուրաներինը՝ 10—15 օր, բանջարային կուլտուրաներինը՝ 3—5 օր, կարտոֆիլինը՝ 5—10 օր, արոտավայրերինը՝ 10—15 օր, խոտհարքային մարկագետիններինը՝ 20—25 օր:

H -ը՝ գրունտային ջրերի սկզբնական խորությունն է ջրահեռափ վրա, գրենների կենտրոնում ($H=t$),

h_1 -ը՝ մնացորդային ճնշումը գրենի վերևում՝ ջրահեռափ մակերեսից հաշված ($h_1=D+d$),

H_1 -ը՝ գրունտային ջրերի խորությունը T ժամանակից հետո՝ ջրահեռափ մակերեսից հաշված ($H_1=t-H_1$),

δ -ն՝ հողագրունտի չորացվող շերտի ջրատվության գործակիցը, արտահայտված հողագրունտի ընդհանուր ծավալի մասերով և հավասար

$$\delta = \frac{A - C}{100}, \text{ որտեղ } A\text{-ն հողագրունտի ծակոսկենությունն է,}$$

իսկ C -ն՝ մագաղան խոնավունակությունը՝ տոկոսներով: δ -ի արժեքները տարբեր հողագրունտների համար բերված են աղյուսակ 61-ում:

Ա. Գ. Ե. Կ. Ե. Կ. 61

Հողագրունտի ջրատվության գործակցի արժեքները

Հողագրունտները	$\delta = \frac{A - C}{100}$
Ավազային	0,15—0,25
Ավազապղպային	0,10—0,15
Կավապղպային	0,07—0,10
Կավային	0,04—0,07
Ցածրավայրային տորֆ	0,03—0,10
Բարձրավայրային տորֆ	0,03—0,08

D -ն՝ գրենների տրամագիծը (մ),

K -ն՝ հողագրունտի ֆիլտրման գործակիցը (մ/օր):

Ֆիլտրման գործակցի մոտավոր արժեքները բերված են աղյուսակ 62-ում:

Հողագրունտի երբ	K մ/օր
Կավային	0,03—0,10
Կավաավազային	0,10—3,0
Քիչ քայքայված ցածրավայրային	
տորֆ	1,0—4,5
Միջակ — — — — —	0,15—1,0
Ուժեղ — — — — —	0,01—0,15
Ցարեր հողեր	0,3—3,0

II. ջրահեռացի բարձր տեղադրված դրենների համար

ա) երբ ալի բարձրությունը՝ $a < 2$ մ-ից

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի՝

$$l = \sqrt{\frac{2\pi K T (t+2a)(t-H_1)}{\delta H_1 + P - E}}$$

2. ըստ Կենե-Բրուգասսովի՝

$$l = 2 \sqrt{\frac{K}{q} (H_1^2 - a^2)}$$

որտեղ K-ն ֆիլտրման գործակիցն է (մ/վրկ),

q-ն՝ դրենաժային մոդուլը (մ³/վրկ 1 քառակուսի մետրից)։

3. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի

$$l = 2,83 \sqrt{\frac{K T H_1 (H_1^2 - h_1^2)}{\delta (H_1^2 - H_2^2)}}$$

4. ըստ Բուսինսկիի՝

$$l = \sqrt{\frac{K T H_1}{4,46 \delta (H - H_1)}}$$

որտեղ a-ն դրենի հատակից մինչև ջրահեռ շերտը եղած հեռավորությունն է ($a = H - t$),

H-ը՝ գրունտային ջրերի սկզբնական խորությունը ջրահեռի վրա ($H = a + t$),

H₁-ը՝ գրունտային ջրերի խորությունը T ժամանակից հետո, ջրահեռի մակերեսից հաշված ($H_1 = H - H_2$),

h₁-ը՝ մնացորդային ճնշումը դրենի վերևում, ջրահեռի մակե-

րենից հաշված ($h_1 = a + D + d$)։

բ) երբ $a > 2$ մ-ից

ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի

$$l = \frac{\pi K T \left(1 + \frac{a}{90}\right)}{\delta \left(l_n \frac{t}{D} - 1 \right) l_n \frac{t-h}{t-H_2-h}}$$

որտեղ D-ն՝ դրենների տրամագիծն է (մ),

a-ն՝ դեպրեսիոն կորի միջին անկյունը,

h-ը՝ ջրի խորությունը դրենում։

ԽՈՍՈՒՐ 3. Հողամասը, որտեղ գրունտային ջրերի մակարդակը հողի մակերեսին մոտ է, պետք է չորացվի բանջարային կուլտուրաների մշակելու համար։

Հողագրունտը միջակ կավաավազային է, որի ֆիլտրման գործակիցը՝ $K = 1,75$ մ/օր, ջրատվության գործակիցը՝ $\epsilon = 0,10$, գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցման արագության գործակիցը՝ $\mu = 2,25$ ։ Հողագրունտի շերտի հզորությունը մինչև ջրահեռը՝ $H = 1,35$ մ։

Դրենաժային հոսքի մոդուլը՝ $q = 0,45$ լ/վրկ մեկ հեկտարից։

Ելնելով բանջարային կուլտուրաների մշակման պայմաններից, չորացման նորմայի մեծությունն ընդունում ենք՝ $H_2 = 0,80$ մ և չորացման տեղումը՝ $T = 5$ օր։ Տեղումների քանակը (P) և գոլորշիացման մեծությունը (E), որոնք տեղի են ունենում T օրվա ընթացքում, իրար հավասար են, այսինքն՝ $P = E$ ։

Միջակ կավաավազային հողերի դեպրեսիոն կորի թեքությունը՝ $\alpha = 0,035$, հողագրունտի նստվածքի գործակիցը՝ $\beta = 0,07$, մնացորդային ճնշման մեծությունը՝ $d = 0,05$ մ։

Դրենի տրամագիծն ընդունենք՝ $D = 0,055$ մ, իսկ ջրի խորությունը դրենում՝ $h = 0,055$ մ։

Դրենների միջև եղած նախնական հեռավորությունն ընդունենք՝ $l = 20$ մ։

Դրենների տեղադրման խորությունը կլինի՝

$$t = \frac{H_1 + h + 0,5 l \operatorname{tg} \alpha + d}{1 - \beta} = \frac{0,80 + 0,055 + 0,5 \times 20 \times 0,035 + 0,05}{1 - 0,07} =$$

$= 1,35$ մ։

Հետևաբար, դրենները տեղադրվում են ջրահեռի վրա։

Դրենների միջև եղած հեռավորությունը

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի՝

$$l = \sqrt{\frac{2\mu K T t (t - H_1)}{\delta H_1 + P - E}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 2,25 \times 1,75 \times 5 \times 1,35 (1,35 - 0,8)}{0,10 \times 0,8}} = 19,2 \text{ մ.}$$

2. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի՝

$$l = 2,83 \sqrt{\frac{K T H_1 (H^2 - h_1^2)}{\delta (H^2 - H_1)}} =$$

$$= 2,83 \sqrt{\frac{1,75 \times 5 \times 0,55 (1,35^2 - 0,101^2)}{0,1 (1,35^2 - 0,55)}} = 21,3 \text{ մ.}$$

3. ըստ Բուսինսկոյի՝

$$l = \sqrt{4,46 \frac{K T H H_1}{\delta (H - H_1)}} = \sqrt{4,46 \frac{1,75 \times 5 \times 1,35 \times 0,55}{0,1 (1,35 - 0,55)}} = 19 \text{ մ.}$$

Այսպիսով գրենների միջև եղած հեռավորությունը

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի 19,2 մ է,

2. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի՝ 21,3 մ,

3. ըստ Բուսինսկոյի՝ 19,0 մ:

Դրենների միջև եղած հեռավորությունն ընդունենք 20 մ:

Դրենի տրամագիծը՝ $D = 0,055$ մ լինելու դեպքում նրա առավելագույն ջրթողունակությունը կլինի՝

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} C_0 V \overline{D i} = \frac{3,14 \times 0,055^2}{4} 14,9 \sqrt{0,055 \times 0,002} =$$

$$= 0,00037 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

որտեղ C_0 -ն հավասար է $\frac{C}{2}$ և կախված է խողովակի տրամագծի մեծությունից ու խորդուբորդության գործակցից, կալե խողովակների համար C_0 -ի արժեքները բերված են հետևյալ աղյուսակում.

D(սմ)	4	5	5,5	8	10	13	16
C_0	12,5	13,6	14,9	16	17,3	18,8	20,0

ի-ն գրենի թեքությունն է, որն ընդունում ենք 0,002:

Դրենի առավելագույն երկարությունը (L) ստացվում է՝

$$L = \frac{Q}{l q} = \frac{0,00037}{20 \times 4,5 \times 10^{-8}} = 410 \text{ մ, բայց ընդունվում է } 200-250 \text{ մ-ից}$$

նշ ավելի: Բանաձևում q -ն գրենաժային հոսքի մոդուլն է ($\text{մ}^3/\text{վրկ}/\text{մ}^2$ -ից) և սովորաբար է $4,5 \times 10^{-8}$,

տեղի 4. Տեղիտորիան, որտեղ գրունտային ջրերի մակարդակը շատ բարձր է և գուրս է գալիս հողի մակերես, պետք է չորացնել, և առաջնությունը կուլտուրաների մշակելու համար:

Հողագրունտը թեթև ավազակավային է, որի ֆիլտրման գործակիցը՝ $K = 4,32$ մ/օր, ջրատվության գործակիցը՝ $\delta = 0,15$, գրունտային ջրերի իջեցման արագության գործակիցը՝ $\mu = 3$: Հողագրունտի շերտի հզորությունը մինչև ջրահեռ շերտը կազմում է՝ $H = 1,75$ մ: Դրենաժային հոսքի մոդուլը՝ $q = 0,5$ լ/վրկ հեկտարից:

Ելնելով դաշտավարական կուլտուրաների մշակման պայմաններից, չորացման նորման ընդունում ենք՝ $H_1 = 0,7$ մ, իսկ չորացման տեղի, որտեղի են ունենում T օրվա ընթացքում, իրար հավասար են՝ այսինքն՝ $P = E$:

Թեթև ավազակավային հողերի համար դեպրեսիոն կորի թեքությունը՝ $\alpha = 0,0125$, հողագրունտի նստվածքի գործակիցը՝ $\beta = 0,05$, մնացորդային ճնշման մեծությունը՝ $d = 0,05$ մ, դրենի տրամագիծը՝ $D = 0,08$ մ և ջրի խորությունը գրենում՝ $h = 0,08$ մ: Դրենների միջև եղած նախնական հեռավորությունն ընդունենք՝ $l = 50$ մ:

Դրենների տեղադրման խորությունը կլինի՝

$$t = \frac{H_1 + h + 0,5 l \alpha + d}{1 - \beta} = \frac{0,7 + 0,08 + 0,5 \times 50 \times 0,0125 + 0,05}{1 - 0,05} = 1,2 \text{ մ,}$$

հետևաբար դրենները տեղադրվում են ջրահեռից

$$a = H - t = 1,75 - 1,2 = 0,55 \text{ մ-ով բարձր,}$$

այսինքն՝ $a < 2$ մ-ից:

Դրենների միջև եղած հեռավորությունը

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի՝

$$l = \sqrt{\frac{2\mu K T (t + 2a)(t - H_1)}{\delta H_1 + P - E}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 4,32 \times 8 (1,2 + 2 \times 0,55) (1,2 - 0,7)}{0,15 \times 0,7}} = 47,6 \text{ մ,}$$

2. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի՝

$$l = 2.83 \sqrt{\frac{KTH_1(H^2 - h_1^2)}{\delta(H^2 - H_1^2)}} = 2.83 \sqrt{\frac{4.32 \times 8 \times 1.05(1.75^2 - 0.68^2)}{0.15(1.75^2 - 1.05^2)}} = 50.6 \text{ մ},$$

որտեղ $H=1.75$, $h_1=a+D+d=0.55+0.08+0.05=0.68$,

$H_1=H-H_2=1.75-0.7=1.05$,

3. ըստ Բուսինեսկուլի՝

$$l = \sqrt[4]{4.46 \frac{KTHH_1}{\delta(H-H_1)}} = \sqrt[4]{4.46 \frac{4.32 \times 8 \times 1.75 \times 1.05}{0.15(1.75-1.05)}} = 51.8 \text{ մ},$$

4. ըստ Կենե-Բրուդաստովի՝

$$l = 2 \sqrt{\frac{K}{q} (H_1^2 - a^2)} = 2 \sqrt{\frac{5 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-8}} (1.05^2 - 0.55^2)} = 56.5 \text{ մ}:$$

Այսպիսով, զրենների միջև եղած հեռավորությունը

1. ըստ Ա. Ն. Կոստյակովի 47,6 մ է,
2. ըստ Ս. Ֆ. Ավերյանովի՝ 50,6 մ,
3. ըստ Բուսինեսկուլի՝ 51,8 մ,
4. ըստ Կենե-Բրուդաստովի՝ 56,5 մ:

Դրենների միջև եղած հեռավորությունն ընդունում ենք 50 մ:

Դրենի տրամագիծը՝ $D=0.08$ մ լինելու դեպքում նրա առավելագույն ջրթողունակությունը կլինի՝

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} C_0 \sqrt{Dl} = \frac{3.14 \times 0.08^2}{4} \cdot 16 \sqrt{0.08 \times 0.002} = 0.001 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Դրենի առավելագույն երկարությունը կլինի՝

$$L = \frac{Q}{l \cdot q} = \frac{0.001}{50 \times 5 \times 10^{-8}} = 400 \text{ մ}:$$

Խնդիր 5. Հողմասար, որտեղ գրունտային ջրերի մակարդակը գտնվում է հողի մակերեսին մոտ, պետք է չորացվի բանջարային կուլտուրաներ մշակելու համար: Հողագրունտը ծանր կավաավազային է, որի ֆիլտրման գործակիցը՝ $K=0.4$ մ/օր, ջրատվության գործակիցը՝ $\delta=0.07$, գրունտային ջրերի խցեցման արագության գործակիցը՝ $\mu=1.0$, հողագրունտի շերտի հզորությունը մինչև ջրահատը՝ $H=4.5$ մ: Դրենաժային հոսքի մոդուլը մեկ հեկտարից՝ $q=0.30$ լ/վրկ:

Չորացման նորման ընդունենք՝ $H_2=0.7$ մ, իսկ չորացման տեփոդությունը՝ $T=3$ օր: Տեղումների քանակը (P) և գոլորշիացումը

(E), որ տեղի են ունենում T օրվա ընթացքում, իրար հավասար են, այս ինքն՝ $P=E$:

Ծանր կավաավազային հողերի համար դեպրեսիոն կորի թեքությունը՝ $\alpha=0.06$: Հողագրունտի նստվածքի գործակիցը՝ $\beta=0.06$, մնացորդային ճնշման մեծությունը՝ $d=0.07$:

Դրենի (խողովակի) տրամագիծն ընդունենք՝ $D=0.05$ մ: Իսկ ջրի խորությունը դրենում՝ $h=0.05$ մ:

Դրենների միջև եղած նախնական հեռավորությունն ընդունենք՝ $l=15$ մ:

Դրենների տեղադրման խորությունը կլինի՝

$$t = \frac{H_2 + h + 0.5 \lg \alpha + d}{1 - \beta} = \frac{0.7 + 0.05 + 0.5 \times 15 \times 0.06 + 0.07}{1 - 0.06} = 1.35 \text{ մ}:$$

Հետևաբար զրենները տեղադրվում են ջրահատից

$$a = H - t = 4.5 - 1.35 = 3.15 \text{ մ բարձր}:$$

Որովհետև $a > 2$ մետրից, ուստի զրենների միջև եղած հեռավորությունը որոշում ենք Ա. Ն. Կոստյակովի ստորե բերված բանաձևով, հաշորդական մոտեցումով՝

$$l = \frac{\pi K T \left(1 + \frac{\alpha}{90}\right)}{\delta \left(l_n \frac{l}{D} - 1 \right) l_n \frac{t-h}{t-H_2-h}} = \frac{3.14 \times 0.4 \times 3 \left(1 + \frac{30}{90}\right)}{0.07 \left(l_n \frac{15}{0.05} - 1 \right) l_n \frac{1.35-0.05}{1.35-0.7-0.05}} = 15.6 \text{ մ}:$$

Դրենների միջև եղած հեռավորությունն ընդունենք՝ $l=15$ մ:

Դրենի (խողովակի) տրամագիծը՝ $D=0.05$ մ լինելու դեպքում նրա առավելագույն ջրթողունակությունը կլինի՝

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} C_0 \sqrt{Dl} = \frac{3.14 \times 0.05^2}{4} \cdot 13.6 \sqrt{0.05 \times 0.002} = 0.00027 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Իսկ առավելագույն երկարությունը՝

$$L = \frac{Q}{lq} = \frac{0.00027}{15 \times 3 \times 10^{-8}} = 600 \text{ մ}:$$

Խնդիր 6. Տափարակ ճանճացած ցածրավայրի ընդհանուր հողատարածությունը՝ $\Omega=3820$ հ. և պետք է չորացվի գյուղատնտեսական կուլտուրաներ մշակելու համար:

Հեռացման ենթակա հավելուրդային ջրերը գոյանում են $H_1=43$ մ հզորություն ունեցող ոչ ճնշումնային ջրաբեր շերտից՝ կազմված ավազամանրախճալին գրունտներից, որոնց ֆիլտրման գործակիցը՝ $K=0,00028$ մ/վրկ: Ջրաբեր շերտը վերից ծածկված է 4 մ հաստությամբ ծանր կավային գրունտներով:

Տերիտորիան պետք է չորացնել ուղղաձիգ դրենաժով, այսինքն՝ խողովակային ջրհորներից ջուրը վեր հանելով:

Դինամիկական մակարդակը ջրհորում պետք է գտնվի հողի մակերեսից 11 մ խորության վրա, իսկ ջրի մակարդակի իջեցման բարձրությունն ընդունենք՝ $S=7$ մ: Ջրհորները խորացնում ենք մինչև ջրահետ շերտը՝ $H=47$ մ: Ջուրը ջրհորի մեջ է ներհոսում խողովակի պատերում եղած անցքերով:

Ջրհորի ազդեցություն շատավղի մեծությունը որոշում ենք Ի. Պ. Կուսակինի բանաձևով՝

$$R=CS\sqrt{KH_1}=575\times 7\sqrt{0,00028\times 43}\approx 450 \text{ մ},$$

որտեղ C -ն գործակից է և հավասար է 575-ի,

S -ը՝ ջրի մակարդակի իջեցման բարձրությունը (մ),

K -ն՝ ֆիլտրման գործակիցը (մ/վրկ),

H_1 -ը՝ ջրաբեր շերտի հզորությունը (մ):

Ջրհորի դեբիտը որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_2=1,36KS\frac{2H_1-S}{l_q\frac{R}{r}}=1,36\times 0,00028\times 7\frac{2\times 43-7}{l_q\frac{450}{0,315}}=0,067 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

որտեղ Q_2 -ն ջրհորի դեբիտն է (մ³/վրկ),

r -ը՝ ջրհորի արտաքին շառավիղը և հավասար է 0,315 մ:

Ջրհորները դասավորում են տարածական, հավասարաչափ տեղադրված չորացվող տարածությունում, որի դեպքում ջրհորները կարող են աշխատել իրարից անկախ:

Ջրհորների թիվը ամբողջ հողատարածությունը չորացնելու համար կազմում է՝

$$N=\frac{10000\Omega}{\pi R^2}=\frac{10000\times 3820}{3,14\times 450^2}\approx 60:$$

Վերհանվող ջրի ընդհանուր քանակը ամբողջ հողատարածությունից մեկ տարվա ընթացքում կազմում է՝

$$W=\frac{\Omega q T}{1000}=\frac{3820\times 0,4\times 365\times 86400}{1000}=48187000 \text{ մ}^3,$$

որտեղ q -ն դրենաժային մոդուլն է և հավասար է 0,4 1/վրկ հեկտարից:

T -ն՝ տարվա վայրկյանների թիվը:

Բոլոր ջրհորների դեբիտը մեկ օրում կազմում է՝

$$\Sigma Q_2=N\cdot Q_2=60\times 0,067\times 86400=347328 \text{ մ}^3/\text{օր}:$$

Ջրհորների աշխատանքի տևողությունը տարվա ընթացքում կազմում է՝

$$t=\frac{W}{\Sigma Q_2}=\frac{48187000}{347328}=139 \text{ օր}:$$

18. ՋՐԸՆԴՈՒՆԻՉՆԵՐԻ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ

Չորացման սխեմաների համար որպես ջրընդունիչներ մեծ մասամբ ծառայում են դետերը, որոնք հաճախ ունենում են անբավականաչափ ջրթողունակություն և չորացվող տարածության նկատմամբ ջրի բարձր մակարդակ:

Ջրընդունիչի հունի անբավականաչափ ջրթողունակությունը կախված է լայնական հատվածքի փոքր չափերից, նրա ոչ միատեսակ ձևվերից, հոսանքի զգալի ոլորությունից և փոքր թեքություններից: Այդ պայմաններում հունը զգալի չափով բուսապատվում ու աղբոսվում է, ջրի շարժման արագությունները փոքրանում են և ստեղծվում են ջրի դիմհարներ:

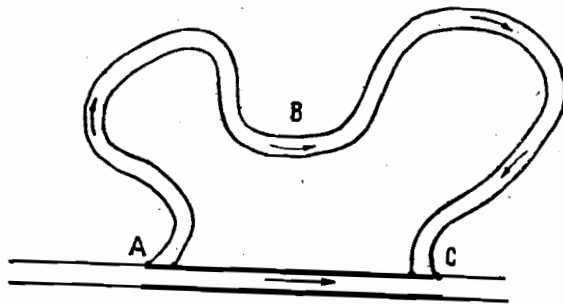
Ջրընդունիչի անբավարար վիճակի թվարկած պատճառները կարելի է վերացնել, կարգավորելով այն մի շարք մեթոդներով:

Խնդիր 1. Ջրընդունիչ հանդիսացող դետի հունը ոլորապատված է իր վարարահունում, որի հետևանքով հոսանքի փոքր թեքության և արագության հետ միասին ունի նաև հունի մեծ երկարություն: Գետի ջրի մակարդակն իջեցնելու համար պետք է ուղղել հունը:

Գետի ABC ոլորուն հունի երկարությունը՝ $L=3500$ մ, ուղիղ AC կարճ հատվածի (արհեստական հունի) երկարությունը՝ $l=1100$ մ (ճկ. 40): Գետի անկման մեծությունը A կետից մինչև C կետը՝ $a=0,7$ մ: Խորզուրդության գործակիցը հունի ուղղված մասում՝ $n=0,030$, իսկ ոլորուն մասում՝ $n_1=0,065$: Գետի լայնական հատվածքը ոլորուն մասում ունի պարաբոլի ձև (որը բնորոշ է բնական հուններին),

ջրի մակերևույթի լայնությունը՝ $b=24$ մ և ջրի ամենամեծ խորությունը՝ $H=2,7$ մ:

Պահանջվում է գետի ոլորտն հունը փոխարինել ուղիղ և կարճ հատվածով այնպես, որ ջրի մակարդակն իջնի $0,6$ մետրով:



Նկ. 40. Զրբնդունիչի հունի ուղղումը:

Գետի հունի ոլորտն մասի հիդրավլիկական տարրերը կը լինեն. թեքությունը՝

$$i = \frac{a}{L} = \frac{0,7}{3500} = 0,0002,$$

կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = \frac{2}{3} H b = b h = \frac{2}{3} \times 2,7 \times 24 = 24 \times 1,8 = 43,2 \text{ մ}^2,$$

հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{2}{3} H = h = 1,8 \text{ մ},$$

արագության գործակիցը՝

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n_1} + \frac{0,00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{i}\right) \frac{n_1}{\sqrt{h}}} = \frac{23 + \frac{1}{0,065} + \frac{0,00155}{0,0002}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{0,0002}\right) \frac{0,065}{\sqrt{1,8}}} = 18,5,$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = C \sqrt{h i} = 18,5 \sqrt{1,8 \times 0,0002} = 0,35 \text{ մ/վրկ},$$

ջրի ծախսը՝

$$Q = \omega V = 43,2 \times 0,35 = 15,12 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Որոշենք գետի ուղղված մասի լայնական հատվածքի չափերը, երբ

$$n=0,030, \quad i = \frac{0,7}{1100} = 0,00064, \quad Q = 15,12 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

Ընդունենք ջրի ամենամեծ խորությունը՝ $H=2,1$ մ, այսինքն՝ իջեցնենք ջրի մակարդակը $0,6$ մետրով: Այդ դեպքում ուղղված մասի

$$R = \frac{2}{3} H = h = \frac{2}{3} \times 2,1 = 1,4 \text{ մ},$$

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0,00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{i}\right) \frac{n}{\sqrt{h}}} = \frac{23 + \frac{1}{0,03} + \frac{0,00155}{0,00064}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{0,00064}\right) \frac{0,03}{\sqrt{1,4}}} = 35,6,$$

$$V = C \sqrt{h i} = 35,6 \cdot \sqrt{1,4 \times 0,00064} = 1,06 \text{ մ/վրկ}:$$

Այստեղից կստանանք գետի ուղղված մասի ջրի մակերևույթի լայնությունը՝

$$b = \frac{Q}{Ch \sqrt{\frac{1}{h i}}} = \frac{15,12}{35,6 \times 1,4 \sqrt{\frac{1}{1,4 \times 0,00064}}} = 10 \text{ մ}:$$

Եթե ջրի մակարդակն իջեցնենք $1,44$ մետրով, այդ դեպքում գետի ուղղված մասի ամենամեծ խորությունը՝ $H=1,26$ մ, հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = h = \frac{2}{3} H = \frac{2}{3} \times 1,26 = 0,84 \text{ մ},$$

արագության գործակիցը՝

$$C = 32,$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = 0,74 \text{ մ/վրկ},$$

իսկ ջրի մակերևույթի լայնությունը՝

$$b = \frac{15,12}{32 \times 0,84 \sqrt{\frac{1}{0,84 \times 0,00064}}} = 24 \text{ մ},$$

այսինքն՝ կպահպանվի գետի բնական լայնությունը:

ԽճճԻՐ 2. Խիստ բուսականված և աղբակալված գետ-ջրբնդունիչի հունը ունի լայնական հատվածքի հետևյալ չափերը (Նկ. 41).

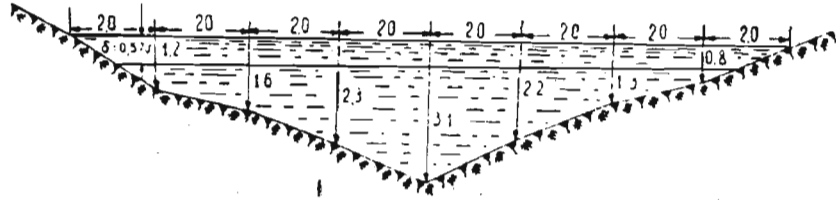
հունի խորդուրդության գործակիցը՝ $n=0,06$, իսկ հիդրավլիկական թեքությունը՝ $i=0,00027$:

Որոշել, թե ինչ չափով կիջնի ջրի մակարդակը գետում, եթե հունը մաքրենք բուսականումից և աղբակալումից:

Որոշենք գետի հիդրավիկական տարրերը նախքան հունը մաքրելը:

Կենդանի հատվածքի մակերեսը՝

$$\omega = 2(1.2 + 1.6 + 2.3 + 3.1 + 2.2 + 1.3 + 0.8) = 25.0 \text{ մ}^2,$$



Նկ. 41. Գետի հունի մաքրումը:

Թրջված պարագիծը՝

$$\begin{aligned} \chi = & \sqrt{2^2 + 1.2^2} + \sqrt{2^2 + (1.6 - 1.2)^2} + \sqrt{2^2 + (2.3 - 1.6)^2} + \\ & + \sqrt{2^2 + (3.1 - 2.3)^2} + \sqrt{2^2 + (3.1 - 2.2)^2} + \sqrt{2^2 + (2.2 - 1.3)^2} + \\ & + \sqrt{2^2 + (1.3 - 0.8)^2} + \sqrt{2^2 + 0.8^2} = \sqrt{5.44} + \sqrt{4.16} + \sqrt{4.49} + \\ & + \sqrt{4.64} + \sqrt{4.81} + \sqrt{4.81} + \sqrt{4.25} + \sqrt{4.64} = 17.2 \text{ մ}, \end{aligned}$$

հիդրավիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{25.0}{17.2} = 1.45 \text{ մ}.$$

արագության գործակիցը՝

$$C = \frac{23 + \frac{1}{0.06} + \frac{0.00155}{0.00027}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.00027}\right) \frac{0.06}{\sqrt{1.45}}} = 18.7,$$

ջրի շարժման արագությունը՝

$$V = 18.7 \cdot \sqrt{1.45 \times 0.00027} = 0.37 \text{ մ/վրկ},$$

ջրի ծախսը՝

$$Q = 25.0 \times 0.37 = 9.25 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Հունը մաքրելուց հետո խորդուբորդության գործակիցը՝ $n = 0.0325$, ջրի շարժման արագությունը մեծանում է, իսկ ջրի ծախսը

մնում է նույնը, այսինքն՝ փոքրանում է կենդանի հատվածքի մակերեսը:

Ենթադրենք, թե ջրի մակարդակը կիջնի $\delta_1 = 0.40$ մ:

Այդ դեպքում՝

$$\begin{aligned} \omega_1 = & \frac{1.33 \times 0.8}{2} + \frac{0.8 + 1.2}{2} \cdot 2 + \frac{1.2 + 1.9}{2} \cdot 2 + \frac{1.9 + 2.7}{2} \cdot 2 + \\ & + \frac{2.7 + 1.8}{2} \cdot 2 + \frac{1.8 + 0.9}{2} \cdot 2 + \frac{0.9 + 0.4}{2} \cdot 2 + \frac{0.4 \times 1}{2} = 18.93 \text{ մ}^2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi_1 = & \sqrt{1.33^2 + 0.8^2} + \sqrt{2^2 + 0.4^2} + \sqrt{2^2 + 0.7^2} + \sqrt{2^2 + 0.8^2} + \\ & + \sqrt{2^2 + 0.9^2} + \sqrt{2^2 + 0.9^2} + \sqrt{2^2 + 0.5^2} + \sqrt{1^2 + 0.4^2} = 15.35 \text{ մ}, \end{aligned}$$

$$R_1 = \frac{18.93}{15.35} = 1.23 \text{ մ}.$$

$$C_1 = \frac{23 + \frac{1}{0.0325} + \frac{0.00155}{0.00027}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.00027}\right) \frac{0.0325}{\sqrt{1.23}}} = 32.4,$$

$$V_1 = 32.4 \sqrt{1.23 \times 0.00027} = 0.59 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q_1 = 18.93 \times 0.59 = 11.16 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

$$Q_1 > Q_{\text{ից}}, \text{ այսինքն՝ } 11.16 > 9.25:$$

Հետևաբար, գետի ջրի մակարդակը մաքրման հետևանքով կիջնի 0.40 մ-ից ավելի ցած:

Ենթադրենք ջրի մակարդակը կիջնի $\delta_2 = 0.60$ մ-ով, այդ դեպքում՝

$$\begin{aligned} \omega_2 = & \frac{1 \times 0.6}{2} + \frac{0.6 + 1}{2} \cdot 2 + \frac{1 + 1.7}{2} \cdot 2 + \frac{1.7 + 2.5}{2} \cdot 2 + \frac{2.5 + 1.6}{2} \cdot 2 + \\ & + \frac{1.6 + 0.7}{2} \cdot 2 + \frac{0.7 + 0.2}{2} \cdot 2 + \frac{0.5 \times 0.2}{2} = 16.15 \text{ մ}^2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi_2 = & \sqrt{1^2 + 0.6^2} + \sqrt{2^2 + 0.4^2} + \sqrt{2^2 + 0.7^2} + \sqrt{2^2 + 0.8^2} + \sqrt{2^2 + 0.9^2} + \\ & + \sqrt{2^2 + 0.9^2} + \sqrt{2^2 + 0.5^2} + \sqrt{0.5^2 + 0.2^2} = 14.43 \text{ մ}. \end{aligned}$$

$$R_2 = \frac{16.15}{14.43} = 1.12 \text{ մ}.$$

$$C_2 = \frac{23 + \frac{1}{0.0325} + \frac{0.00155}{0.00027}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.00027}\right) \frac{0.0325}{\sqrt{1.12}}} = 31.5,$$

$$V_2 = 31.5 \cdot \sqrt{1.12 \times 0.00027} = 0.55 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q_2 = 16.15 \times 0.55 = 8.88 \text{ մ}^3/\text{վրկ};$$

$$Q_2 < Q\text{-ից, այսինքն } 8.88 < 9.25;$$

Հետևաբար, գետի ջրի մակարդակը մաքրման հետևանքով կիջնի 0,60 մ-ից ավելի պակաս:

Ուրեմն, ջրի մակարդակի իջեցման չափը գտնվում է $\delta_1 = 0.40$ և $\delta_2 = 0.60$ սահմաններում և հավասար է՝

$$\begin{aligned} \delta &= \delta_1 + (\delta_2 - \delta_1) \frac{Q_1 - Q}{Q_1 - Q_2} = \\ &= 0.40 + (0.60 - 0.40) \frac{11.16 - 9.25}{11.16 - 8.88} = 0.57 \text{ մ:} \end{aligned}$$

Այսպիսով, գետի հունի մաքրման հետևանքով ջրի շարժման արագությունը մեծանում է 0,37-ից մինչև 0,54 մ/վրկ, իսկ մակարդակն իջնում է $\delta = 0.57$ մ-ով:

ԽՈՐՀԻՐ 3. Գետ-ջրընդունիչի հունը անհրաժեշտ է մաքրել և խորացնել այնպես, որ ջրի մակարդակն իջնի $\delta = 0.8$ մ-ով: Գետի թեքությունը՝ $i = 0.0002$, խորությունը ջրի մակարդակիցը նախքան մաքրելը՝ $n = 0.056$, իսկ մաքրելուց հետո՝ $n = 0.032$, գետի հունի լայնական հատվածքը ունի պարարտի ձև, լայնությունը վերևի մասում՝ $b = 38$ մ և ամենամեծ խորությունը՝ $H = 3.0$ մ, հունի խորացվող մասի լայնությունն ընդունենք 10 մ:

Որոշել գետի ջրի մակարդակի իջեցման չափը հունի մաքրման և խորացման հետևանքով:

Որոշենք գետի հիդրավիկական տարրերը նախքան հունի մաքրման և խորացման աշխատանքները սկսելը:

$$\omega = b \frac{2}{3} H = bh = 38 \cdot \frac{2}{3} \cdot 3 = 76 \text{ մ}^2,$$

$$C = \frac{23 + \frac{1}{0.056} + \frac{0.00155}{0.0002}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.0002}\right) \frac{0.056}{\sqrt{2}}} = 21.88,$$

$$R = \frac{2}{3} H = \frac{2}{3} \cdot 3 = 2 \text{ մ},$$

$$V = C \sqrt{Ri} = 21.88 \sqrt{2 \times 0.0002} = 0.43 \text{ մ/վրկ}$$

$$Q = \omega V = 76 \times 0.43 = 32.68 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Ջրի մակարդակի իջեցման մեծությունը հունի մաքրման հետևանքով սլոշում ենք ընտրության մեթոդով:

Ընդունենք ջրի մակարդակի իջեցումը՝

$$\delta_1 = 0.40 \text{ մ}.$$

այդ դեպքում՝

$$H_1 = 2.6 \text{ մ}, \quad h_1 = \frac{2}{3} \cdot 2.6 = 1.73 \text{ մ}, \quad b_1 = 33 \text{ մ},$$

այստեղից՝

$$\omega_1 = b_1 h_1 = 33 \times 1.73 = 57.09 \text{ մ}^2,$$

$$C_1 = \frac{23 + \frac{1}{0.032} + \frac{0.00155}{0.0002}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.0002}\right) \frac{0.032}{\sqrt{1.73}}} = \frac{62}{1 + \frac{0.984}{\sqrt{1.73}}} = 35.46,$$

$$V_1 = C_1 \sqrt{h_1 i} = 35.46 \sqrt{1.73 \times 0.0002} = 0.66 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q_1 = \omega_1 V_1 = 57.09 \times 0.66 = 37.68 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

$$Q_1 > Q\text{-ից, այսինքն } 37.68 > 32.68:$$

Հետևաբար գետի ջրի մակարդակը մաքրման հետևանքով կիջնի 0,40 մետրից ավելի ցած:

Ենթադրենք ջրի մակարդակը կիջնի $\delta_2 = 0.60$ մ-ով, այդ դեպքում՝

$$H_2 = 2.4 \text{ մ}, \quad h_2 = \frac{2}{3} H_2 = \frac{2}{3} \cdot 2.4 = 1.6 \text{ մ}, \quad b_2 = 30.5 \text{ մ}.$$

այստեղից՝

$$\omega_2 = b_2 h_2 = 30.5 \times 1.6 = 48.8 \text{ մ}^2,$$

$$C_2 = \frac{62}{1 + \frac{0.984}{\sqrt{1.6}}} = 34.87 \text{ մ},$$

$$V_2 = C_2 \sqrt{h_2 i} = 34.87 \sqrt{1.6 \times 0.0002} = 0.62 \text{ մ/վրկ},$$

$$Q_2 = \omega_2 V_2 = 48.8 \times 0.62 = 30.26 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

$Q_2 < Q$ -ից, այսինքն՝ $30.26 < 32.68$: Հետևաբար գետի ջրի մակարդակը մաքրման հետևանքով կիջնի 0.60 մ-ից ավելի պակաս:
Ուրեմն, ջրի մակարդակի իջեցման համար գտնվում է $\delta_1 = 0.40$ և $\delta_2 = 0.60$ մ-ի սահմաններում:

$$\begin{aligned} \delta &= \delta_1 + (\delta_2 - \delta_1) \frac{Q_1 - Q}{Q - Q_2} \\ &= 0.40 + (0.60 - 0.40) \frac{37.68 - 32.68}{37.68 - 30.26} = 0.53 \text{ մ:} \end{aligned}$$

Ջրի մակարդակի $\delta = 0.53$ մ իջեցման դեպքում կստանանք՝

$$H = 2.47, \quad h = \frac{2}{3} H = \frac{2}{3} \cdot 2.47 = 1.64 \text{ մ}, \quad b_1 = 31.1 \text{ մ},$$

այստեղից՝

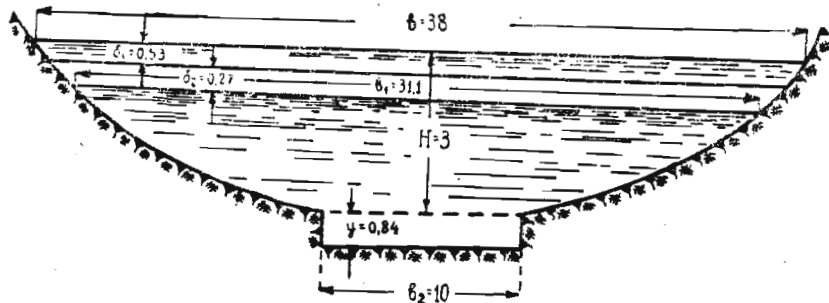
$$\omega = b_1 h = 31.1 \times 1.64 = 51.0 \text{ մ}^2,$$

$$C = \frac{62}{1 + \frac{0.984}{\sqrt{1.64}}} = 35.1,$$

$$V = CV \sqrt{h_1} = 35.1 \sqrt{1.64 \times 0.0002} = 0.64 \text{ մ}^3/\text{վրկ},$$

$$Q = \omega V = 52.0 \times 0.64 = 32.64 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Անհրաժեշտ է ջրի մակարդակը իջեցնել ևս $\delta = 0.27$ մ-ով, դրա համար հունը խորացնում ենք y մեծությամբ և b_2 լայնությամբ (նկ. 42): Լինդանենք խորացվող մասի լայնությունը՝ $b_3 = 10$ մ, այդ



Նկ. 42. Գետի հունի մաքրումը և խորացումը:

դեպքում $y b_2 = \delta_2 b_1$, որտեղից $y = \frac{\delta_2 b_1}{b_2} = \frac{0.27 \times 31.1}{10} = 0.84 \text{ մ}:$

Այսպիսով, ջրի մակարդակի ընդհանուր իջեցումը կլինի՝

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = 0.53 + 0.27 = 0.80 \text{ մ:}$$

19. ՎԱՐԱՐԱՀՈՒՆԵՐԻ ԹՄԲԱՊԱՏՈՒՄԸ

Գետերի վարարահունքները հաճախ պահանջվող չափով չեն օգտագործվում, քանի որ երկար ժամանակ ծածկված են լինում գարնանային հորդաջրերով: Հորդ ջրերի հեղեղումներից բնակավայրերը և գյուղատնտեսական արժեքավոր հողատեսքերը պաշտպանելու համար պիտու է գետերի թմբապատմանը: Թմբապատում են նաև վարարահունքների մեկիորդամյան ժամանակ:

Թմբերը կառուցում են գետի երկարությամբ, ուրիշները գուպահեռ, որոնց միջև եղած հեռավորությունը որոշում են հիպոթիլիկական հաշվարկներով՝ գետի գարնանային հորդաջրերի առավելագույն ծախսին համապատասխան: Թմբերի հեռավորությունը մեկը մյուսից պետք է լինի աչնպես, որ շատ չնեղացնի հոսանքը, չստեղծի մեծ դիմհար, չստեղծի գարնան լարձը ջրերի շարժման արագությունը և շատ հողատարածություն չկորչի հեղեղվող՝ թմբապատված, մասում:

ԽՈՐԱԿԻ 1. Գետի գարնանային հորդաջրերի առավելագույն ծախսը 10% ապահովվածության դեպքում՝ $Q_{\text{առ}} = 450 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$: Գետի հունի լայնությունը վերևի մասում՝ $b_q = 70$ մ: Հունի լայնական էարվածքը նման է պարաբոլի: Հունի ամենամեծ խորությունը $h_{\text{առ}} = 2.4$ մ: Հորդաջրերի ժամանակ մինչև թմբապատելը վարարահունքում ջրի խորությունը՝ $t = 0.7$ մ: Վարարահունքը ծածկված է խոտաբույսերով: Թմբապատման դեպքում ջրի դիմհարը՝ $h = 0.8$ մ: Գետի հունի խորությունը գործակիցը՝ $n_q = 0.035$, իսկ վարարահունքինը՝ $n_d = 0.06$: Հորդացման ժամանակ գետի հիպոթիլիկական թեքությունը $i = 0.00032$:

Որոշել թմբերի միջև եղած հեռավորությունը:

Հաշվարկելիս թմբերի միջև անցնող ջրի առավելագույն ծախսը բաժանում ենք երկու մասի՝

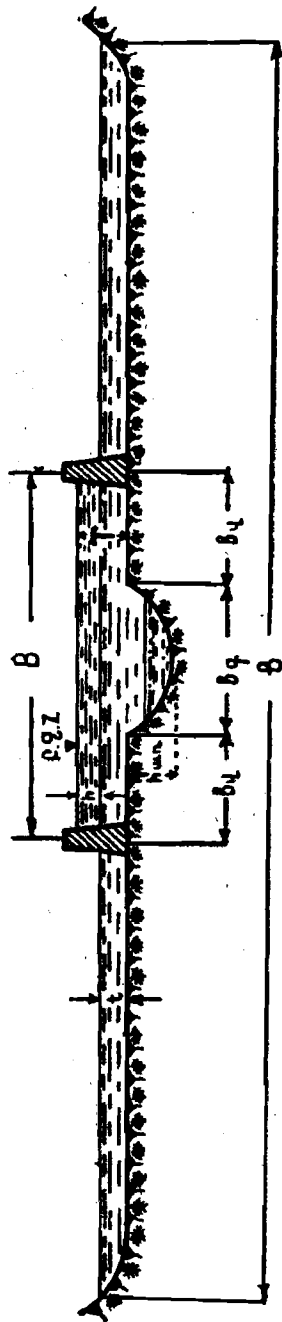
ա) ջրի ծախս, որն անցնում է գետի հունով և նրա վրայով (Q_q),

բ) ջրի ծախս, որն անցնում է վարարահունքով՝ թմբերի և գետի եզրերի միջև (Q_d):

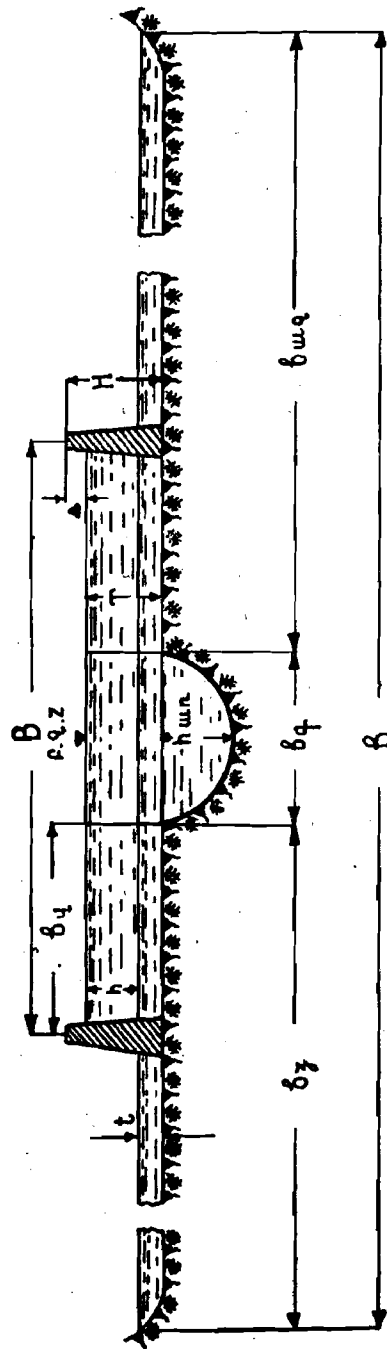
(Հաշվարկման սխեման ցույց է տրված Նկ. 43-ում):

Գետի հունով անցնող ջրի ծախսը՝

$$Q_q = \omega_q V_q = b_q (h_{\text{դ}} + t + h) V_q,$$



Նկ. 43. Վարարան, շնի թմբադատման հաշվարկային սխեմա:



Նկ. 44. Վարարանի թմբադատման հաշվարկային սխեմա

որտեղ $h_{սթ}$ -ը գետի հունի ջրի միջին խորությունն է:
Պարարոլածե հատվածքի դեպքում՝

$$h_{սթ} = \frac{2}{3} \quad h_{սն} = \frac{2}{3} \cdot 2,4 = 1,6 \text{ մ,}$$

Լճառնելով, որ լախ հուներում հիդրավիկական շառավիղը մոտավորապես հավասար է ջրի խորությանը, այսինքն՝

$$R = h_{սթ} + t + h = 1,6 + 0,7 + 0,8 = 3,1 \text{ մ,}$$

որտեղ R արագության գործակիցը՝

$$C_q = \frac{23 + \frac{1}{n_q} + \frac{0,00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{i}\right) \frac{n_q}{\sqrt{R}}} = \frac{23 + \frac{1}{0,035} + \frac{0,00155}{0,00032}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{0,00032}\right) \frac{0,035}{\sqrt{3,1}}} =$$

36,3:

Ջրի շարժման արագությունը գետում կլինի՝

$$V_q = C_q \sqrt{Ri} = 36,3 \sqrt{3,1 \times 0,00032} = 1,14 \text{ մ/վրկ:}$$

Գետի հունով անցնող ջրի ծախսը՝

$$Q_q = b_q (h_{սթ} + t + h) V_q = 70(1,6 + 0,7 + 0,8) \cdot 1,14 = 247,4 \text{ մ}^3/\text{վրկ:}$$

Գետի հորդաջրերի մնացած մասը հոսում է թմբադատված վարարանի (b_d) երկու մասով: Յուրաքանչյուր մասով հոսող ջրի ծախսը՝

$$Q_d = \frac{1}{2} (Q_{սն} - Q_q) = \frac{1}{2} (450 - 247,4) = 101,3 \text{ մ}^3/\text{վրկ:}$$

Մյուս կողմից, նույն ծախսը պետք է հավասար լինի՝

$$Q_d = b_d T C_d \sqrt{Ti},$$

որտեղ

$$T = t + h = 0,7 + 0,8 = 1,5 \text{ մ,}$$

$$C_d = \frac{23 + \frac{1}{n_d} + \frac{0,00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{i}\right) \frac{n_d}{\sqrt{T}}} = \frac{23 + \frac{1}{0,06} + \frac{0,00155}{0,00032}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{0,00032}\right) \frac{0,06}{\sqrt{1,5}}} =$$

= 18,8,

$$V_d = C_d \sqrt{Ti} = 18,8 \sqrt{1,5 \times 0,00032} = 0,41 \text{ մ/վրկ:}$$

Հետևապես, թմբի հեռավորությունը գետի ափից կլինի՝

$$b_d = \frac{Q_d}{T V_d} = \frac{101.3}{1.5 \times 0.41} = 165 \text{ մ.}$$

այսինքն՝ թմբերի միջև եղած հեռավորությունը՝

$$B = b_q + 2b_d = 70 + 2 \times 165 = 400 \text{ մ.}$$

Նույն հեռավորությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$B = b_q + \frac{Q_{\text{ան}} - b_q (h_{\text{միջ}} + t + h)^{1.5} C_q \sqrt{i}}{(t+h)^{1.5} C_d \sqrt{i}} =$$

$$= 70 + \frac{450 - 70(1.6 + 0.7 + 0.8)^{1.5} \times 36.3 \sqrt{0.00032}}{(0.7 + 0.8)^{1.5} \times 18.8 \sqrt{0.00032}} = 400 \text{ մ.}$$

ԽՈՒՐ 2. Գարնանային հորդաջրերի առավելագույն ծախսի դեպքում ջուրը գետից տարածվում է $b = 3100$ մ լայնությամբ վարարահունով, ընդ որում ձախ մասով՝ $b_d = 1250$ մ և աջ մասով՝ $b_m = 1750$ մ: Վարարահունի ջրի միջին խորությունը՝ $t = 1.0$ մ: Գետի հունի լայնությունը վերևի մասում՝ $b_q = 100$ մ, իսկ ամենամեծ խորությունը՝ $h_{\text{ան}} = 2.7$ մ: Վարարահունը ծածկված է խոտաբույսերով և մացառնկերով, իսկ գետի հունը կազմված է ամուր, խիտ ավազակոպհային գրունտներից: Գետի հունի խորությունների գործակիցը՝ $n_q = 0.035$, իսկ վարարահունին՝ $n_d = 0.08$: Գետի հիդրավլիկական թեքությունը հորդացման ժամանակ՝ $i = 0.0002$:

Որոշել թմբերի միջև եղած հեռավորությունը, ջրի դիմհարի մեծությունը թմբապատման դեպքում և թմբերի բարձրությունն ու լայնական հատվածքի մյուս չափերը: (Հաշվարկման սխեման ցույց է տրված նկ. 44-ում):

Հորդաջրերի առավելագույն ծախսը՝

$$Q_{\text{ան}} = Q_d + Q_m + Q_q,$$

որտեղ Q_d -ն գետի ձախափնյա վարարահունով հոսող ջրի ծախսն է նախքան թմբապատելը և հավասար է՝

$$Q_d = b_d t C_d \sqrt{ti} = 1250 \times 1 \times C_d \sqrt{1 \times 0.0002} = 17.625 C_d,$$

Q_m -ն՝ գետի աջափնյա վարարահունով հոսող ջրի ծախսը նախքան թմբապատելը և հավասար է՝

$$Q_m = b_m t C_d \sqrt{ti} = 1750 \times 1 \times C_d \sqrt{1 \times 0.0002} = 24.675 C_d,$$

Q_q -ն՝ անմիջապես գետի հունով և նրա վրայով հոսող ջրի ծախսը նախքան թմբապատելը և հավասար է՝

$$Q_q = b_q (h_{\text{միջ}} + t)^{1.5} C \sqrt{i} = 100 \cdot \left(\frac{2}{3} \times 2.7 + 1 \right)^{1.5} C_q \sqrt{0.0002} =$$

$$= 6.71 C_q:$$

Արագության գործակիցները վարարահունում (C_d) և գետում (C_q) նախքան թմբապատելը հավասար են՝

$$C_d = \frac{23 + \frac{1}{0.08} + \frac{0.00155}{0.0002}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.0002} \right) \frac{0.08}{\sqrt{i}}} = \frac{43.25}{1 + \frac{2.46}{\sqrt{i}}} = 12.5,$$

$$C_q = \frac{23 + \frac{1}{0.035} + \frac{0.00155}{0.0002}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{0.0002} \right) \frac{0.035}{\sqrt{2.8}}} = \frac{59.32}{1 + \frac{1.076}{\sqrt{2.8}}} = 36.0:$$

Այսպիսով, հորդաջրերի առավելագույն ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{ան}} = 17.625 C_d + 24.675 C_d + 6.71 C_q = 17.525 \times 12.5 +$$

$$+ 24.675 \times 12.5 + 6.71 \times 36.0 = 770.3 \text{ մ}^3/\text{վրկ.}$$

Ջրի դիմհարի մեծությունը թմբապատման դեպքում ընդունենք՝ $h = 2$ մ: Արագության գործակիցի մեծությունները վարարահունի թմբապատված մասում ու գետում կիրառվեն և կլինեն՝

$$C_d = \frac{43.25}{1 + \frac{2.46}{\sqrt{3}}} = 17.85 \text{ և } C_q = \frac{59.32}{1 + \frac{1.076}{\sqrt{4.8}}} = 39.8:$$

Հետևաբար, թմբերի միջև եղած հեռավորությունը կլինի՝

$$B = b_q + \frac{Q_{\text{ան}} - b_q (h_{\text{միջ}} + t + h)^{1.5} C_q \sqrt{i}}{(t+h)^{1.5} C_d \sqrt{i}} =$$

$$= 100 + \frac{770.3 - 100(1.8 + 1 + 2)^{1.5} \times 39.8 \sqrt{0.0002}}{(1+2)^{1.5} \times 17.85 \sqrt{0.0002}} = 237 \text{ մ.}$$

Ջրի շարժման արագությունը գետի հունում՝

$$V_q = C_q \sqrt{(h_{\text{միջ}} + t + h)i} = 39.8 \sqrt{(1.8 + 1 + 2) \times 0.0002} = 1.23 \text{ մ/վրկ.}$$

Ջրի շարժման այդ արագությունից հունը չի ողողվի, քանի որ գտնվում է թուլլատրեյի սահմաններում (ամուր, խիտ ավազակոպճալին գրունտների համար $V_{\text{տն}}=1,25$ մ/վրկ) և հետևապես դիմհարի (h) մեծացման հնարավորությունն այլևս չկա: Եթե փոքրացնենք դիմհարի ընդունված մեծությունը ($h=2$ մ), ապա թմբերի միջև եղած հեռավորությունը (B) կմեծանա, որի հետևանքով կջրածածկվի ավելի շատ պիտանի հողատարածություն, բայց թմբերի չափերը կփոքրանան և կնվազի հողային աշխատանքների ծավալը: Այդ հարցը վերջնականապես լուծելու համար անհրաժեշտ է կատարել տեխնիկա-տրնտեսական հաշվարկներ:

Թմբի բարձրությունը (H), երբ կատարը գերազանցում է ջրի հաշվարկային մակարդակը՝ $\Delta=1$ մ, հավասար է՝

$$H=t+h+\Delta=1+2+1=4 \text{ մ:}$$

Կոնստրուկտիվ պայմաններից ելնելով, կատարի լայնությունն ընդունվում է՝ $a=3$ մ: Կախված գրունտի ջրաթափանցիկությունից, շեպերի թեքվածքը ընդունվում է՝ $\varphi_p=4$ և $\varphi_s=5$, հետևաբար թմբի հիմքի լայնությունը կլինի՝

$$A=a+H\varphi_p+H\varphi_s=3+4\times 4+4\times 5=39 \text{ մ:}$$

20. ՊԱՅԳԱՐ ՀՈՂԻ ԷՐՈՉԻԱՅԻ ԴԵՄ ԼԱՆՋԵՐԻ ԴԱՐԱՎԱՆԴՈՒՄՈՎ

Այն շրջաններում, որտեղ էրոզիոն պրոցեսները խիստ տարածված են (գլխավորապես զառիվայր լանջերում, չափազանց փոշիացած և հեշտ լվացվող անստրուկտուր հողերում) և երբ միայն ագրոտեխնիկական ու անտառատեխնիկական միջոցառումների կիրառումը շատ դեպքերում չի ապահովում հողատարածան պրոցեսի լրիվ կանխումը, անհրաժեշտ է լինում դիմել նաև լանջերի դարավանդմանը:

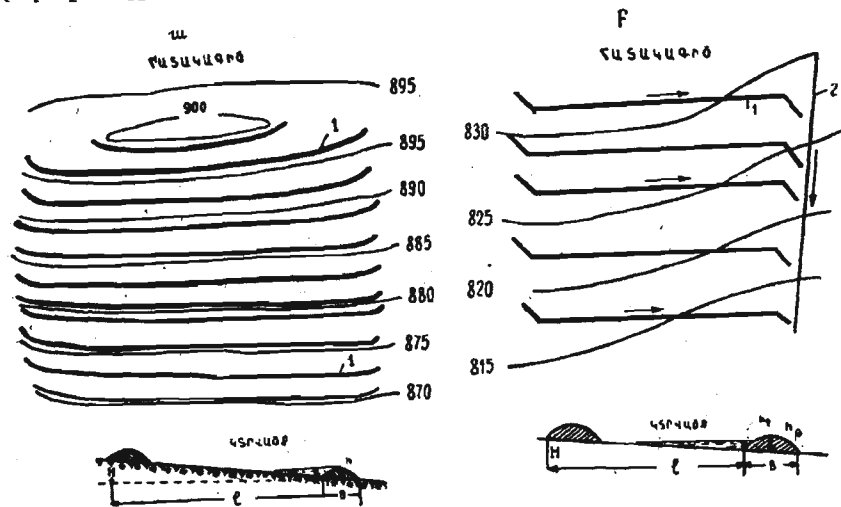
Դարավանդները լինում են կատարավոր, աստիճանավոր և խրամատավոր:

Կատարավոր դարավանդները կիրառվում են հեշտ լվացվող հողեր ունեցող սակավաթեք լանջերում, երբ հողի մակերեսի թեքությունը լինում է $0,03-0,12$: Կատարավոր դարավանդները ստեղծվում են հողային թմբերով: Թմբերը դասավորում են կա՛մ տեղանքի հորիզոնականների ուղղությամբ, կա՛մ հորիզոնականների նկատմամբ որոշ անկյան տակ:

Հորիզոնական թմբեր ունեցող կատարավոր դարավանդները (նկ. 45, ա) կիրառվում են թեթե, բավականաչափ ջրանցիկություն ունեցող հողերում, երբ գարնանային ձնհալքից ու տեղատարափից

առաջացած հոսքի ջրերը տվյալ տերիտորիայում այնքան էլ մեծ չեն: Թմբերի բարձրությունը լինում է՝ $h=0,2-0,4$ մ, լայնությունը ներքևում՝ $B=2-4$ մ, շեպերի թեքվածքը՝ $\varphi=3-4$, իսկ դարավանդի բարձրությունը՝ $H=0,8-1,5$ մ:

Հորիզոնական թմբերով կատարավոր դարավանդների չափերը սահմանում են այն հաշվով, որ հոսքի ջրերն ամբողջությամբ պահվեն թմբերով և կլանվեն հողի մեջ:



Նկ. 45. Կատարավոր դարավանդներ.
ա — հորիզոնական թմբերով, բ — թեք թմբերով.
1 — թմբեր, 2 — ջրահեռատար ջրանցք:

Այդ պայմանից ելնելով որոշում են թմբերի միջև եղած հեռավորությունը (դարավանդի լայնությունը)՝

$$l=\frac{h}{2P_3}\left(\frac{B}{2}+\frac{h}{1}\right) \text{ մ,}$$

որտեղ h -ը թմբի բարձրությունն է (մ),

B -ն՝ թմբի հիմքի լայնությունը (մ),

P -ն՝ անձրևի հաշվարկային շերտը (մ) և հավասար է՝ $P=pt$,

p -ն՝ անձրևի ինտենսիվությունը (մ/ժամ),

t -ն՝ անձրևի տևողությունը (ժամ),

α -ն՝ մակերեսային հոսքի գործակիցն է և մոտավոր հաշվարկների

համար ընդունվում է ըստ Ռամսերի (աղյուսակ 63),

1-ն՝ լանջի (դարավանդի) թեքությունը:

Դարավանդի բարձրությունը՝

$$H=li=\frac{Bh+2h^2}{4P\sigma} \text{ մ:}$$

Դարավանդների թիվը (N) լանջի S երկարություն վրա կլինի՝

$$N=\frac{S}{l},$$

Խնդիր 1. Թեք լանջը հողի էրոզիայից պաշտպանելու համար պետք է դարավանդել տեղանքի հորիզոնականներին զուգահեռ դասավորված մի շարք արգելաթմբերով: Լանջի թեքությունը՝ $i=0,08$, իսկ երկարությունը՝ $S=400$ մ, լանջի հողերը ավազակավային են, անջրանցիկ ենթաշերտով: Անձրևի հաշվարկային շերտը՝ $P=60$ մմ:

Օգտվելով աղյուսակ 63-ից, որոշում ենք մակերեսային հոսքի գործակցի մեծությունը՝ $\sigma=0,58$: Արգելաթմբի բարձրությունն ընդունենք՝ $h=0,35$ մ, իսկ հիմքի լայնությունը՝ $B=2$ մ:

Դարավանդի լայնությունը՝

$$l=\frac{h}{2\sigma P}\left(\frac{B}{2}+\frac{h}{i}\right)=\frac{0,35}{2\times 0,58\times 0,06}\left(\frac{2}{2}+\frac{0,35}{0,08}\right)=27 \text{ մ,}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H=li=\frac{Bh+2h^2}{4P\sigma}=\frac{2\times 0,35\times 0,08+2\times 0,35^2}{4\times 0,06\times 0,58}=2,16 \text{ մ,}$$

դարավանդների թիվը լանջի երկարությամբ կլինի՝

$$N=\frac{S}{l}=\frac{400}{27}\approx 15:$$

Խնդիր 2. Լանջի թեքությունը՝ $i=0,06$, երկարությունը՝ $S=480$ մ: Լանջի հողերը կավաավազային են, անջրանցիկ ենթաշերտով: Անձրևի ինտենսիվությունը՝ $p=0,04$ մ/ժամ, անձրևի տեղումնությունը՝ $t=1,4$ ժամ: Պահանջվում է որոշել հորիզոնական թմբերով դարավանդների չափերը: Արգելաթմբի բարձրությունն ընդունենք՝ $h=0,4$ մ, հիմքի լայնությունը՝ $B=2,6$ մ: Մակերեսային հոսքի գործակիցը ըստ Ռամսերի՝ $\sigma=0,71$ (աղյուսակ 63):

Մակերեսային հոսքի գործակիցն ըստ Ռամսերի

Մակերեսային հոսքի գործակիցն ըստ լրանմանը									
Հողերը	Կավի քանակը (%)	Անջրանցիկ ենթաշերտ				Ջրանցիկ ենթաշերտ			
		Մակերեսի թեքությունը							
		0,05	0,10	0,15	0,20	0,05	0,10	0,15	0,20
Աղաղային	20	0,45	0,50	0,55	0,60	0,40	0,45	0,50	0,55
Վավաղակավային	40	0,55	0,60	0,65	0,70	0,50	0,55	0,60	0,65
Կավաավազային	60	0,70	0,75	0,80	0,85	0,65	0,70	0,75	0,80
Կավային	80	0,85	0,90	0,95	1,0	0,80	0,85	0,90	0,95

Դարավանդի լայնությունը՝

$$l=\frac{0,4}{2\times 0,71\times 0,04\times 1,4}\left(\frac{2,6}{2}+\frac{0,4}{0,06}\right)\approx 40 \text{ մ,}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H=\frac{2,6\times 0,4\times 0,06+2\times 0,4^2}{4\times 0,04\times 1,4\times 0,71}=2,4 \text{ մ:}$$

Դարավանդների թիվը լանջի երկարությամբ կլինի՝

$$N=\frac{480}{40}=12:$$

Թեքություն ունեցող քմբերից կազմված կատարավոր դարավանդները (նկ. 45, բ) կիրառվում են ծանր, թույլ ջրանցիկություն ունեցող հողերում, երբ տեղումներն առատ են և մակերեսային հոսքի գործակիցը մեծ է: Արգելաթմբերը կառուցում են հորիզոնականների ոչ ավելի: Մակերեսային հոսքի ջրերն ամբողջությամբ չեն պահվում թմբերով, ավել հոսում են թմբերի կողքով ջրահոսառար ջրանցքի կամ ձորի մեջ:

Թմբերի բարձրությունն արվում է՝ $h_p=0,3\div 0,5$ մ, ջրի միջին խորությունն արգելաթմբի մոտ պետք է $0,15$ մ-ով ցածր լինի թմբի կատարից, այսինքն՝ $h_{\text{դե}}=h_p-0,15$ մ. ջրի խորությունն արգելաթմբի վերջում պետք է $0,1$ մ-ով ցածր լինի նրա կատարից, այսինքն՝

$h_0 = h_p - 0,10$ մ: Արգելաթմբի հիմքի լայնությունը՝ $B = 6 \div 9$ մ, շե-
պերի թեքվածքը՝ $\varphi = 8 \div 9$:

Թեքություն ունեցող արգելաթմբերից կազմված կատարավոր
դարավանդների չափերը (l և H) որոշվում են այն հաշվով, որպեսզի
դարավանդում տեղատարափից առաջացած ջուրը ներքև հոսի դարա-
վանդի լայնքով մինչև արգելաթմբը և, հոսելով նրա երկարությունը,
հեռանա ջրահեռատար ջրանցքի մեջ, առանց արտահեղվելու արգելա-
թմբի վրայով:

Դարավանդի լայնությունը որոշում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$l = \frac{h_0}{2\rho\sigma t} \left(\frac{B}{2} \frac{h_0}{h_p} + \frac{h_0}{i} \right) \text{ մ} \quad \text{կամ} \quad l = \frac{LF_{\text{միջ}} + F_0 V t}{\rho\sigma t} \text{ մ},$$

Դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = li = \frac{B \frac{h_0}{h_p} h_0 + 2h_0^2}{4\rho\sigma t} = \frac{(LF_{\text{միջ}} + F_0 V t)i}{\rho\sigma t L} \text{ մ}:$$

Դարավանդի երկարությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{F_0 V t}{l\rho\sigma t - F_{\text{միջ}}} 60 \text{ մ},$$

որտեղ F_0 -ն՝ ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի մակերեսն է թմբի
վերջում և հավասար է՝ $F_0 = \left(\frac{h_0}{1} + \frac{B}{2} \frac{h_0}{h_p} \right) \frac{h_0}{2}$,

$F_{\text{միջ}}$ -ը՝ ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի միջին մակերեսը ար-
գելաթմբի երկարության վրա և որոշվում է $F_{\text{միջ}} = \left(\frac{h_{\text{միջ}}}{1} + \frac{B}{2} \frac{h_{\text{միջ}}}{h_p} \right) \frac{h_{\text{միջ}}}{2}$
բանաձևով,

V -ն՝ ջրի հոսանքի շարժման արագությունը թմբի երկարությամբ,
նրա վերջում,

t -ն՝ անձրևի տեղումնությունը բույներում,

ρ -ն՝ անձրևի ինտենսիվությունը (մ/րոպե),

l -ը՝ դարավանդի լայնությունը,

L -ը՝ դարավանդի երկարությունը:

Խնդիր 3. Թեք լանջը հողի էրոզիայից պաշտպանելու համար
պետք է դարավանդել հորիզոնականների նկատմամբ սուր անկյան
տակ դասավորված արգելաթմբերով: Լանջի թեքությունը՝ $i = 0,10$, եր-
կարությունը՝ $S = 660$ մ, լանջի հողերը կավաավաղային են, ջրանցիկ
ենթաշերտով: Անձրևի ինտենսիվությունը՝ $\rho = 1,25$ մմ/րոպե, իսկ
տեղումնությունը՝ $t = 15$ րոպե:

Օգտվելով աղյուսակ 63-ից որոշում ենք մակերեսային հոսքի
գործակցի մեծությունը՝ $\sigma = 0,70$: Ընդունենք արգելաթմբի բարձրու-
թյունը՝ $h_p = 0,30$ մ, ջրի միջին խորությունն արգելաթմբի մոտ կլի-
նի՝ $h_{\text{միջ}} = h_p - 0,15 = 0,30 - 0,15 = 0,15$ մ, ջրի խորությունն արգելա-
թմբի վերջում՝ $h_0 = h_p - 0,10 = 0,30 - 0,10 = 0,20$ մ: Արգելաթմբի
հիմքի լայնությունը՝ $B = 7$ մ, արգելաթմբի թեքությունը՝ $l = 0,002$:

Դարավանդի լայնությունը՝

$$l = \frac{h_0}{2\rho\sigma t} \left(\frac{B}{2} \frac{h_0}{h_p} + \frac{h_0}{i} \right) = \frac{0,20}{2 \times 0,00125 \times 0,70 \times 15} \cdot \left(\frac{7 \times 0,2}{2 \times 0,3} + \frac{0,2}{0,1} \right) = 33 \text{ մ}.$$

Դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = li = \frac{B \frac{h_0}{h_p} \cdot h_0 + 2h_0^2}{4\rho\sigma t} = \frac{7 \times \frac{0,2}{0,3} \times 0,2 + 2 \times 0,2^2}{4 \times 0,00125 \times 0,70 \times 15} = 1,94 \text{ մ},$$

ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի մակերեսն արգելաթմբի վեր-
ջում կլինի՝

$$F_0 = \left(\frac{h_0}{1} + \frac{B}{2} \frac{h_0}{h_p} \right) \frac{h_0}{2} = \left(\frac{0,2}{0,1} + \frac{7}{2} \cdot \frac{0,2}{0,3} \right) \frac{0,2}{2} = 0,434 \text{ մ}^2,$$

ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի միջին մակերեսն արգելա-
թմբի երկարության վրա՝

$$F_{\text{միջ}} = \left(\frac{h_{\text{միջ}}}{1} + \frac{B}{2} \frac{h_{\text{միջ}}}{h_p} \right) \frac{h_{\text{միջ}}}{2} = \left(\frac{0,15}{0,1} + \frac{7}{2} \cdot \frac{0,15}{0,3} \right) \frac{0,15}{2} = 0,244 \text{ մ}^2,$$

ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի թրջված պարագիծը արգելա-
թմբի վերջում՝

$$\chi = \sqrt{\left(\frac{h_0}{1} \right)^2 + h_0^2} + \sqrt{\left(\frac{B}{2} \frac{h_0}{h_p} \right)^2 + h_0^2} = \sqrt{\left(\frac{0,2}{0,1} \right)^2 + 0,2^2} + \sqrt{\left(\frac{7}{2} \cdot \frac{0,2}{0,3} \right)^2 + 0,2^2} = 4,35 \text{ մ}.$$

Ջրի հոսանքի կենդանի հատվածքի հիդրավլիկական շառավիղը՝

$$R = \frac{F_0}{\chi} = \frac{0,434}{4,35} = 0,1 \text{ մ}:$$

Ջրի շարժման արագությունը արգելաթմբի երկարությունը նրա վերջում կլինի՝

$$V = CV\sqrt{RI} = 17,5\sqrt{0,1 \times 0,002} = 0,25 \text{ մ/վրկ},$$

որտեղից C -ն սրուշվում է Պավլովսկու բանաձևով, երբ $n = 0,030$ (աղյուսակ 1):

Հետևաբար, դարավանդի երկարությունը կլինի՝

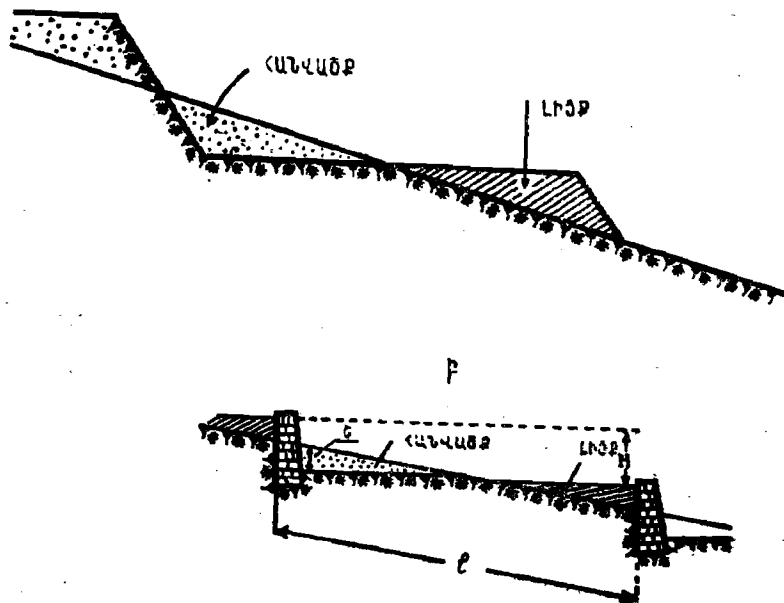
$$L = \frac{F_0 V t \cdot 60}{l_{\text{pot}} - F_{\text{միջ}}} = \frac{0,434 \times 0,25 \times 15 \times 60}{33 \times 0,00125 \times 15 \times 0,70 - 0,244} = 516,7 \approx 520 \text{ մ},$$

իսկ լանջի երկարության դարավանդների թիվը՝

$$N = \frac{S}{l} = \frac{660}{33} = 20,$$

Աստիճանավոր դարավանդները կիրառվում են $0,12$ -ից մեծ թեքություն ունեցող լանջերում: Սակավաթեք լանջերում աստիճանավոր դարավանդները կարող են դոլանալ հողային պարսպող թմբերից (նկ. 46 ա), իսկ դառիթափ լանջերում՝ քարե հենապատերից (նկ. 46 բ):

ա



Նկ. 46. Աստիճանավոր դարավանդների սխեմաները:
ա — հողային պարսպող թմբերից, բ — քարե հենապատերից:

Աստիճանավոր դարավանդներում հողահարթակի վերևի մասից հողի շերտը կտրում և լցնում են ստորին մասը: Հողի կտրման մեծությունը սահմանվում է այնպես, որ հումուսային շերտի հաստությունը կտրմից հետո $0,25$ մ-ից պակաս չլինի: Հողաթմբերով դաշտացած աստիճանավոր դարավանդների թմբերի տակ քիչ տարածություններ կորցնելու համար շեղերն արվում են հնարավորին չափ թեք՝ $0,25 - 0,75$, և ամրացնում են խտաբույսերի ցանքով, քարով կամ ճիմով:

Աստիճանավոր դարավանդների կառուցումը հնարավորություն է տալիս գլուղա տնտեսության մեջ օգտագործել մեծ թեքություն ունեցող լանջերը, գլխավորապես պտղատու և խաղողի այգիների տակ:

Աստիճանավոր դարավանդների հողահարթակը կարելի է անել հորիզոնական, թեք (տեղի բնական թեքություն ուղղությամբ) և հակառակ թեքությամբ:

Աստիճանավոր հորիզոնական դարավանդի լայնությունը ($i_\eta = 0$) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l = \frac{2\sqrt{1+i_p^2}}{i_p} \text{ մ},$$

իսկ բարձրությունը, այսինքն՝ երկու հարևան դարավանդների ասանցքների միջև ընկած ուղղահիգ հեռավորությունը՝

$$H = li_p = 2\sqrt{1+i_p^2} \text{ մ}$$

բանաձևով:

Աստիճանավոր թեք դարավանդի լայնությունն ըստ տեղանքի՝ բնական թեքության որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$l = \frac{2\sqrt{1+i_p^2}}{i_p - i_\eta} \text{ մ},$$

իսկ բարձրությունը՝

$$H = li_p = \frac{2i_p \sqrt{1+i_p^2}}{i_p - i_\eta} \text{ մ}$$

բանաձևով:

Հակառակ թեքություն ունեցող աստիճանավոր դարավանդի դեպքում հողահարթակի թեքությունը կունենա բացասական մեծություն, այսինքն կլինի $-i_\eta$, ընդ որում նրա չափերը կորոշվեն հետևյալ բանաձևերով՝

դարավանդի լայնությունը՝

$$l = \frac{2\tau\sqrt{1+i_p^2}}{i_p + i_n} \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = li_p = \frac{2\tau i_p \sqrt{1+i_p^2}}{i_p + i_n} \text{ մ.}$$

Վերը բերված բանաձևերում τ -ն հողի շերտի թուլատելի կլորման առավելագույն հաստությունն է, i_p -ն՝ լանջի մակերևնի բլանկան թեքությունը, i_n -ն՝ դարավանդի հողահարթակի նախագծային թեքությունը:

Խճեր 4. Լանջի բնական թեքությունը՝ $i_p = 0,16$, հողի շերտի հզորությունը՝ 0,75 մ: Լանջը էրոզիայից պաշտպանելու համար պահանջվում է նախագծել հորիզոնական աստիճանավոր դարավանդներ: Հողի շերտի կտրման մեծությունն ընդունենք՝ $\tau = 0,75 - 0,25 = 0,5$ մ:

Դարավանդի լայնությունը կլինի՝

$$l = \frac{2 \times 0,50 \sqrt{1+0,16^2}}{0,16} = 6,4 \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = 6,4 \times 0,16 = 1,02 \text{ մ.}$$

Խճեր 5. Լանջի բնական թեքությունը՝ $i_p = 0,15$, հողի շերտի հզորությունը՝ 1,0 մ: Լանջը էրոզիայից պաշտպանելու համար պահանջվում է նախագծել հորիզոնական աստիճանավոր դարավանդներ: Հողի շերտի կտրման մեծությունն ընդունենք՝ $\tau = 1,0 - 0,25 = 0,75$ մ:

Դարավանդի լայնությունը կլինի՝

$$l = \frac{2 \times 0,75 \cdot \sqrt{1+0,15^2}}{0,15} = 10 \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = 10 \times 0,15 = 1,5 \text{ մ.}$$

Խճեր 6. Զառիթաի լանջի թեքությունը՝ $i_p = 0,22$, հողի հզորությունը՝ 0,7 մ: Հողի շերտի կտրման առավելագույն հաստությունն ընդունենք՝ $\tau = 0,4$ մ: Դարավանդի թեքությունն ընդունենք՝ $i_n = 0,05$: Պահանջվում է որոշել աստիճանավոր դարավանդի չափերը:

Դարավանդի լայնությունը կլինի՝

$$l = \frac{2 \times 0,4 \sqrt{1+0,22^2}}{0,22-0,05} = 4,84 \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = 4,84 \times 0,22 = 1,06 \text{ մ.}$$

Խճեր 7. Զառիթաի լանջը, որի հողի հզորությունը 0,8 մ է, պետք է պաշտպանել էրոզիայից աստիճանավոր թեք դարավանդներ կառուցելով: Լանջի բնական թեքությունը՝ $i_p = 0,20$: Դարավանդի թեքությունն ընդունենք՝ $i_n = 0,06$, հողի կտրման առավելագույն հաստությունը՝ $\tau = 0,55$ մ:

Դարավանդի լայնությունը կլինի՝

$$l = \frac{2 \times 0,55 \sqrt{1+0,2^2}}{0,2-0,06} = 8 \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը՝

$$H = 8 \times 0,2 = 1,6 \text{ մ.}$$

Խճեր 8. Զառիթաի լանջը էրոզիայից պետք է պաշտպանել հողահարթակի հակառակ թեքություն ունեցող աստիճանավոր դարավանդներ կառուցելով: Հողի հզորությունը 0,8 մ է, լանջի բնական թեքությունը՝ $i_p = 0,24$: Դարավանդի հողահարթակի հակառակ թեքությունը ընդունենք՝ $i_n = 0,04$, հողի կտրման առավելագույն հաստությունը՝ $\tau = 0,55$ մ:

Հողահարթակի հակառակ թեքություն ունեցող աստիճանավոր դարավանդի լայնությունը որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$l = \frac{2\tau\sqrt{1+i_p^2}}{i_p + i_n} = \frac{2 \times 0,55 \sqrt{1+0,24^2}}{0,24+0,04} = 5,6 \text{ մ.}$$

դարավանդի բարձրությունը կլինի՝

$$H = li_p = 5,6 \times 0,24 = 1,35 \text{ մ.}$$

21. ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԶՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄ

Զրամատակարարումը պահանջվող քանակությամբ բարձրորակ ջրի մեքենայացված մատակարարումն է բնակավայրերին, արդյունաբերական ձեռնարկություններին և այլ օբյեկտների, որը իրականացվում է ջրմուղների միջոցով:

Բնակավայրերում ջուրն օգտագործվում է սարքեր նպատակներով.

ա) խմելու և տնտեսա-կենցաղային (բնակելի և կոմունալ-հասարակական շենքերում),

բ) արտադրողներ (արդյունաբերական ձեռնարկություններում՝ արտադրանքի արտադրման պրոցեսում),

գ) հրդեհներ հանգցնելու:

Ջրամատակարարման խնդիրն է բոլոր սպառողներին ժամանակին ապահովել անհրաժեշտ քանակությամբ և հնարավորին չափ նըվազագույն ինքնարժեքով բարձրորակ ջրով:

Բնակավայրերի, արդյունաբերական ձեռնարկությունների, անասնապահական ֆերմաների ջրամատակարարման սխեմաները նախագծելիս որոշվում են պահանջվող ջրի քանակը և հաշվարկային ծախսերը, ընտրվում է ջրամատակարարման աղբյուրը, մշակվում է ջրամատակարարման սխեման (կառուցվածքների տիպերը, դասավորությունը) և որոշվում են կառուցվածքների չափերը:

Ջրասպասման հաշվարկը կատարելիս սպառողներին թիվը բազմապատկում են ջրասպասման նորմայով: Ջրասպասման նորման ջրի ալն քանակն է, որ օգտագործում է սպառողը մեկ օրում կամ ծախսվում է մեկ միավոր արտադրանքի արտադրման պրոցեսում: Այդ ընդունվում է ըստ պետական նորմաների (СН и П II մաս, Գ բաժին, 3-րդ գլուխ, 1962 թ.):

Ջրասպասման առավելագույն ծախսերը սահմանելու համար օրվա միջին ծախսը բազմապատկվում է ջրասպասման օրական և ժամային անհավասարաչափությունների գործակիցներով:

Ջրի աղբյուրը պետք է բավարարի նրա նկատմամբ ներկայացվող քանակական և որակական պահանջները: Ջրի որակը գնահատելու համար նրա ֆիզիկական, քիմիական և բակտերիոլոգիական անալիզների տվյալները համեմատվում են տարբեր տիպի սպառողների համար սահմանված նորմաների հետ և ապա մշակում որակի լավացման մեթոդները: Այսպես, մեծ պղտորության ջուրը պետք է պարզեցվի, կոշտ ջուրը փափկացվի, գունավոր ջուրը գունաթափվի, շատ աղեր պարունակող ջուրը աղազրկվի, բակտերիաներ պարունակող ջուրը վարակագերծվի և այլն:

Ջրամատակարարումը իրականացվում է մի շարք կառուցվածքների միջոցով, որոնք տեղակայվում են ջրաղբյուրից մինչև սպասման վայրը ընկած տարածությունում: Դրանց տիպերը, թիվը և դասավորությունը կախված են ջրամատակարարման աղբյուրի ջրի որակից ու ռեժիմից, ջրմուղի նշանակությունից, ռելիեֆի պայմաններից և աղբյուրի նկատմամբ բնակավայրի ունեցած դիրքից:

Դետերի ջուրը օգտագործելու դեպքում ջրը ընդունելով ընդունված ջուրը առաջին բարձրացման պոմպերով մղվում է մաքրման կայան,

րոնեղից մաքրված ջուրը հոսում է մաքուր ջրի ջրամբարի մեջ: Այդպիսի երկրորդ բարձրացման պոմպերով մղման խողովակաշարով (ջրատարով) ջուրը մղվում է կարգավորման ջրամբարի մեջ: Խողովակային բաշխիչ ցանցը ջրամբարից ջուրը փոխադրում է բնակարանները, ձեռնարկությունները, ֆերմաները և ջրասպասման այլ օբյեկտներ:

Եթե աղբյուրի ջրի որակը բավարարում է սպառողների պահանջները, մաքրման կայանի անհրաժեշտությունը վերանում է:

Ստորերկրյա ջրերն օգտագործելու դեպքում ջրամատակարարման սխեմայի սխեման կարող է լինել ինքնահոս և մղիչա-ճնշումային: Առաջինը կիրառվում է ալն ժամանակ, երբ ջրի աղբյուրը գտնվում է բնակավայրից բարձր: Կապտածալին կառուցվածքից (որն ընդունում է ջուրը ջրատար շերտից) ջուրը ջրատարով հոսում է ջրամբարի, իսկ ալնեղից՝ բաշխիչ ցանցի մեջ:

Ջրամատակարարման մղիչա-ճնշումային սխեման կիրառվում է ալն դեպքում, երբ ջրի աղբյուրը գտնվում է բնակավայրից ցածր: Կապտածալին կառուցվածքից ջուրը պոմպերի միջոցով, մղման խողովակաշարով բարձրացվում է ջրամբարի (կամ ջրաճնշիչ աշտարակի), իսկ ալնեղից՝ բաշխիչ ցանցի մեջ:

Այնուհետև ընդունված մեթոդներով որոշում են կառուցվածքների չափերը, ջրի ճնշման կորուստների մեծությունները, ջրաճնշիչ աշտարակի բարձրությունը, ընտրում են պոմպի ու շարժիչի մակնիշները և որոշում նրանց հզորությունները:

ա) Ջրի որակի գնահատումը

ԽՑՁԻՐ 1. Նախատեսվում է բնակավայրի ջրամատակարարման նպատակով օգտագործել գետի կամ ջրհորի ջուրը, որի ֆիզիկական, քիմիական և բակտերիոլոգիական անալիզների հիմնական տվյալները բերված են աղյուսակ 64-ում: Պահանջվում է գնահատել ջրի որակը, տալ թերությունները և լավացման մեթոդները:

Աղյուսակ 64

Ցուցանիշները	Չափման միավորը	Աղբյուրը	
		դետ	ջրհոր
1.	2.	3.	4.
Թափանցիկությունը (ըստ Մենկելի)	սս	12	60
Առավելագույն ջերմաստիճանը	աստիճան	22	10

1	2	3	3
Հոսք	բալ	4	1
Փ. և նավթումը	առա.	60	10
Աղավազի և հեղուկ	—	7	8
Ընդհանուր հոսքումը	մգ-էկվ/լ	2	10
Ժամանակավոր կոշտությունը	»	1	6
Պինդ մեծացողը	մգ/լ	300	1600
Ազոտական բթուն	»	40	16
Ազոտային բթուն	»	25	5
Օքսիդացման հատկությունը	»	22	1
Բաղադրիչների ընդհանուր բիվը			
մեկ սմ ³ ջրում	հատ	300	80
Կուլ-տիտը	սմ ³	10	300

Ջրի որակը գնահատելու համար պետք է բերված տվյալները համեմատել խմելու ջրի համար նախատեսված նորմաների հետ, որոնք շարադրված են համապատասխան գրքերում: Համեմատելուց հետո սահմանել ջրի որակի թերությունները և մշակել որակի լավացման հիմնական մեթոդները:

բ) Ջրասպառման հաշվարկը

Խնդիր 2. Տրված են բնակավայրի ջրի սպառողների կազմը և թիվը ջրմուղի ծառայությունների հաշվարկային ժամանակամիջոցի (15-րդ տարվա) համար: Պահանջվում է կատարել ջրասպառման հաշվարկ, որոշել օրվա միջին առավելագույն, ժամային և վայրկենական ծախսերը:

Ջրի օրվա միջին ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{օր. օր}} = Nq,$$

որտեղ N-ը ջրի սպառողների թիվն է,

q-ն՝ ջրասպառման նորման:

Ջրասպառման նորմաները տարբեր սպառողների համար ընդունվում են պետական նորմաների համաձայն:

Ջրի օրվա առավելագույն ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{առ. օր}} = K_{\text{օր}} Q_{\text{միջ. օր}},$$

որտեղ $K_{\text{օր}}$ -ը ջրասպառման օրական անհավասարաչափության գործակիցն է և հաշվի է առնում ջրի սպառման անհավասարաչափությունը տարվա ընթացքում ըստ օրերի. $K_{\text{օր}}$ -ը օրվա առավելագույն և միջին ծախսերի հարաբերությունն է, որը գյուղական բնակավայրերի համար ընդունվում է 1,3:

Ջրի օրվա առավելագույն ծախսերի հաշվարկման արդյունքները բերված են աղյուսակ 65-ում (սեկտորների և ամբողջ բնակավայրի համար):

Աղյուսակ 65

Սպառողների անվանումը	Սպառողների թիվը (N)	Ջրասպառման նորման (q) լ/մ ² /օր	Օրվա միջին ծախսը (Q _{միջ. օր})	Ջրասպառման օրական և նվազագույն ծախսերի հարաբերությունը (K _{օր})	Ջրի առավելագույն ծախսը (Q _{առ. օր})
1	2	3	4	5	6

Կոմունալ սեկտոր

Աղյուսակային ծախսեր	4000	150	600		
Անհատական օգտագործման անասուններ					
Կովեր	400	50	20		
Մինչև 6 ամսական հորթեր	150	20	3		
6 ամսականից մինչև երկու տարեկան հորթեր	100	30	3		
Ոչխարներ	1000	10	10		
Ընդամենը սեկտորում	—	—	636,9	1,3	826,8

Անասնապահական սեկտոր (ֆերմա)

Կովեր	500	80	40		
Մինչև 6 ամսական հորթեր	300	20	6		
6 ամսականից մինչև երկու տարեկան հորթեր	200	30	6		
Քոշոր եղջերավոր այլ անասուններ	100	50	5		
Ոչխարներ	3000	10	30		
Գառներ	2000	3	6		
Հավեր	500	1	0,5		

1	2	3	4	5	6
Ընդամենը սեկտորում	—	—	93,5	1,3	121,6
Առտադրա-տնտեսական սեկտոր					
Հացի գործարան (կգ)	5000	1,7	8,5		
Կաթի գործարան (մշակվող կաթի քանակը կգ)	6000	10	60		
Ավտոմեքենաներ	10	150	1,5		
Ընդամենը սեկտորում	—	—	70,0	1,3	91,0
Ընդամենը բնակավայրում	—	—	799,5	1,3	1039,4

Այսպիսով, բնակավայրում ջրի օրվա միջին ծախսը կազմում է 799,5 մ³/օր, իսկ առավելագույն ծախսը՝ 1039,4 մ³/օր:

Առավելագույն սպառումով օրվա միջին ժամային ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{միջ. ժամ}} = \frac{Q_{\text{առ. օր}}}{24}:$$

Առավելագույն ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{\text{առ. ժամ}} = K_{\text{ժամ}} \cdot Q_{\text{միջ. ժամ}},$$

որտեղ $K_{\text{ժամ}}$ -ը ջրասպառման ժամային անհավասարաչափության գործակիցն է և հաշվի է առնում ջրի սպառման անհավասարաչափությունը օրվա ընթացքում ըստ ժամերի: $K_{\text{ժամ}}$ -ը առավելագույն և միջին ժամային ծախսերի հարաբերությունն է, որը գյուղական վայրերի համար կարելի է ընդունել 2, անասնապահական ֆերմաներում՝ 2,5, իսկ արտադրական սեկտորում՝ 1,8:

Առավելագույն վայրկենական ծախսը կլինի՝

$$Q_{\text{մեծ}} = \frac{Q_{\text{առ. ժամ}}}{3600}:$$

Հաշվարկման տվյալները բերված են աղյուսակ 66-ում:

Այսպիսով ամբողջ բնակավայրի առավելագույն վայրկենական ծախսը կազմում է 24,5 լ/վրկ:

ԽՆԳԻՐ 3. Ջրի ժամային ծախսերը քաղաքային, գյուղական բնակավայրերի և անասնապահական ֆերմաների համար բերված են աղյուսակ 67-ում: Պահանջվում է միլիմետրային թղթի վրա կառուցել ջրի ծախսի տիպային գրաֆիկներ: Հորիզոնական առանցքի վրա տե-

Սեկտորի անվանումը	Օրվա առավելագույն ծախսը (Q _{առ. մ³/օր})	Միջին ժամային ծախսը (Q _{միջ. ժամ} — մ ³ /ժամ)	Ժամային անհավասարաչափ. գործակից (K ժամ)	Առավելագույն ժամային ծախսը (Q _{մեծ} — մ ³ /ժամ)	Առավելագույն վայրկենական ծախսը (Q _{մեծ} — լ/վրկ)
1	2	3	4	5	6
Կոմունալ	826,8	34,45	2	68,90	19,1
Անասնապահական	121,6	5,07	2,5	12,68	3,5
Արտադրա-տնտեսական	91,0	3,80	1,8	6,84	1,9
Ընդամենը՝	1039,4	43,32	—	88,42	24,5

ղադրել ժամերը (0—24) մեկ սանտիմետրում 2 ժամ, իսկ ուղղաձիգի վրա՝ ժամային ծախսերը օրական ծախսից % %-ով:

Օրվա ժամերը	Ժամային ծախսերը (% %-ով)		
	քաղաքային բնակավայրերում	գյուղական բնակավայրերում	անասնապահական ֆերմաներում
1	2	3	4
0—1	1,5	0,75	3,1
1—2	1,5	0,75	2,1
2—3	1,5	1,0	1,9
3—4	1,5	1,0	1,7
4—5	2,5	3,0	1,9
5—6	3,5	5,5	1,9
6—7	4,5	5,5	3,3
7—8	5,5	5,5	3,5
8—9	6,25	3,5	6,1
9—10	6,25	3,5	9,1
10—11	6,25	6,0	8,6
11—12	6,25	8,5	2,9

1	2	3	4
12—13	5,0	8,5	3,3
13—14	5,0	6,0	4,3
14—15	5,5	5,0	4,8
15—16	6,0	5,0	2,9
16—17	6,0	3,5	10,0
17—18	5,5	3,5	4,8
18—19	5,0	6,0	2,9
19—20	4,5	6,0	3,1
20—21	4,0	6,0	2,6
21—22	3,0	3,0	6,5
22—23	2,0	2,0	5,3
23—24	1,5	1,0	3,4
Էնդամենը՝	100 %	100 %	100 %

զ) Գյուղական ջրամուղի ճիմնական մասերի չափերի որոշումը
ԽՈՏՈՒՄ 4. Տրված է բնակավայրի տեղիտորիայի հատակագիծը։
 Ջրամատակարարման համար կարելի է օգտագործել բնակավայրի մոտ
 գտնվող ստորերկրյա ջրերը, որտեղ ջրի հորիզոնի նվազագույն նիշը
 904 մ է։ Բնակավայրում չենքերր երկհարկանի են։

Պահանջվում է կազմել ջրամատակարարման սխեման:
Այդ կատարվում է հաշվի առնելով ջրի որակը, սպառողների պահանջը
ջրի որակի նկատմամբ, ռեզիեֆային պայմանները և բնակավայրի դիրքը
աղբյուրի նկատմամբ:

Քննակապալայի տերիտորիայում ջուրը բաշխելու համար նախագծովում է ջրմուղային բաշխիչ ցանց: Քանի որ բնակավայրը դասավորված է հիմնականում մի ուղղությամբ, նախագծվում է փակուղային տիպի բաշխիչ ցանց:

1. ջրհոր,
2. պոմպային կայան,
3. մղման խողովակաշար,
4. ջրաճնշիչ աշտարակ,
5. բաշխիչ ցանց:

Խճողի 5. Բնակավայրի առավելագույն վայրկենական ծախսը 24,5 լ/վրկ է, որից կոմունալ սեկտորում՝ 19,1 լ/վրկ, անասնապահական սեկտորում՝ 3,5 լ/վրկ և արտադրական-տնտեսական սեկտորում՝ 1,9 լ/վրկ (խնդիր 2):

Բաշխիչ ցանցի ընդհանուր սխեման տրված է նկ. 47-ում:

Պահանջվում է որոշել բաշխիչ ցանցի բոլոր տեղամասերի հաշվարկային ծախսերը:

Հաշվարկելու համար գծում ենք բաշխիչ ցանցի հաշվարկային սխեման (նկ. 47): Ցանցը բաժանում ենք հաշվարկային տեղամասերի, որոնց երկարությունները չպետք է գերազանցեն 600 մետրից: Տեղամասերի երկարությունները որոշում ենք հատակագծից: Համարակալում ենք տեղամասերի ծայրակետերը (հանգույցները): Քանի որ 2-4 խողովակաշարի երկարությունը կազմում է 944 մ, այն բաժանում ենք երկու տեղամասի (2-3 և 3-4): Հանգույցային կետերում երկրի մակերեսի նիշերը ցույց են տրված հատակագծի վրա շրջանագծերում:

Անասնապահական ֆերմայի ծախսը տրվում է 4-րդ հանգույցում, իսկ արտադրա-տնտեսական սեկտորինը՝ 5-րդ հանգույցում (իրեն կենտրոնացված ծախս):

Հաշվարկելիս ընդունում ենք, որ կոմունալ սեկտորի ջրի ծախսը սպառվում է հավասարաչափ՝ ջրամղային ցանցի 1-2, 2-3, 3-4, 2-6 և 1-5 տեղամասերում, որոնց ընդհանուր երկարությունը՝ $L = 2388$ մ

Հաշվարկային ծախսը որոշելու համար ամենից առաջ որոշում ենք ջրի տեսակարար և ճանապարհային ծախսերը:

Տեսակարար է կոչվում ջրի այն ծախսը, որը գործածվում է մեկ գծամետր խողովակաշարի վրա, իսկ ճանապարհային՝ այն ծախսը, որ գործածվում է յուրաքանչյուր տեղամասում: Ջրի տեսակարար ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$q_{տես} = \frac{Q_{կոմ.}}{L} = \frac{19,1}{2388} = 0,008 \text{ լ/վրկ մեկ գծամետրի վրա:}$$

Ցուրաքանչյուր տեղամասի ճանապարհային ծախսը որոշվում է տեսակարար ծախսի և տեղամասի երկարության արտադրյալով, այսինքն՝

$$q_{նախ} = q_{տես} \cdot l_{տեղ.}$$

$$q_{նախ}^{3-4} = q_{նախ}^{2-6} = q_{նախ}^{1-2} = 0,008 \times 500 = 4 \text{ լ/վրկ,}$$

$$q_{նախ}^{2-3} = q_{նախ}^{1-5} = 0,008 \times 444 = 3,55 \text{ լ/վրկ:}$$

Բոլոր ճանապարհային ծախսերի գումարը պետք է հավասար լինի կոմունալ սեկտորի ծախսին՝ 19,1 լ/վրկ:

Բաշխիչ ցանցի խողովակների տրամագիծը որոշելու համար պետք է սահմանել բոլոր տեղամասերի հաշվարկային ծախսերը:

Տեղամասի հաշվարկային ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$q_{հաշվ. տեղ.} = 0,5 q_{նախ}^{տեղ.} + q_{առաջ.}$$

որտեղ

$q_{նախ}^{տեղ.}$ -ը սովյալ տեղամասի ճանապարհային ծախսն է,

$q_{առաջ.}$ -ն՝ արանդիտային ծախսը, որը հանդիսանում է սովյալ տեղամասից ցած գտնվող տեղամասերի ճանապարհային և կենտրոնացված ծախսերի գումարը:

Առանձին տեղամասերի հաշվարկային ծախսերը կլինեն.

$$3-4 \text{ տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{3-4} = 0,5 q_{նախ}^{3-4} + q_{առաջ.} = 0,5 \times 4,0 + 3,5 = 5,5 \text{ լ/վրկ,}$$

$$2-3 \text{ տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{2-3} = 0,5 q_{նախ}^{2-3} + q_{նախ}^{3-4} + q_{առաջ.} = 0,5 \times 3,55 + 4,0 + 3,5 = 9,28 \text{ լ/վրկ,}$$

$$2-6 \text{ տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{2-6} = 0,5 q_{նախ}^{2-6} = 0,5 \times 4,0 = 2,0 \text{ լ/վրկ,}$$

$$1-2 \text{ տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{1-2} = 0,5 q_{նախ}^{1-2} + q_{նախ}^{2-3} + q_{նախ}^{2-6} + q_{նախ}^{3-4} + q_{առաջ.} = 0,5 \times 4,0 + 3,55 + 4,0 + 4,0 + 3,5 = 17,05 \text{ լ/վրկ,}$$

$$1-5 \text{ տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{1-5} = 0,5 q_{նախ}^{1-5} + q_{առաջ.} = 0,5 \times 3,55 + 1,9 = 3,68 \text{ լ/վրկ,}$$

$$\text{Աշտ. - 1 տեղամասինը՝ } q_{հաշվ.}^{Ա-1} = q_{նախ}^{3-4} + q_{նախ}^{2-3} + q_{նախ}^{2-6} + q_{նախ}^{1-2} + q_{նախ}^{1-5} + q_{առաջ.} = 4,0 + 3,55 + 4,0 + 4,0 + 3,55 + 3,5 + 1,9 = 24,5 \text{ լ/վրկ:}$$

Բոլոր տեղամասերի ճանապարհային և հաշվարկային ծախսերի մեծությունները բերված են աղյուսակ 68-ում:

Աղյուսակ 68

Տեղամասերը	Տեղամասի երկարությունը (մ)	Ճանապարհային ծախսը (լ/վրկ)	Հաշվարկային ծախսը (լ/վրկ)
3-4	500	4,0	5,5
2-3	444	3,55	9,28
2-6	500	4,0	2,0
1-2	500	4,0	17,05
1-5	444	3,55	3,68
Աշտ.-1	400	—	24,5

ԽՈՂԻ 6. Գահանջվում է որոշել ջրմուղային ցանցի (նկ. 47, չուղուն խողովակների տրամագծերը և ջրի ճնշման կորուստները եթե հայտնի են բոլոր տեղամասերի հաշվարկային ծախսերը (աղ. լուսակ 68):

Հաշվարկը կատարում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$Q = \omega V = \frac{\pi D^2}{4} V,$$

որտեղ Q -ն ջրի հաշվարկային ծախսն է ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$),
 ω -ն՝ խողովակի լայնական հատվածքի մակերեսը (մ^2),
 V -ն՝ ջրի շարժման արագությունը ($\text{մ}/\text{վրկ}$),
 D -ն՝ խողովակի տրամագիծը (մ):

Այդ բանաձևից

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V}}:$$

Նախնական հաշվարկի համար ջրի շարժման արագությունը (V) կարելի է ընդունել $1 \text{ մ}/\text{վրկ}$:

Հաշվարկի արդյունքները բերված են աղյուսակ 69-ում:

Բնակավայրերի արտաքին ջրմուղային ցանցի խողովակների նը-վազագույն տրամագիծը ընդունվում է 100 մմ , իսկ փոքր բնակավայրե-րինը՝ 80 մմ :

Աղյուսակ 69

Տեղամասերը	Հաշվարկային ծախսը ($\text{մ}^3/\text{վրկ}$)	Խողովակի տը- րամագիծը (մմ) եբբ $V=1,0 \text{ մ}/\text{վրկ}$	Ստանդարտ տրամագիծը (մմ)	Ջրի շարժման երական տրա- դուկությունը ($\text{մ}/\text{վրկ}$)
3-4	0,0055	83	80	1,06
2-3	0,00928	108	100	1,17
2-6	0,002	50	80	0,39
1-2	0,01705	146	150	0,95
1-5	0,00368	68	80	0,72
Աշտ-1	0,0245	176	150	1,38

Խողովակի ստանդարտ տրամագծերը նշանակելուց հետո ջրի շարժման իրական արագությունը (V) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$V = \frac{Q}{\omega} = \frac{4Q}{\pi D^2}:$$

Խողովակների ստանդարտ տրամագծերի մոտավոր մեծություն-ները, կախված ջրի հաշվարկային ծախսերի մեծություններից, բերված են աղյուսակ 70-ում:

Աղյուսակ 70

Ջրի հաշվարկային ծախսերը ($\text{լ}/\text{վրկ}$)	Մինչև 2,5	2,5-6,0	6,0-10,0	10,0-15,0	15,0-25,0	25,0-40,0	40,0-65,0
Խողովակի տրամագիծը (մմ)	50	80	100	125	150	200	250

Ջրի շարժման ընթացքում խողովակներում առաջանում են եր-կայնական շիման, իսկ ձեավոր մասերում և արմատուրաներում՝ տե-ղական շիման դիմադրություններ, որոնց հաղթահարման պատճառով տեղի են ունենում ջրի ճնշման կորուստներ:

Ջրի ճնշման երկայնական կորուստները կարելի է որոշել հե-տևյալ բանաձևերով՝

$$h_{\text{բկ}} = \lambda \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g},$$

որտեղ λ -ն շիման գործակիցն է և հավասար է $0,02 \left(1 + \frac{1}{40D} \right)$,

l -ը՝ խողովակաշարի տեղամասի երկարությունը (մ),

D -ն՝ խողովակաշարի ներքին տրամագիծը (մ),

V -ն՝ ջրի շարժման արագությունը ($\text{մ}/\text{վրկ}$),

g -ն՝ երկրի ձգողական ուժի արագացումը և հավասար է $9,81 \text{ մ}/\text{վրկ}^2$:

$$h_{\text{բկ}} = A \beta l Q^2,$$

որտեղ A -ն խողովակի տեսակարար դիմադրությունն է՝ կախված խո-ղովակի նյութից և տրամագծից (աղյուսակ 71),

β -ն՝ տեսակարար դիմադրության ուղղման գործակիցը, որն օգտագործվում է, երբ ջրի շարժման արագությունը $1,2 \text{ մ}/\text{վրկ}$ -ից փոքր է (աղյուսակ 72),

l -ը՝ խողովակաշարի երկարությունը (մ),

Q -ն՝ ջրի ծախսը:

Պողպատե և չափուն ջրմուղային խողովակների տեսակարար դիմադրությունները (A)

Պողպատե խողովակներ						Չափուն խողովակներ		
ՊՕՍ 3262—55			ՊՕՍ 8732—58			ՊՕՍ 4013—58		
ՊՕՍ 5525—61 և 9583—61 Աղյուսակ 72								
Պայմանական անցքի տրամագիծը (մմ)	A (երբ Q մ³/վրկ)	A (երբ Q 1/վրկ)	ներքին տրամագիծը, երբ պատի հաստությունը 10 մմ	A (երբ Q մ³/վրկ)	պայմանական անցքի տրամագիծը (մմ)	A (երբ Q մ³/վրկ)	պայմանական անցքի տրամագիծը (մմ)	A (երբ Q մ³/վրկ)
8	225500000	225,5	126	106,2	400	0,2062	50	13360
10	32950000	92,95	132	82,80	450	0,1089	80	1044
15	8809000	8,809	139	62,83	500	0,06222	100	339,1
20	1643000	1,643	148	44,95	600	0,02384	125	103,5
25	436700	0,4367	160	29,66	700	0,01150	150	39,54
32	93860	0,09386	174	18,96	800	0,005665	200	8,608
40	44530	0,04453	183	14,49	900	0,003034	250	2,638
50	11080	0,01108	199	9,273	1000	0,001736	300	0,9863
70	2893	0,002893	225	4,822	1100	0,001048	350	0,4368
80	1168	0,001168	253	2,583	1200	0,0006605	400	0,2191
100	267,4	0,0002674	279	1,535	1300	0,0004322	450	0,1187
125	86,23	0,00008623	305	0,9392	1400	0,0002918	500	0,06782
150	33,95	0,00003395	331	0,6088	1500	0,0002024	600	0,02598
			357	0,4078	1600	0,0001438	700	0,01155
			382	0,2848			800	0,005672
			406	0,2062			900	0,003049
			430	0,1521			1000	0,001751
			445	0,1268			1200	0,0006629
			460	0,1064				

Ջրի ճնշման տեղական կորուստները որոշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$h_{տեղ} = \sum \xi \frac{V^2}{2g},$$

որտեղ ξ -ն տեղական դիմադրության գործակիցն է, որի մեծությունը տրվում է տարբեր ձևավոր մասերի և արմատաբանների համար:

Տեսակարար դիմադրության ուղղման β գործակցի արժեքները

V (մ/վրկ)	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6
β	1,41	1,33	1,28	1,24	1,20	1,175	1,15	1,13	1,115
V (մ/վրկ)	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	1,0	1,1	1,2
β	1,10	1,085	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,015	1,00

Խողովակաշարերը հաշվարկելիս ջրի ճնշման տեղական կորուստների մեծությունը կարելի է ընդունել երկայնական կորուստների 5—10%-ը:

Ջրի ճնշման կորուստների հաշվարկը ըստ տեղամասերի

Տեղամասերը	Տեղամասի երկարությունը (լ մ)	Հաշվարկային ծախսը (Q մ³/վրկ)	Խողովակի տրամագիծը (D մմ)	Ջրի շարժման արագությունը (V մ/վրկ)	Խողովակի տեղական դիմադրության գործակցի արժեքը A (երբ Q մ³/վրկ)	Ուղղման գործակցը	Ջրի ճնշման երկայնական կորուստները (նեղ. = $A\beta/Q^2$ մ)	Տեղամասի ջրի ճնշման ընդամենը կորուստները (նեղ. = 1,05 նեղ. + 1)
3—4	500	5,5	80	1,06	1044	1,021	16,00	16,8
2—3	444	9,28	100	1,17	339,1	1,004	13,02	13,67
2—6	500	2,0	80	0,39	1044	1,2	2,5	2,62
1—2	500	17,05	150	0,95	39,54	1,035	5,9	6,2
1—5	444	3,68	80	0,72	1044	1,082	6,8	7,14
Աղյուսակ 73	400	24,5	150	1,38	39,54	1,0	9,52	10,00

Խնդիր 7. Փակուղային տիպի ջրմուղային բաշխիչ ցանցի հաշվարկով, ըստ տեղամասերի, որոշված են խողովակների տրամագծերը և ջրի ճնշման կորուստները (նկ. 47, աղյուսակ 73):

Բնակավայրի շենքերը երկհարկանի են, օրվա առավելագույն ծախսը $Q_{\text{տր}}^{\text{տր}} = 1039,4$ մ³/օր:

Պահանջվում է որոշել ջրամբարի հատակի նիշը, ջրաճնշիչ աշտարակի բարձրությունը, ջրամբարի ծախսը ու չափերը:

Ջրամբարի հատակի նիշը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$A_{\Sigma} = A_{\text{բև}} + H_{\text{աղա}} + h,$$

որտեղ $A_{\text{բև}}$ -ը ամենահեռավոր և բարձր, այսպես կոչված, թելադրող կետի հողի մակերեսի նիշն է (մ),

$H_{\text{աղ}}$ -ը՝ աղատ ճնշման մեծությունը (որը մեկհարկանի շենքերի համար 10 մ է, երկհարկանի շենքերի համար՝ 12 մ, երեքհարկանի շենքերի համար՝ 16 մ և չորսհարկանի շենքերի համար՝ 20 մ, այսինքն՝ յուրաքանչյուր հարկի համար ավելացնել չորս մետր),

h-ը՝ ջրի ճնշման կորուստների գումարը թելադրող կետից մինչև ջրամբար (մ):

Ջրամբարի հատակի նիշը որոշում ենք «4», «5» և «6» կետերի համար:

1. Ջր-1-2-3-4 ուղղությամբ՝

$$A_{\Sigma} = A_4 + H_{\text{աղա}} + h_{3-4} + h_{2-3} + h_{1-2} + h_{\text{բ-1}} = 915 + 12 + 16.8 + 13.67 + 6.2 + 10.0 = 973.67 \text{ մ},$$

2. Ջր-1-2-6 ուղղությամբ՝

$$A_{\Sigma} = A_6 + H_{\text{աղա}} + h_{2-6} + h_{1-2} + h_{\text{բ-1}} = 926 + 12 + 2.62 + 6.2 + 10.0 = 956.82 \text{ մ},$$

3. Ջր-1-5 ուղղությամբ՝

$$A_{\Sigma} = A_5 + H_{\text{աղա}} + h_{1-5} + h_{\text{բ-1}} = 925 + 12 + 7.14 + 10 = 954.14 \text{ մ}:$$

Հետևաբար ջրամբարի հատակի ամենաբարձր նիշը (973.67) ստացվում է Ջր-4 ուղղությամբ, որը և կընդունենք իբրև հաշվարկային մեծություն:

Ջրաճնշիչ աշտարակի բարձրությունը որոշելու համար ջրամբարի հատակի նիշից (A_{Σ}) պետք է հանել երկրի մակերեսի նիշը աշտարակի տեղում ($A_{\text{աղա}}$), այսինքն՝

$$H_{\text{աղա}} = A_{\Sigma} - A_{\text{աղա}} = 973.67 - 940.0 = 33.67 \text{ մ}:$$

Եթե ջրաճնշիչ աշտարակի տեղում երկրի մակերեսի նիշը լիներ 973 մետրից բարձր, ջրաճնշիչ աշտարակի փոխարեն կնախագծվեր ջրամբար:

Ջրաճնշիչ աշտարակի վրա տեղադրվող ջրամբարի ընդհանուր ծավալը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$W_{\text{ընդ}} = W_{\text{կառ}} + W_{\text{բ}} + W_{\text{աղա}}$$

որտեղ $W_{\text{կառ}}$ -ը ջրի այն ծավալն է, որ անհրաժեշտ է օրվա ընթացքում ջրի մատակարարումը կարգավորելու նպատակով (գյուղական վայրերում այն ընդունվում է օրվա առավելագույն ծախսի 10-25 տոկոսը),

$W_{\text{բ}}$ -ն՝ ջրի այն ծավալը, որ անհրաժեշտ է ջրամբարում ունենալ հրդեհ հանդիմանելու համար (այդ ծավալը կախված է բնակչության թվից, մինչև 5000 մարդու դեպքում ջրի ծախսը 10 լ/վրկ է, մինչև 20000 մարդու դեպքում՝ 15 լ/վրկ, հրդեհի տեղում թվումը 3 ժամ),

$W_{\text{աղա}}$ -ը՝ ջրի օրացուցիչ պաշարն է, որ հավասար է նշված ծավալների 2-3 %-ին:

Այսպիսով, ջրամբարի ընդհանուր ծավալը կլինի՝

$$W_{\text{ընդ}} = \frac{Q_{\text{առ. օր}} \cdot \alpha}{100} + \frac{P \cdot 3600 \times 3}{1000} + 0.02(W_{\text{կառ}} + W_{\text{բ}}) = \frac{1039.4 \times 16}{100} + \frac{10 \times 3600 \times 3}{1000} + 0.02(W_{\text{կառ}} + W_{\text{բ}}) = 166.3 + 108.0 + 0.02(166.3 + 108) = 280 \text{ մ}^3:$$

Ջրամբարում ջրի խորությունը ընդունենք $H = 5.0$ մ, ջրամբարի մակերեսը կլինի՝ $F = 280 : 5 = 56.0 \text{ մ}^2$.

Քանի որ $F = \frac{\pi D^2}{4} = 0.785 D^2$, ուրեմն ջրամբարի տրամագիծը՝

$$D = \sqrt{\frac{F}{0.785}} = \sqrt{\frac{56.0}{0.785}} = 8.45 \text{ մ}:$$

Հետևաբար, ջրի մակերեսի նիշը կլինի ջրամբարի հատակի նիշին գումարած ջրի խորությունը, այսինքն՝ $973.67 + 5.0 = 978.67$ մ:

Խնդիր 8. Բնակավայրի ջրի օրվա առավելագույն ծախսը 1039.4 մ³/օր է, ջրի ճնշման կորուստների գումարը ներծծման խողովակաշարում՝ 0.6 մ, մղման խողովակաշարի երկարությունը՝ 200 մ, ջրի նիշը ջրհորում՝ 904.0 մ, իսկ ջրամբարում՝ 978.67 մ: Պոմպակայանը աշխատում է 16 ժամ:

Պահանջվում է որոշել պոմպի վայրկենական ծախսը, մղման խողովակաշարի տրամագիծը, ջրի շարժման արագությունը և պոմպի լրիվ ճնշումը:

Պոմպի վայրկենական ծախսը՝

$$Q_{\text{վրկ}} = \frac{Q_{\text{առ. օր}}}{t \cdot 3600} = \frac{1039.4}{16 \times 3600} = 0.018 \text{ մ}^3/\text{վրկ}:$$

Մղման պողպատե խողովակաշարի տրամագիծը տվյալ ծախսի դեպքում ընդունենք 125 մմ, որի ժամանակ ջրի շարժման արագությունը կլինի 1,36 մ/վրկ:

Ջրի ճնշման երկայնական կորուստները որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$h_{բէ} = A\beta l Q^2,$$

$A=0,00008623$, երբ Q -ն 1/վրկ է (աղյուսակ 71),

$\beta=1$ (աղյուսակ 72), որովհետև $V>1,2$ մ/վրկ,

$$h_{բէ} = 0,00008623 \times 200 \times 18^2 = 5,59 \text{ մ:}$$

Ջրի ճնշման տեղական կորուստները՝

$$h_{տեղ} = 0,1 h_{բէ} = 0,1 \times 5,59 = 0,56 \text{ մ,}$$

մղման խողովակաշարի ջրի ճնշման կորուստների գումարը՝

$$h_{մղմ} = h_{բէ} + h_{տեղ} = 5,59 + 0,56 = 6,15 \text{ մ:}$$

Պոմպի լրիվ ճնշումը կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝

$$H_{լրիվ} = H_q + h_{հեղ} + h_{մղմ},$$

որտեղ H_q -ն գեոդեզիական բարձրությունն է (որը ջրամբարի և ջրհորի ջրերի նիշերի տարբերությունն է և հավասար է $978,67 - 904,0 = 74,67$ մ),

$h_{հեղ}$ -ը՝ ներծծման խողովակաշարի ջրի ճնշման կորուստների գումարը, $h_{մղմ}$ -ը՝ մղման խողովակաշարի ջրի ճնշման կորուստների գումարը:

$$H_{լրիվ} = 74,67 + 0,6 + 6,15 = 81,42 \text{ մ:}$$

Խճողի 9. Պոմպի վայրկենական ծախսը՝ $Q=18$ 1/վրկ, լրիվ ճնշումը՝ $H_{լր} = 81$ մ: Պահանջվում է ընտրել պոմպի մակնիշը, որոշել պոմպի և շարժիչի հզորությունները:

Պոմպի մակնիշը ընտրվում է համապատասխան կատալոգներից՝ ըստ ջրի ծախսի և լրիվ ճնշման: Տրված պայմաններին համապատասխանում է հորիզոնական, մեկանիվանի, $4K-6$ մակնիշի կենտրոնախույս պոմպ: Պոմպի անիվի պտույտների թիվը՝ $n=2900$ պտ/րոպե:

Պոմպի մակնիշում 4-ը ներծծման կցափողի տրամագիծն է (միլիմետրերով) 25 անգամ փոքրացրած, K -ն ցույց է տալիս, որ այն բարձակալին (կոնսոլյալին) տիպի է, 6-ը՝ պոմպի արագընթացության գործակիցը 10 անգամ փոքրացրած և կլորացրած:

Պոմպի օգտակար գործողության գործակիցը՝ $\eta_{պ} = 0,62$:

Պոմպի լիտեռին հաղորդած հզորությունը կլինի՝

$$N_{պ} = \frac{\gamma Q H_{լր}}{102 \eta_{պ}},$$

որտեղ γ -ն հեղուկի ծավալային կշիռն է (կգ/մ³), Q -ն՝ պոմպի արտադրողականությունը (մ³/վրկ), $H_{լր}$ -ը՝ պոմպի լրիվ ճնշումը (մ)։

$$N_{պ} = \frac{1000 \times 0,018 \times 81,0}{102 \times 0,62} = 23,1 \text{ կվտ:}$$

Շարժիչի հզորությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$N_z = K \frac{N_{պ}}{\eta_{փոխ}},$$

որտեղ K -ն հզորության պաշարի գործակիցն է և կախված է հզորության մեծությունից (էջ 221):

$\eta_{փոխ}$ -ն՝ փոխանցման օգտակար գործողության գործակիցը. երբ էլեկտրաշարժիչը անմիջապես պոմպին է միանում կցորդիչի միջոցով, $\eta_{փոխ} = 1$:

$$N_z = 1,2 \frac{23,1}{1} \approx 28 \text{ կվտ:}$$

Շարժիչն ընտրվում է համապատասխան կատալոգներից ըստ շարժիչի հզորության (N_z) և պտույտների թվի (n):

Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Костяков А. Н.—Основы мелиораций, Москва, 1960 г.
2. Каталог —справочник „Насосы“.
3. ՄԵԼԻՐԱՆ Գ. Մ. — Բնակավայրերի ջրամատակարարումը և արտափայրերի ջրարբիացումը, Երևան, 1966.
4. Оводов В. С.—Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение, Москва, 1960 г.
5. Розин В. А. и др.—Сельскохозяйственные мелиорации, Москва, 1965 г.
6. ՏԵՐ—ՋԱԲԱՐՅԱՆ Գ. Կ —Գյուղատնտեսական մելիորացիա և ջրամատակարարում, Երևան, 1962.
7. ՄԵԼԻՐԱՆ Գ. Մ. — Մեթոդական ցուցումներ գյուղատնտեսական մելիորացիայի և ջրամատակարարման գործնական պարամետրներ անցկացնելու համար, Երևան, 1961.
8. Флоринский М. М.—Рычагов В. В.—Насосы и насосные станции Москва, 1967 г.
9. Чичасов В. Я. и др.—Техника полива сельскохозяйственных культур, Москва, 1970 г.
10. Черкасов А. А. —Мелиорация и сельскохозяйственное водоснабжение, Москва, 1958 г.

ԲՈՎԱՆԴԱԿԱՌԹՅՈՒՆ

1. Տեղանքի ռելիեֆի, թեքության մելիորատիվ բնութագրերը	3
2. Ջրի ծախսի և շարժման արագության հաշվարկներն ու չափումները	6
3. Տերիտորիայի ապահովվածությունը բնական խոնավությամբ . . .	23
4. Հողի խոնավության պաշարի որոշումը	28
5. Հողի մեջ ջրի ներծծման արագության որոշումը	33
6. Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ոռոգման ռեժիմի սահմանումը	39
7. Ոռոգման հիդրոտեղումի գրաֆիկի կազմումը և կոմպլեկտավորումը	60
8. Բնական դաշտի ոռոգման հաշվարկները	73
9. Գյուղատնտեսական կուլտուրաների մակերեսային ջրման եղանակներն ու տեխնիկան	93
10. Գյուղատնտեսական կուլտուրաների ոռոգումը անձրևացմամբ . .	104
11. Ոռոգման ջրանցքների զանցը	119
12. Պարարտացման ոռոգումը կեղտաջրերով	132
13. Լիժանային ոռոգման հաշվարկը	135
14. Ոռոգումը ջրամբարից	145
15. Ագրացած հողերի մելիորացիա	152
16. Մեխանիզակումը ջրամբարնով ոռոգում	159
17. Հողերի չորացումը	205
18. Ջրընդունելիների հարգավորումը	217
19. Վարարահունների թմբա դատումը	225
20. Պայքար հողի էրոզիայի դեմ լանջերի զարգացնողումով	230
21. Գյուղատնտեսական ջրատարարարում	239
Գրականություն	258
Բովանդակություն	259