

ՀՏԴ 624.15

ՀԻՂՐՈՏԵԽՆԻԿԱ

Ժ. Ա. Աչոյան,

Գ. Ե. Փոքրիկյան,

Ա. Է. Խաչատրյան

**ԵՐԵՎԱՆԻ ԿՐԿԵՍԻ ԿԱՌՈՒՑՎՈՂ ՇԵՆՔԻ ՀԻՄՔԻ ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐՈՎ ՈՂՈՂՈՒՄԻՑ  
ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

*Երևանի կրկեսի շենքի շինարարական տեղամասում գրունտային ջրերը տեղադրված են ոչ խորը (2,1...4,3 մ): Շենքի կառուցման և շահագործման ընթացքում նկուղային հարկերը, որոնց հիմքերը գտնվելու են երկրի մակերևույթից 9,1 մ խորության վրա, ջրածածկումից պաշտպանելու համար առաջարկվում է շենքի պարագծով կառուցել հորիզոնական օղակաձև, իսկ կենտրոնական մասում՝ շերտաձև խողովակային դրենաժներ: Առաջարկված և համապատասխան հաշվարկներով հիմնավորված դրենաժային տիպերի ընտրման, հիդրավլիկական բնութագրերի պահպանման և նրանցում գոյացող գրունտային ջրերի հեռացումը ժամանակին և ճիշտ կազմակերպելու դեպքում, նախատեսվող միջոցառումները կառուցման և շահագործման ողջ ընթացքում լիարժեքորեն կապահովեն կրկեսի շենքի նկուղային հարկերի պաշտպանությունը գրունտային ջրերով ողողումից:*

**Առանցքային բառեր.** ողողում, օղակաձև և շերտաձև դրենաժ, ջրաերկրաբանական հաշվարկ, հիդրավլիկական բնութագրեր, միջդրենաժային հեռավորություն:

Կրկեսի շենքը կառուցվելու է հին շենքի տեղում, որը գտնվում է Երևան քաղաքի կենտրոնական մասում՝ Գրիգոր Լուսավորիչ և Ագաթանգեղոս փողոցների խաչմերուկից դեպի հյուսիս-արևելք, իսկ ձևակառուցվածքային տեսակետից երևանյան գոգավորության վերին գոտու սահմաններում, որն իրենից ներկայացնում է թաղված գոգավոր իջվածք: Այստեղ ստորերկրյա (գրունտային) ջրերը տեղադրված են ոչ մեծ խորությունների վրա (2,1...4,3 մ) և միշտ որոշակի դժվարություններ են առաջացրել շենքերի նկուղային հարկերի և այլ ստորերկրյա շինությունների կառուցման և հետագա շահագործման ընթացքում [1,2]: Այդ տեսակետից բացառություն չի կազմում Երևանի կրկեսի շենքի նկուղային հարկերը ստորերկրյա ջրերով ողողման երևույթը, առավել ևս երբ հիմքերը գտնվելու են երկրի մակերևույթից 9,15 մ խորության վրա (ըստ աշխատանքային նախագծի) այսինքն՝ ստորերկրյա ջրերի մակարդակից մոտ 5,0 մ ներքև:

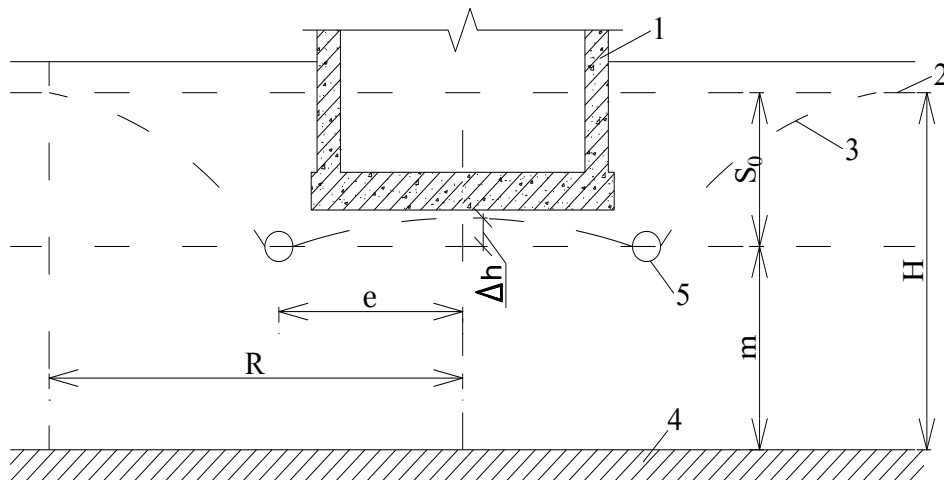
Առանձին շենքերի նկուղային հարկերի (կամ շենքերի հիմքերի) և այլ ստորերկրյա կառուցվածքների և կոմունիկացիաների վրա ստորերկրյա ջրերի վնասակար ազդեցությունը կանխելու կամ բացառելու նպատակով սովորաբար կիրառվում են տարբեր միջոցառումներ,

որոնց շարքում առավել արդյունավետ միջոցառումներից է համարվում տարբեր տիպի դրենաժների կառուցումը [3, 4]:

Կրկեսի շենքի նկուղային հարկերի գրունտային ջրերի ողողումից պաշտպանությունը նախատեսվում է իրականացնել դրենաժային համակարգի կառուցման միջոցով: Դրենաժի տիպի ընտրությունը հիմնականում կախված է տարածքի ջրաերկրաբանական պայմաններից և կիրառվող միջոցառումների կատարման հնարավորությունից: Երևանյան գոգավորության, այդ թվում նաև ուսումնասիրվող տեղամասի ջրաերկրաբանական պայմանների սխեմայացման արդյունքում պարզվել է, որ երկրաֆիլտրացիոն միջավայրը ներկայացնում է ոչ ճնշումային (գրունտային) միաշերտ ջրատար հորիզոն՝ ներքևից սահմանափակված հրաբխային տուֆերի ջրամերժ հատվածքով: Ջրատար հորիզոնը ներկայացված է մինչև 30% կոպձագլաքարային նստվածքներով ավազների, կավավազների և ավազակավերի լցանյութով և ունի 20...30 մ հզորություն, իսկ կրկեսի տեղամասում՝ 24 մ [1]:

Երևանի կրկեսի շենքի նկուղային հարկերի և նրանց հիմքերի գրունտային ջրերի ողողումից պաշտպանությունը ջրաերկրաբանական և շրջակա միջավայրի, ինչպես նաև կիրառվող միջոցառումների պայմանների հաշվառմամբ նպատակահարմար է իրականացնել հորիզոնական փակ օղակաձև դրենաժների կառուցումով: Քաղաքային և արդյունաբերական շինարարությունում կիրառվող դրենաժների երկարաժամկետ գործունեությունից ելնելով՝ դրանց հաշվարկի համար, որպես կանոն, օգտագործվում են ստորերկրյա ջրերի հաստատված շարժման հավասարումները [2,3]:

Ստորև տրվում է նշված տիպի դրենաժների ջրաերկրաբանական հաշվարկը:



**Նկ.1. Գրունտային ջրատար հորիզոնում ոչ կատարյալ տիպի հորիզոնական օղակաձև դրենաժի հաշվարկային սխեմա.**

**1 - պաշտպանվող կառույց, 2 - գրունտային ջրերի մակարդակը մինչև դրենաժների կառուցումը (բնական պայմաններում), 3 - նույնը՝ դրենաժների կառուցումից հետո, 4 - ջրատար հորիզոնի հատակի ջրամերժ շերտը, 5 - հորիզոնական օղակաձև դրենաժ**

Վերջավոր հզորության գրունտային ջրատար հորիզոնի դեպքում, ոչ կատարյալ տիպի հորիզոնական օղակաձև դրենաժի ելքը (նկ. 1) ֆիլտրացիայի հաստատված շարժման պայմաններում կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով [4]՝

$$Q = \frac{\pi k(2H - S_0)S_0}{\ln \frac{R}{r} + \xi}, \quad (1)$$

որտեղ  $Q$ -ն օղակաձև դրենաժի գումարային ելքն է,  $u^{\beta}/op$ ,  $H$ -ը՝ ջրատար հորիզոնի հզորությունը,  $u$ ,  $k$ -ն՝ ջրատար հորիզոնի ֆիլտրացիայի գործակիցը,  $u/op$ ,  $S_0$ -ն՝ գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումը, հաշված դրենաժում ջրի մակարդակից,  $u$ ,  $R$ -ը՝ դրենաժի ազդեցության շառավիղն է՝ հաշված երկու զուգահեռ դրենաժների կենտրոններից (նկ. 1),  $r$ -ը դրենաժի բերված շառավիղը,  $u$ ,  $\xi$ -ն ոչ կատարյալ դրենաժի հիդրավիլիկական դիմադրության ցուցանիշն է:  $r$ -ը, կախված հաստակազում դրենաժների դասավորությունից, որոշվում է տարբեր բանաձևերով [4,5]: Մեր դեպքում դրենաժի դասավորությունն ունի ուղղանկյան տեսք (մոտ քառակուսուն), իսկ  $r$ -ը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$r = \frac{P}{2\pi}, \quad (2)$$

որտեղ  $P$ -ն ուղղանկյան պարագիծն է, իսկ  $R$ -ը որոշվում է.  $\epsilon$ .  $\epsilon$ . Կերկեսի բանաձևով.

$$R = \sqrt{r^2 + 30KHS_0(1 + 0,00015r^2)} : \quad (3)$$

Դրենաժի հիդրավիլիկական դիմադրության ցուցանիշը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\xi = \frac{m}{\pi r} \ln \frac{8r}{r_0} - \ln\left(1 + \frac{m}{r}\right), \quad (4)$$

որտեղ  $m$ -ը ջրատար շերտի հզորությունն էր հաշված դրենաժում ջրի մակարդակից,  $r_0$ -ն՝ դրենաժի շառավիղը կոպձավազային ֆիլտրի հետ միասին:

Օղակաձև դրենաժի կենտրոնական մասում գրունտային ջրերի մակարդակը, հաշված դրենաժում ջրի մակարդակից ( $\Delta h$ ), կորոշվի՝

$$\Delta h = S_0 \frac{\ln \frac{8r}{r_0} - \pi + 2 \frac{r}{m} F\left(\frac{r}{m}\right)}{\ln \frac{8r}{r_0} + 2 \frac{r}{m} (f_1 - f_2)}, \quad (5)$$

այստեղ  $F\left(\frac{r}{m}\right)$ ,  $f_1$ ,  $f_2$  ֆունկցիաները որոշվում են գրաֆիկներից [3-5]:

Երևանի կրկեսի շենքի տեղամասի տեխնիկատնտեսական ջրահեռացման պայմանների և տեղի իրավիճակի գնահատմամբ նախատեսվում է հորիզոնական օղակաձև փակ դրենաժը տեղադրել շենքի նկուղային հարկերի հիմքից մոտ 0,6  $u$  ներքև: Հորիզոնական օղակաձև դրենաժի գումարային ելքի հաշվարկման համար որոշենք  $r$ -ը (2),  $R$ -ը (3) և  $\xi$ -ն (4): Ելակետային տվյալները, համաձայն [1], այսպիսին են.  $P=281$   $u$  (ըստ աշխատանքային նախագծի),  $H=24$   $u$ ,  $k=24$   $u/op$ ,  $S_0=5,8$   $u$ ,  $m=18,2$   $u$ ,  $r_0=0,5$  (նկ.1), հետևաբար՝

$$r = 44,7 \text{ ւ}, R = 364 \text{ ւ}, \xi = 0,514:$$

Ըստ (1) բանաձևի, օղակաձև դրենաժային համակարգ մուտք գործող ջրի գումարային ելքը կլինի՝  $Q = 7063,9 \text{ ւ}^3/\text{օր} = 81,7 \text{ ւ}^3/\text{վ}$ :

Օղակաձև դրենաժի կենտրոնական մասում  $\Delta h$ -ի մեծության հաշվարկման համար նախ որոշենք  $F(\frac{44,7}{18,2})$ ,  $f_1(\frac{44,7}{1,2})$  և  $f_2(\frac{361,5}{18,2})$  ֆունկցիաների արգումենտների արժեքները, որոնք, համաձայն գրաֆիկների [4, 5], համապատասխանաբար կազմում են՝ -0,25, 4,8 և 2,2:

Համաձայն (4) բանաձևի կստանանք՝  $\Delta h = 0,66 \text{ ւ}$ :

Ինչպես երևում է հաշվարկներից, օղակաձև դրենաժների ընտրված խորությունների դեպքում (9,6...10,1 ւ, կախված ստորերկրյա հոսքի շարժման ուղղությամբ դրանց գրաված դիրքից), հաշված երկրի մակերևույթից, կրկեսի օղակաձև դրենաժի կենտրոնական տեղամասում գրունտային ջրերի մակարդակը կազմում է 0,66 ւ, այսինքն՝ դրանք ողողում են ոչ միայն հիմնատակում լցված 0,2 ւ հաստության խճակոպձային շերտը (նախատեսված ծրագրով), այլ նաև մոտ 0,1 ւ բարձր են կանգնում հիմնատակի հատակային նիշից:

Օղակաձև դրենաժի միջոցով, որպեսզի գրունտային ջրերի մակարդակն իջեցվի ցանկալի խորության վրա՝ մինչև խճակոպձային լցոնային շերտի հատակային մասը և որոշ չափով դրանից ներքև, անհրաժեշտ կլինի դրենաժը խորացնել ևս 2,0...2,5 ւ-ով, որը նման պայմաններում դժվար է իրականացնել և կլինի շատ ծախսատար: Առանց օղակաձև դրենաժի խորացման գրունտային ջրերի մակարդակն օպտիմալ խորությունների վրա իջեցնելու և պահելու համար առաջարկվում է օղակաձև դրենաժներում կառուցել ևս, այսպես կոչված, շերտային դրենաժներ (նկ. 2, 3), այն հաշվով, որպեսզի օղակաձև դրենաժով գրունտային ջրերի առաջացած մակարդակը ևս իջեցվի 0,4 ւ-ով, այսինքն  $\Delta h$ -ը դառնա 0,26 ւ (հաշված օղակաձև դրենաժներում ջրի մակարդակից) և դրանով իսկ կրկեսի շենքի նկուղային հարկերը զերծ պահել ստորերկրյա ջրերով ջրակալումից:

Շերտային դրենաժները (ՇԴ) կարելի է տեղակայել խճակոպձային շերտի հատակից մոտ 0,2 ւ ներքև, դրանք դասավորելով զուգահեռ, իրարից մոտ 15 ւ հեռավորության վրա, հյուսիս-արևելքից հարավ-արևմուտք ուղղվածությամբ, յուրաքանչյուրը 60 ւ երկարությամբ: Նման դրենաժների քանակը, ելնելով տեղամասի չափերից, կլինի 3 հատ: Ստորերկրյա ջրերի տրված մակարդակի իջեցման դեպքում շերտաձև դրենաժներում ձևավորվող ջրերի գումարային ելքը ( $Q_{գուլ}$ ) այդ պայմանների համար կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով [3].

$$Q_{գուլ} = \pi k h \left( \frac{h}{\ln \frac{R}{r}} + \frac{2r}{Fr \cdot \eta R} \right), \quad (6)$$

որտեղ  $h$ -ը ջրի մակարդակի իջեցումն է շերտաձև դրենաժի աշխատանքի դեպքում,  $F_{r.դր}$ -ն՝ շերտաձև դրենաժի հիդրավլիկական դիմադրության ցուցանիշը, որի մեծությունը, կախված  $\left(\frac{R}{m}\right)$  և  $\left(\frac{r}{m}\right)$  -ի արժեքից, որոշվում է ըստ գրաֆիկի [5]:

Համաձայն (6) բանաձևի՝ որոշենք շերտաձև դրենաժի ընդհանուր ելքի մեծությունը: Ելակետային տվյալներն են՝  $\Delta h=0,4$   $մ$ ,  $F_{r.դր}=5,5$ , այդ դեպքում՝

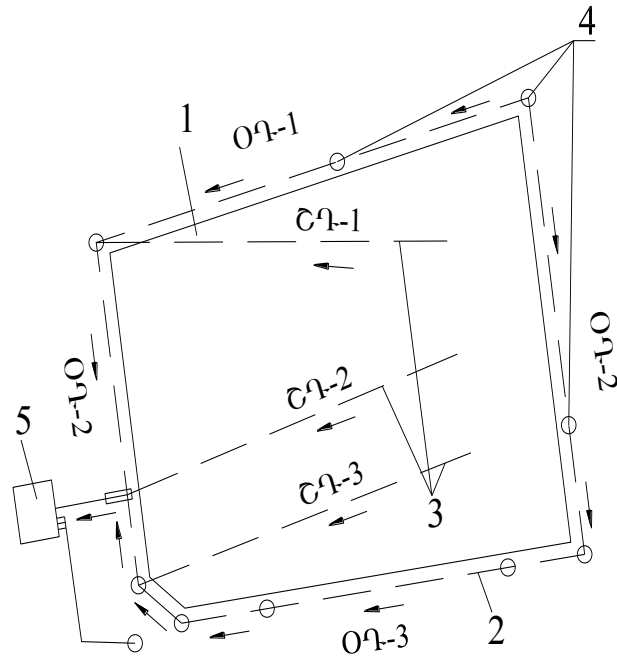
$$Q_{գում} = 95,8 \text{ } m^3/օր = 5,7 \text{ } l/վ \quad :$$

Այսպիսով, հորիզոնական օղակաձև և շերտաձև դրենաժների համատեղ աշխատանքի դեպքում դրանցում գոյացող ընդհանուր ջրաքանակը կկազմի 87,4  $l/վ$ , որը ենթակա է հեռացման մեխանիկական եղանակով, իսկ ստորերկրյա ջրերի տեղադրման խորությունը հաշված կրկեսի շենքի նկուղային հարկերի հիմնատակից կկազմի 0,25...0,3  $մ$ , որը լիարժեքորեն բավարարում է շինարարական նորմերը:

Կրկեսի տեղամասում գոյացող ստորերկրյա ջրերի հեռացումը հիմնավորված և արդյունավետ կազմակերպելու նպատակով կատարվել է նաև դրենաժների հիդրավլիկական հաշվարկ՝ դրանց կառուցման համար նախատեսելով արդյունաբերական և քաղաքային շինարարության մեջ լայն տարածում ստացած հաստ պատերով պլաստմասե խողովակները:

Կառուցվելիք հորիզոնական օղակաձև և շերտաձև խողովակային դրենաժների հիդրավլիկական հաշվարկի համար նախ՝ դրենաժային համակարգում ձևավորվող ջրերի գումարային ելքը, որոշված (1) բանաձևով, բաժանվել է նրա ընդհանուր երկարության վրա (նկ. 2), ստացվել է 1  $գծմ$ -ից մուտք գործող ջրաքանակը: Այնուհետև այն բազմապատկվել է առանձին դրենաժների երկարությամբ և ստացվել է յուրաքանչյուրում ձևավորվող ջրի ելքը:

Որոշվել են դրենաժային առավելագույն ելքերը: Դրանց հիման վրա որոշվել են դրենաժների հիդրավլիկական բնութագրերը (խողովակների հիդրավլիկական թեքությունները, չողմակալման և չողողման արագությունները՝  $0,3 < V < 1,0$   $մ/վ$ )՝ ըստ շինարարական նորմերի [6]: Հաշվարկների արդյունքները բերված են աղյուսակում: Նույն եղանակով հաշվարկվել են նաև շերտաձև խողովակային դրենաժների հիդրավլիկական բնութագրերը (աղ.): Այս դեպքում, չնայած շերտաձև դրենաժներում ձևավորվող ջրաքանակը կարելի է հեռացնել 100  $մմ$  տրամագծի խողովակաշարով (պահպանելով հիդրավլիկական բոլոր նորմերը), սակայն հաշվի առնելով, որ քաղաքային շինարարությունում 150  $մմ$ -ից փոքր տրամագծի խողովակների կիրառումը չի երաշխավորվում [6], ուստի հաշվարկները կատարվել են 150  $մմ$  տրամագծի դրենաժային խողովակների համար:



**Նկ.2. Երևանի կրկեսի շենքի տեղամասում խողովակային տիպի օղակաձև և շերտաձև դրենաժների սխեման հատակագծում.**  
**1 - շենքի տեղամասը, 2 - օղակաձև դրենաժ, 3 - շերտաձև դրենաժ, 4 - դիտահոր, 5 - դրենաժային ջրերի մղման պոմպակայան**

Աղյուսակ

**Երևանի կրկեսի շենքի տեղամասի հորիզոնական օղակաձև և շերտաձև խողովակային դրենաժների հիդրավիլիկական հաշվարկի արդյունքները**

Դրենաժների համարները	Երկարությունը, մ	Միավոր ելքը, $լ/վ$	Ընդհանուր ծավալը, $լ/վ$	Հիդրավիլիկական բնութագրերը			
				I	d, մմ	v, մ/վ	h/d
ՕԴ-1	77	0,299	23,2	0,003	250	0,74	0,60
ՕԴ-2	67	0,299	20,2		250	0,73	0,58
ՕԴ-3	70	0,299	20,5		-	-	-
ՕԴ-4	59	0,299	17,8		-	-	-
ՇԴ (1,2, և 3)	3x60	0,032	3x1,9=5,7		150	0,50	0,35
ՕԴ-3 (ՕԴ-2+ ՕԴ-3)			43,4		300	0,85	0,70
ՕԴ-4 (ՕԴ-1+ ՕԴ-2+ ՕԴ-3+ ՕԴ-4+ՇԴ)			87,4		400	1,00	0,68

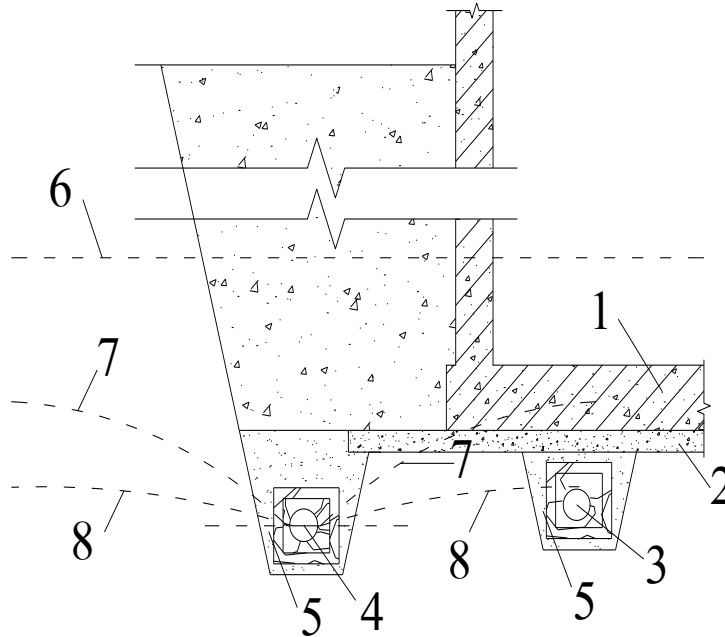
Դեպի դրենաժ ջրի ազատ հոսքը և դրանց տևական անխափան աշխատանքն ապահովելու համար անհրաժեշտ է դրենաժային խողովակաշարի վրա անել ջրընդունիչ անցքեր և ամբողջ պարագծով պարուրել հակադարձ ֆիլտրով:

Պլաստմասե խողովակների վրա նախընտրելի է անցքերն անել կլոր [4-6]: Ելնելով խողովակների ջրընդունման ապահովման և ամրության պայմանից՝ առաջարկվում է խողովակների վրա անցքերն անել 10 մմ տրամագծով, հեռավորությունն՝ ըստ պարագծի 100 մմ, իսկ երկարությունը՝ 150 մմ, ընդ որում օղակաձև դրենաժային բոլոր խողովակների վրա անցքերը պետք է արվեն նրանց մակերևույթի 2/3-ի վրա (տեղադրելիս հոծ մասը տեղադրելով վերև), իսկ շերտաձև դրենաժային խողովակների վրա՝ ամբողջ մակերևույթով: Բոլոր դեպքերում անցքերի դասավորվածությունն իրականացվում է շախմատաձև: Նման մոտեցման դեպքում 1 գծամետր խողովակի վրա ջրընդունման գումարային մակերեսը կկազմի 40...47 սմ<sup>2</sup>, որը լիարժեք բավարարում է գործող նորմերին [5, 6]:

Քաղաքային շինարարությունում հորիզոնական փակ դրենաժային խողովակների վրա հակադարձ ֆիլտրը նպատակահարմար է իրականացնել եռաշերտ: Ելնելով ջրատար ապարների բնույթից և խողովակների անցքերի մեծությունից՝ առաջարկվում է հակադարձ ֆիլտրի առաջին շերտն իրականացնել գլաքարակոպձային (20...40 մմ), երկրորդը՝ խոշոր կոպձային (10...20 մմ), իսկ երրորդը՝ խոշոր և շատ խոշոր ավազային (1...2 մմ), յուրաքանչյուր շերտը 100 մմ հաստությամբ:

Խողովակային դրենաժի աշխատանքին հետևելու, ինչպես նաև այն մաքրելու և վերանորոգելու համար անհրաժեշտ է կառուցել դիտահորեր (նկ. 2), որտեղ կհավաքվեն դրենաժային ջրերի կախյալ մասնիկները, թույլ չտալով դրանց մուտքը դրենաժ: Այդ պատճառով դիտահորի հատակային մասը (տղմագտարանը) պետք է լինի 0,5 մ -ից ոչ պակաս ցածր դրան միացվող դրենաժային խողովակի ներքևի նիշից: Դիտահորերի տրամագիծը, երբ դրանց խորությունը մեծ է 3 մ -ից, արվում է ոչ պակաս 1,5 մ -ից: Դրանք կառուցվում են հավաքովի երկաթբետոնե օղակների շարվածքով, ծածկվում ծանր թուջե մտոցներով և կահավորում են աստիճաններով [6]:

Ելնելով բնակլիմայական պայմաններից՝ դրենաժներում ձևավորվող և հավաքվող ջրերի հեռացումն անհրաժեշտ է իրականացնել մեխանիկական եղանակով՝ համապատասխան մակնիշի, արտադրողականության և քանակի պնդման միջոցով:



**Նկ.3. Երևանի կրկեսի շենքի տեղամասում խողովակային տիպի օղակաձև և շերտաձև դրենաժների տիպային ընդլայնական կտրվածքը.**  
**1 - շենքի հիմքը, 2 - խճակոպձային լցանյութ, 3 – շերտաձև դրենաժ, 4 - օղակաձև դրենաժ, 5 - դրենաժի հակադարձ ֆիլտրի ավազակոպձային լցանյութ, 6 - ստորերկրյա ջրերի մակարդակը մինչև դրենաժի կառուցումը (ստատիկ մակարդակը), 7 - ջրի մակարդակը միայն օղակաձև դրենաժային համակարգի աշխատանքի ժամանակ, 8 - նույնը՝ օղակաձև և շերտաձև դրենաժների աշխատանքի դեպքում**

**Ж. А. Ачоян,  
 Г. Е. Покриян,  
 А. Э. Хачатрян**

### **ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ОСНОВАНИЯ СООРУЖАЕМОГО ЗДАНИЯ ЦИРКА Г. ЕРЕВАНА ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ ГРУНТОВЫМИ ВОДАМИ**

*На участке здания цирка Еревана грунтовые воды залегают неглубоко (2,1...4,3 м). В процессе строительства и эксплуатации здания, для защиты от подтопления подвальных этажей, фундаменты которых будут находиться на глубине 9,1 м от поверхности земли, предлагается по периметру здания построить горизонтальные кольцевые, а в центральной части - пластовые трубчатые дренажи. При выборе предложенных и обоснованных соответствующими расчетами типов дренажей и сохранении расчетных гидравлических характеристик, а также при своевременной и правильной организации удаления образовавшихся грунтовых вод, предусматриваемые мероприятия полностью обеспечат защиту подвальных этажей здания цирка от подтопления грунтовыми водами при строительстве и в период его эксплуатации.*



*Ключевые слова:* подтопление, кольцевой и пластовый дренажи, гидрогеологический расчет, гидравлические характеристики, междренажные расстояния.

**Zh. A. Achoyan,  
G. Ye. Pokrikyan,  
A. E. Khachatryan**

## **ISSUES ON THE PROTECTION OF YEREVAN CIRCUS BUILDING FOUNDATION FROM WATERLOGGING BY GROUNDWATERS**

*In the district of Yerevan circus building the ground waters are located not so deep (2.1...4.3 m). During its construction and operation in order to protect the basement floors from waterlogging, foundations of which will be at the depth of 9.1m from the earth surface, it is suggested to construct horizontal circular pipe drainages by the building parameter and bed pipe drainages in the central part.*

*If the drainage types proposed for the district of the circus building are selected and reasoned by the corresponding calculations, hydraulic characteristics are maintained, and the proper and timely removal of the originated ground water is organized, the expected measures will fully ensure the protection of the basement floors of the circus building from waterlogging by the ground water during the whole process of construction and operation.*

**Keywords:** waterlogging, circular and bed drainage, hydrogeological calculation, hydraulic characteristics, drain spacing.

### **Գրականություն**

1. Աշոյան Ճ. Ա. Երևան քաղաքի կենտրոնական մասի ստորերկրյա ջրերի բնութագիրը// ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր. Եր., 2012. №3. Էջ 29-35:
2. Абрамов С. К. Подземные дренажи в промышленном и городском строительстве. М., 1967. 239 с.
3. Кольцевые дренажи в промышленном и городском строительстве/ Под ред. С. К. Абрамова. М., изд. литературы по строительству, 1971. 183 с.
4. Справочное руководство гидрогеолога. Т.1. Л.: Недра, 1979. 512 с.
5. Вопросы гидрогеологических расчетов водозаборов и дренажей. М., госуд. изд. литературы по строит., архитек. и строитель. материалам, 1963. 138с.
6. СНиП 2.06.15.85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. М., 1991. 174 с.

**Աշոյան Ժորա Առաքելի, տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք. Երևան) - ԵՊՀ, Ջրաերկ. և ճարտ. երկրաբանության ամբիոնի դասախոս, բջջ. (099268183), e-mail: [hydro@ysu.am](mailto:hydro@ysu.am), **Փոքրիկյան Գերասիմ Երվանդի** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, մագիստրոս, բջջ. (091916267), e-mail: [gerasimpokrikyan@mail.ru](mailto:gerasimpokrikyan@mail.ru), **Խաչատրյան Արթուր Էմիլի** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, ասպիրանտ, բջջ. (093893598), e-mail: [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Xachat90-90@mail.ru)

**Ачоян Жора Аракелович, к.т.н., доц.** (РА, г. Ереван)-ЕГУ, кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии, моб. (099268183), e-mail: [hydro@ysu.am](mailto:hydro@ysu.am), **Покрикан Герасим Ервандович** (РА, г. Ереван) - НУАСА, магистр, моб. (091916267), e-mail: [gerasimpokrikyan@mail.ru](mailto:gerasimpokrikyan@mail.ru), **Хачатрян Артур Эмилевич** (РА, г. Ереван) – НУАСА, аспирант, моб. (093893598), e-mail: [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Xachat90-90@mail.ru)

**Achoyan Zhora Araquel, doctor of philosophy (Ph.D.) in engineering, associate prof.** (RA, Yerevan)-YSU, Chair of Hydrogeological and Engineering Geology, cell.phone: (099268183), e-mail: [hydro@ysu.am](mailto:hydro@ysu.am), **Pokrikyan Gerasim Yervand** (RA, Yerevan) - NUACA, Master, cell. phone: (091916267), e-mail: [gerasimpokrikyan@mail.ru](mailto:gerasimpokrikyan@mail.ru), **Khachatryan Artur Emil** (RA, Yerevan) - NUACA, postgraduate, cell. phone: (093893598), e-mail: [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Xachat90-90@mail.ru)

Ներկայացվել է՝ 27.03. 2014թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 02.04.2014թ.