

Երկրաբանություն

УДК 624.131

Ս. Հ. ՀԱՅՐՈՅԱՆ, Հ. Ռ. ՇԱՀՆԱԶԱՐՅԱՆ

**ՕՊՏԻՄԱԼ ԿԱԶՄՈՎ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐԻ ՍԱՀՔԻ ԵՎ ՍՈՂՔԻ
ԳԻՍԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Որպես հողային պատվարների շինարարական արժեքի իջեցման իրատեսական տարբերակ առաջարկվում է բարձր դիսպերսայնությամբ ուռչող կավային գետնահողերի հետ տուֆի արտադրական թափոնի՝ տուֆի փոշու կամ հրաբխային խարամի խառնուրդի կիրառումը: Մշակելով այդպիսի խառնուրդները՝ ստացել ենք օպտիմալ կազմով, օպտիմալ խոնավությամբ և կմախքի առավելագույն խտությամբ շինանյութեր, որոնք չեն ուռչում և բավարարում են ֆիլտրացիոն հատկությունների տեսանկյունից նրանց վերագրվող անհրաժեշտ պահանջները [1]:

Բացի ֆիլտրացիոն հատկություններից, կարևոր է նաև նյութի ամրությունը, սահքի տևական դեֆորմացվելիությունը (սողք), որը գնահատվում է սահքի դիմադրության և սողքի ցուցանիշներով:

Որպես սողքի ի հայտ գալու պայման հիմք է ընդունվել Ն.Ն. Մապովի կողմից առաջարկված կավային գետնահողի սահքի դիմադրության տեսությունը [2], որի համաձայն կավային գետնահողի սահքի դիմադրությունը (τ_f) որոշվում է ներքին շփման գործակցով (չոր շփում, $tg\varphi_w$), կոշտ կառուցվածքային կապակցվածությամբ (c) և մածուցիկ շփման բաղադրիչով Σ_w .

$$\tau_f = \sigma tg\varphi_w + c + \Sigma_w, \quad (1)$$

որտեղ σ -ն – նորմալ լարումն է;

Կավային գետնահողերի սահքի տևական դեֆորմացիաները հիմնականում պայմանավորված են մածուցիկ շփման առկայությամբ՝ կավային մասնիկների միմյանց նկատմամբ դանդաղ, մածուցիկ տեղափոխությամբ: Սահքի ժամանակ կայունացված (հաստատուն արագությամբ) սողքի դեֆորմացիաներ հնարավոր են այն ժամանակ, երբ սահքի (շոշափող) լարումները գերազանցում են սողքի շեմը՝ $\tau > \sigma tg\varphi_w + c$:

Տվյալ աշխատանքում քննարկված են Սարիգյուղի բենտոնիտային և Էրեբունու տարածքից վերցված միոցենի կարմրավուն ուռչող կավերի հետ տուֆի փոշու և հրաբխային խարամի օպտիմալ խառնուրդների ամրության և

սողքի հատկությունները: Այդ խառնուրդների փոշու պարունակությունը, ինչպես նաև նրանց ջրաֆիզիկական հատկությունների ցուցանիշները բերված են աղյ. 1 և 2-ում:

Աղյուսակ 1

Օպտիմալ խառնուրդներ			Բնական խոնավությունը, w_{opt}	Միներալների մասն. խտուր. $\rho_s, q/սմ^3$	Խտությունը, $\rho, q/սմ^3$	Կծավորի խտությունը, $\rho_{cb}, q/սմ^3$	Պլաստիկության վերին սահմանը, w_L	Պլաստիկության ստորին սահմանը, w_P	Պլաստիկության քիվը, I_P	Կոնսիստենցիայի ցուցիչը, I_L	Ծակուկեմության գործակիցը, e	
Բենտոնիտ, %	100	տուֆի փոշի, %	0	0,538	2,76	1,59	1,02	1,362	0,564	0,789	<0	1,703
	30		70	0,298	2,58	1,80	1,39	0,611	0,300	0,311	<0	0,856
	100	հրաբխ. խարամ, %	0	0,538	2,76	1,59	1,02	1,362	0,564	0,789	<0	1,703
	30		70	0,255	2,72	1,92	1,53	0,673	0,263	0,374	<0	0,777

Աղյուսակ 2

Օպտիմալ խառնուրդներ			Բնական խոնավությունը, w_{opt}	Միներալների մասն. խտուր. $\rho_s, q/սմ^3$	Խտությունը, $\rho, q/սմ^3$	Կծավորի խտությունը, $\rho_{cb}, q/սմ^3$	Պլաստիկության վերին սահմանը, w_L	Պլաստիկության ստորին սահմանը, w_P	Պլաստիկության քիվը, I_P	Կոնսիստենցիայի ցուցիչը, I_L	Ծակուկեմության գործակիցը, e	
Կարմիր կավ, %	100	տուֆի փոշի, %	0	0,261	2,75	1,93	1,53	0,567	0,268	0,299	<0	0,797
	40		60	0,200	2,59	1,97	1,64	0,321	0,204	0,117	<0	0,519
	100	հրաբխ. խարամ, %	0	0,261	2,75	1,93	1,53	0,567	0,268	0,299	<0	0,797
	40		60	0,202	2,71	2,02	1,68	0,326	0,202	0,124	<0	0,613

Սահքի դիմադրության և սողքի ուսումնասիրությունները իրականացվել են Մ-5 տիպի ոլորման փորձասարքով [3]: Նմուշի բարձրությունը կազմում է 24 սմ, տրամագիծը՝ 101 սմ: Փորձանմուշը դրսից պատված է պաշտպանիչ, իրար նկատմամբ ազատ շարժվող օղակներով, որոնք ինչպես նմուշի նախնական խտացման, այնպես էլ ոլորման ընթացքում արգելում են կողային ընդարձակման հնարավորությունը:

Գետնահողերի սահքի դիմադրությունը: Կավերի (բենտոնիտային և կարմրավուն) և օպտիմալ խառնուրդների սահքի դիմադրության փորձարկումները օպտիմալ խոնավության և կմախքի առավելագույն խտության դեպքում իրականացվել են ստանդարտ եղանակով:

Բազմաթիվ փորձարարական ուսումնասիրություններով հաստատված է, որ սահքի դիմադրությունն ուսումնասիրելիս նմուշի բեռնավորման արագությունը էապես ազդում է կավային գետնահողերի սահքի դիմադրության վրա: Փորձարկման ժամանակի անընդհատ աճմամբ փոքրանում է սահքի դիմադրությունը՝ առավելագույնից հասնելով նվազագույնի: Ինչպես ցույց են տվել պրոֆ. Ս.Ռ. Մեսչյանի և այլ հեղինակների կողմից իրականացված ուսումնասիրությունների արդյունքները, նվազագույն ամրությունը գործնականում հավասար է մարող դեֆորմացիաների մեթոդով որոշված ստանդարտ ամրությանը, երբ շոշափող լարումները կիրառվում են դեֆորմացիայի պայմանական կայունացումից հետո [3, 4]:

Փորձարկվող երկվորյակ նմուշները սահքի դիմադրության փորձարկման են ենթարկվել ջրահագեցված պայմաններում $\sigma=0,1; 0,2; 0,3$ ՄՊա նախնական նորմալ լարումների ազդեցությամբ խտանալուց հետո: Յուրաքանչյուր լարման համար սահքի դիմադրությունը որոշվել է եռակի փորձարկմամբ:

Աղյ. 3 և 4-ում բերված են բենտոնիտային և կարմրավուն կավերի, ինչպես նաև հրաբխային խարամի, տուֆի փոշու հետ նրանց օպտիմալ խառնուրդների սահքի դիմադրության փորձարկման արդյունքների միջինացված արժեքները: Սահքի դիմադրության պարամետրերը որոշվել են միջին քառակուսային եղանակով [5]:

Աղյուսակ 3

Նորմալ լարումներ, σ , ՄՊա		0,1	0,2	0,3	tg φ	c, ՄՊա	tg φ_p /tg φ_n	c_p/c_n
Ստանդարտ սահքի դիմադր., $\tau_{f,sl}$	բենտոնիտ	0,09	0,12	0,135	0,225	0,07	–	–
	բենտոնիտ (30%)+ +հրաբխ. խարամ (70%)	0,065	0,09	0,130	0,325	0,03	0,692	2,33
	բենտոնիտ (30%)+ +տուֆի փոշի (70%)		0,09	0,120	0,300	0,03	0,750	2,33

Աղյուսակ 4

Նորմալ լարումներ, σ , ՄՊա		0,1	0,2	0,3	tg φ	c, ՄՊա	tg φ_p /tg φ_n	c_p/c_n
Ստանդարտ սահքի դիմադր., $\tau_{f,sl}$	Կարմիր կավ	0,070	0,110	0,130	0,300	0,0433	–	–
	Կարմիր կավ(40%)+ +հրաբխ. խարամ (60%)	0,070	0,110	0,145	0,375	0,0333	0,800	1,3
	Կարմիր կավ (40%)+ +տուֆի փոշի (60%)	0,075	0,120	0,145	0,350	0,0433	0,857	1,0

Ինչպես երևում է աղյ. 3 և 4-ից, և՛ բենտոնիտային, և՛ կարմրավուն կավերի դեպքում օպտիմալ խառնուրդներում հրաբխային խարամի և տուֆի փոշու առկայությունը հանգեցնում է սահքի դիմադրության ցուցանիշների (tg φ_p ; c) էական փոփոխության: Օպտիմալ խառնուրդներում դիտվում է ներքին շփման գործակցի աճ, միևնույն ժամանակ՝ ջրակլոնիդային կա-

պակցվածության նվազում: Մասնավորապես, բենտոնիտային կավերի դեպքում հրաբխային խարամի առկայությունը օպտիմալ խառնուրդում հանգեցնում է ներքին շփման գործակցի աճման 1,44 անգամ, իսկ ջրակոլոիդային կապակցվածության նվազման 2,33 անգամ: Տուֆի փոշու առկայության դեպքում ներքին շփման գործակիցը աճում է 1,33 անգամ, կապակցվածությունը նվազում է 2,33 անգամ: Նույն միտումը նկատվում է նաև կարմիր կավի դեպքում:

Նշված արդյունքները չափազանց մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում ստացված օպտիմալ խառնուրդները հիդրոտեխնիկական շինարարության մեջ որպես շինանյութ կիրառելու տեսանկյունից:

Գետնահողերի սահքային սողք: Պատվարների կայունության ապահովման տեսանկյունից առավել բարենպաստ է, երբ սահքի դիմադրության ցուցանիշներից գերակշիռ դեր ունի ներքին շփման գործակիցը ($tg\varphi_w$): Իսկ մածուցիկ շփման բաղադրիչի (Σ_w) բարձր արժեքների դեպքում գետնահողը կունենա սողքի տևական մեծ դեֆորմացիաներ, ինչը կառույցի համար խիստ անբարենպաստ է:

Հետազոտությունների մյուս կարևոր մասը օպտիմալ խառնուրդների սահքային սողքի ուսումնասիրությունն է: Այն իրականացվել է ջրահագեցված պայմաններում երկու կորի եղանակով: Փորձարկվել են երեք երկվորյակ նմուշներ $\tau/\tau_{f,sl}=0,25$ հաստատուն հարաբերական շոշափող լարման դեպքում և աստիճանական բեռնավորմամբ $\tau/\tau_{f,sl}=0,25; 0,5; 0,75; 0,85$ հարաբերական շոշափող լարումների դեպքում: Սողքի փորձարկման տևողությունը կազմել է 52 օր: Որպեսզի գնահատվի օպտիմալ խառնուրդների ֆիզիկական վիճակի (խտություն, խոնավություն) ազդեցությունը սողքի հատկությունների վրա, փորձարկումները իրականացվել են $\sigma=0,2$ և $0,3$ ՄՊա նորմալ լարումների դեպքում, խտացումից հետո: Սահքի ձևափոխությունները չափվել են փորձանմուշների արտաքին եզրերի ճկվածքաչափերով:

Խառնուրդների տվյալ խտացման վիճակում (σ) երկվորյակ փորձանմուշների տարբեր հարաբերական շոշափող լարումների ազդեցությունից ստացված սողքի կորերը միացվել են մեկ ընտանիքում: Օպտիմալ խառնուրդների սողքի փորձարարական կորերի ընտանիքները պատկերված են նկ. 1 և 2-ում: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ շոշափող լարումների ցածր մակարդակներում՝ $\tau/\tau_{f,sl}<0,5$, սահքի ձևափոխությունները ընթանում են մարող սողքի ձևափոխությունների փուլում: Որոշակի ժամանակից սկսած դեֆորմացիաները կայունանում են: Շոշափող լարումների համեմատաբար բարձր մակարդակների դեպքում ($\tau/\tau_{f,sl}=0,75$ և $0,85$) սահքի ձևափոխությունները սկզբում ընթանում են մարող սողքի փուլում, այնուհետև անցնում են սողքի հաստատուն արագության փուլ (նկ. 1, ա, բ; 2, ա, բ):

Ինչպես երևում է նկ. 1 և 2-ից, հավասար հարաբերական շոշափող լարումների ($\tau/\tau_{f,sl}$) դեպքում, անկախ խառնուրդների ֆիզիկական վիճակից, նրանց սողքի դեֆորմացիաների արժեքները ցանկացած ժամանակահատվածի համար բավականին մոտ են: Այս արդյունքները հաստատում են գետնահողերի համար նախկինում ստացված սահքային սողքի օրինաչափությունները [6]: Դրանց հիման վրա սողքի հավասարումների մեջ շոշափող լարումները (τ) փոխարինվել են հարաբերական շոշափող լարման մեծությամբ ($\tau/\tau_{f,sl}$): Սողքի պարամետրերը որոշվել են մի որոշակի ֆիզիկական վիճակի (σ)

համար: Հաշվի առնելով սողքի ոչ գծային դեֆորմացիաները և խտացնող բեռնվածքների ազդեցության դեպքում գետնահողի ֆիզիկական վիճակի փոփոխությունները, սահքային սողքի փորձարարական կորերի համար օգտագործել ենք կավային գետնահողերի սահքային սողքի ընդհանրացված հավասարումը [6].

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = \varpi(t) \cdot f(\tau / \tau_{f, st}), \quad (2)$$

որտեղ $\varpi(t)$ -ն սահքային սողքի չափն է՝ սողքի դեֆորմացիան միավոր հարաբերական շոշափող լարման դեպքում; $f(\tau / \tau_{f, st})$ -ը հարաբերական շոշափող լարման ֆունկցիան է, որը հաշվի է առնում հարաբերական շոշափող լարման և սահքի դեֆորմացիայի միջև ոչ գծային կախվածությունը: Այն հնարավորություն է տալիս անցում կատարել մեկ կորից մյուսին:

Սահքի հարաբերական դեֆորմացիա (γ) – հարաբերական շոշափող լարում կախվածությունը որոշակի օրվա դեպքում մոտարկելու համար օգտվել ենք հետևյալ աստիճանային ֆունկցիայից.

$$\gamma(\tau / \tau_{f, st}, t = const) = B(\tau / \tau_{f, st})^n, \quad (3)$$

որի հիման վրա որոշվում է լարման ֆունկցիան.

$$f(\tau / \tau_{f, st}) = B(\tau / \tau_{f, st})^n / \varpi(t, \tau / \tau_{f, st}, = const): \quad (4)$$

Մասնավորապես, կարմիր կավ–հրաբխային խարամ օպտիմալ խառնուրդի սահքային սողքի բնութագրիչների որոշման համար օգտվել ենք $\sigma=0,3$ ՄՊա խտացնող բեռնվածքի դեպքում կառուցված սահքի սողքի կորերի ընտանիքից: Երկու կորերի մեթոդի կիրառմամբ որպես սողքի չափ վերցվել է $\tau / \tau_{f, st}=0,25$ հարաբերական շոշափող լարման համար մոտարկված սահքի հարաբերական դեֆորմացիա–ժամանակ կախվածությունը:

Փորձարարական կորի (սողքի չափի) մոտարկման արդյունքում ստացվել է հետևյալ կախվածությունը.

$$\varpi(t) = 0,0040 \cdot t^{0,1635}: \quad (5)$$

Նկ. 1, ա-ում (5) հավասարումով պատկերված կորը ցույց է տրված կետագծերով (աջ կողմում): Ժամանակի $t=48$ օրվա կառուցված $\gamma(t) - (\tau / \tau_{f, st})$ կախվածության փորձարարական կորի մոտարկման արդյունքում ստացվել է հետևյալ արտահայտությունը.

$$\gamma(\tau / \tau_{f, st}) = 0,0402 \cdot (\tau / \tau_{f, st})^{1,2302}: \quad (6)$$

Այն նկ. 1-ում պատկերված է կետագծերով (զոնայի ձախ մասում): Լարման ֆունկցիան որոշվում է հետևյալ հարաբերակցությունից.

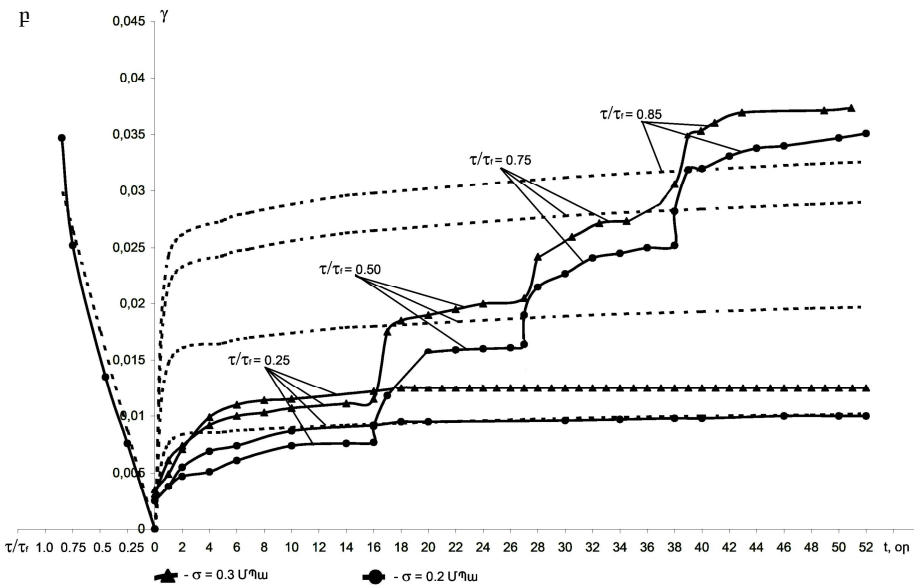
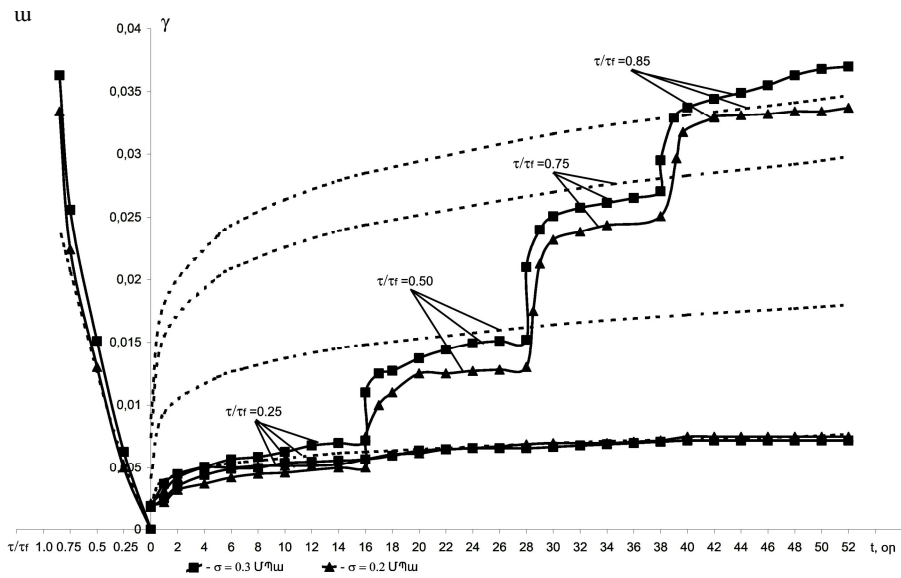
$$f(\tau / \tau_{f, st}) = 0,0402 \cdot (\tau / \tau_{f, st})^{1,2302} / \varpi(\tau / \tau_{f, st} = 0,25; t = 48): \quad (7)$$

Քանի որ $\varpi(t = 48 \text{ օր}) = 0,0075$, լարման ֆունկցիան որոշվում է հետևյալ արտահայտությունից.

$$f(\tau / \tau_{f, st}) = 5,507(\tau / \tau_{f, st})^{1,2302}: \quad (8)$$

Կարմիր կավ–հրաբխային խարամ օպտիմալ խառնուրդի համար սահքի ժամանակ սողքի ընդհանրացված հավասարումը կունենա հետևյալ տեսքը.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = 0,02208(\tau / \tau_{f, st})^{1,2302} t^{0,1635}: \quad (9)$$

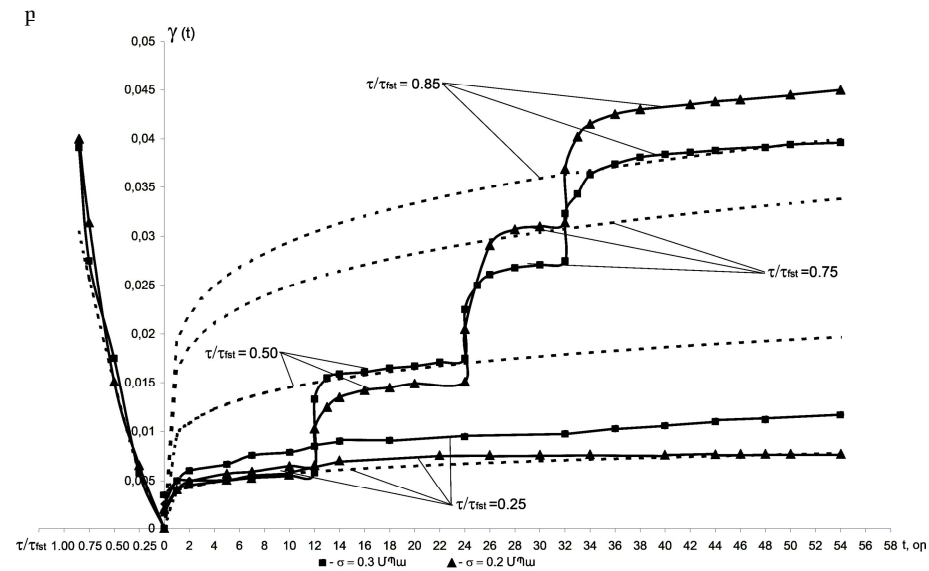
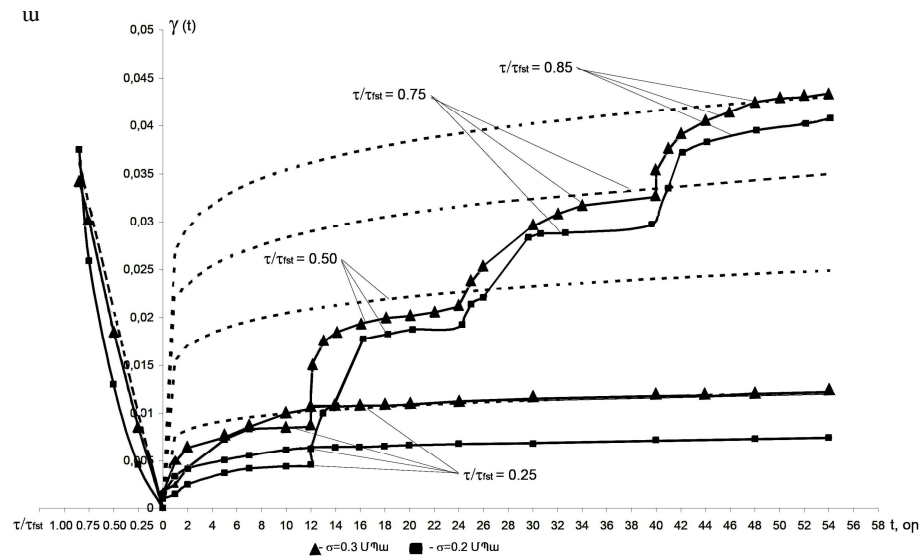


Նկ. 1: Օպտիմալ խառնուրդների՝ ա) կարմիր կավ-հրաբխային խարամ; բ) կարմիր կավ-տուֆի փոշի, սահքի ժամանակ սողի փորձարարական կորերի ընտանիքները (հոծ գծերով) և նրանց մոտարկումները (կետագծերով)՝ որոշված կարմիր կավ-տուֆի փոշի խառնուրդի համար (10) արտահայտությամբ, կարմիր կավ-հրաբխային խարամ խառնուրդի համար (9) արտահայտությամբ:

Նույն կերպ որոշվել են նաև մնացած օպտիմալ խառնուրդների սողի ընդհանրացված հավասարումները, մասնավորապես, կարմիր կավ-տուֆի փոշի խառնուրդի համար $\sigma=0,2 U^{0.7}\omega$ խտացնող բեռնվածքի դեպքում ստացվել է հետևյալ հավասարումը.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = 0,02835(\tau / \tau_{f, st})^{0,9504} t^{0,074} : \quad (10)$$

Ստորի կորերը, որոնք կառուցված են (9) և (10) արտահայտություններով, նկ. 1 ա, բ-ի աջ մասում պատկերված են կետագծերով:



Նկ. 2: Օպտիմալ խառնուրդների՝ ա) բենտոնիտ–հրաբխային խարամ; բ) բենտոնիտ–տուֆի փոշի, սահքի ժամանակ սողքի փորձարարական կորերի ընտանիքները (հոծ գծերով) և նրանց մոտարկումները (կետագծերով)՝ որոշված բենտոնիտ–տուֆի փոշի խառնուրդի համար (12) արտահայտությամբ, բենտոնիտ–հրաբխային խարամ խառնուրդի համար (11) արտահայտությամբ:

Բենտոնիտ–հրաբխային խարամ խառնուրդի համար $\sigma=0,3$ ՄՊա խտացնող բեռնվածքի դեպքում ստացվել է հետևյալ սողքի հավասարումը.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = 0,0216(\tau / \tau_{f, st})^{1,1982} t^{0,1434}; \quad (11)$$

Բենտոնիտ–տուֆի փոշի խառնուրդի համար $\sigma=0,3$ ՄՊա խտացնող բեռնվածքի դեպքում ստացվել է հետևյալ սողքի հավասարումը.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = 0,0326(\tau / \tau_{f, st})^{0,910} t^{0,095}; \quad (12)$$

Սողքի տեսական կորերը, կառուցված (11) և (12) արտահայտություններով, պատկերված են նկ. 2, ա, բ-ի աջ մասում:

Որպեսզի բացահայտենք սողքի հատկությունների վրա հրաբխային խարամի և տուֆի փոշու ազդեցությունը, բացի խառնուրդներից ուսումնասիրել ենք նաև առանձին բենտոնիտային կավը: Փորձարկումները իրականացվել են ջրահագեցված պայմաններում $\sigma=0,1$ ՄՊա նորմալ լարման տակ ուռչման դեֆորմացիայի կայունացումից հետո: Նրա ջրաֆիզիկական հատկություններն են. $w=0,473$; $\rho_s=2,73$ $q/սմ^3$; $\rho=1,72$ $q/սմ^3$; $w_L=1,34$; $w_p=0,48$; $I_p=0,86$; ուռչման ճնշումը $\sigma_{sw}=0,6$ ՄՊա: Սողքի փորձարկումները իրականացվել են $\tau / \tau_{f, st}=0,25$; $0,45$; $0,65$; $0,8$ հարաբերական շոշափող լարումների դեպքում: Այս արդյունքների հիման վրա կառուցված սողքի կորերի մոտարկումից բենտոնիտային կավի համար ստացվել է սողքի դեֆորմացիայի կախումը ժամանակից և հարաբերական շոշափող լարման մակարդակից.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st}) = 0,0390(\tau / \tau_{f, st})^{0,985} t^{0,378}; \quad (13)$$

Սողքի դեֆորմացիաների վրա հրաբխային խարամի և տուֆի փոշու ազդեցության գնահատման նպատակով սահքի սողքի ընդհանրացված հավասարումներից որոշել ենք օպտիմալ խառնուրդների և բենտոնիտային կավի սողքի դեֆորմացիաների հարաբերությունները.

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st})_{\text{բենտ+տուֆի փոշի}} / \gamma(t, \tau / \tau_{f, st})_{\text{բենտ}} = 0,836(\tau / \tau_{f, st})^{-0,075} t^{-0,283}, \quad (14)$$

$$\gamma(t, \tau / \tau_{f, st})_{\text{բենտ+հրաբխ. խարամ}} / \gamma(t, \tau / \tau_{f, st})_{\text{բենտ}} = 0,554(\tau / \tau_{f, st})^{0,2136} t^{0,235}; \quad (15)$$

Մասնավորապես, $t=52$ օր, $\tau / \tau_{f, st}=0,85$ արժեքների դեպքում ստացել ենք հետևյալ արդյունքները.

$$\gamma(t = 52, \tau / \tau_{f, st} = 0,85)_{\text{բենտ+տուֆի փոշի}} / \gamma(t = 52, \tau / \tau_{f, st} = 0,85)_{\text{բենտ}} = 0,274:$$

$$\gamma(t = 52, \tau / \tau_{f, st} = 0,85)_{\text{բենտ+հրաբխ. խարամ}} / \gamma(t = 52, \tau / \tau_{f, st} = 0,85)_{\text{բենտ}} = 0,210:$$

Եզրակացություն:

1. Օպտիմալ խառնուրդներում հրաբխային խարամի, տուֆի փոշու առկայությունը հանգեցնում է սահքի դիմադրության ցուցանիշների էական փոփոխության՝ ներքին շփման գործակիցը ($\tau g \varphi$) աճում է, իսկ կապակցվածությունը (c) փոքրանում:

2. Խառնուրդներում հրաբխային խարամի, տուֆի փոշու առկայությունը հանգեցնում է սողքի դեֆորմացիաների փոքրացման:

3. Միևնույն խառնուրդների համար հավասար հարաբերական շոշափող լարումների ($\tau / \tau_{f, st}$) դեպքում սողքի դեֆորմացիաները իրար մոտ են:

4. Ստացված օպտիմալ խառնուրդները բոլոր տեսանկյուններից պիտանի են հողային և հակաֆիլտրացիոն կառույցներում:

Ջրաերկրաբանության և ճարտարագիտական երկրաբանության ամբիոն

Ստացվել է 22.09.2009

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Հայրոյան Ս.Հ., Շահնազարյան Հ.Ռ.** Հրաբխային խարամի, տուֆի փոշու և կավային նյութից կազմված օպտիմալ խառնուրդների ջրաֆիզիկական հատկությունները: Երկրաբանության և աշխարհագրության ժամանակակից հիմնահարցերը: Պրոֆ. Վ.Ա. Ավետիսյանի ծննդյան 90-ամյակին նվիրված գիտաժողովի գիտական աշխատությունների ժողովածու: Եր., 2008, էջ. 122–129.
2. **Маслов Н.Н.** Физико-техническая теория ползучести глинистых грунтов в практике строительства. М.: Стройиздат, 1984, 176 с.
3. **Месчан С.Р.** Начальная и длительная прочность глинистых грунтов. Л.: Недра, 1978, 207 с.
4. **Коган Я.Л., Иоселевич В.А.** ОФМГ, 1961, № 5, с. 19–20.
5. **Ломтадзе В.Д.** Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований. Л.: Недра, 1990, с. 328.
6. **Месчан С.Р.** Экспериментальные основы реологии глинистых грунтов. Ер.: Изд. Гитутюн НАН РА, 2008, с. 807.

С. Г. АЙРОЯН, Г. Р. ШАХНАЗАРЯН

ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ СДВИГУ И ПОЛЗУЧЕСТИ ОПТИМАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Резюме

В работе приводятся результаты экспериментальных исследований сопротивления сдвигу и сдвиговой ползучести образцов двух различных оптимальных смесей. В них глинистые составляющие представлены набухающими бентонитовыми глинами Саригюхского месторождения и миоценовыми красноватыми глинами Эребуни. В качестве добавок использованы туфовые пыли и вулканический шлак. Установлено, что в оптимальных смесях наличие вулканического туфа и шлака приводит к снижению сцепления и увеличению коэффициента внутреннего трения.

S. H. HAYROYAN, H. R. SHAHNAZARYAN

SHEAR AND CREEPING STRENGTH OF OPTIMUM MIXES

Summary

In this article the results of laboratory tests of samples of two optimum mixes to shear and creeping strength are presented. In an optimum mix the clay components are presented by swelling bentonite clays of Sarigukh deposit and Miocene reddish clays of Erebuni. As additive compound in optimum mixes dust of volcanic tuff and slag was used. It is established, that in optimum mixes the presence of volcanic tuff and slag leads to cohesion decrease and internal friction increase.