

ՄԱՀՔԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ
ՓԱՓՈՒԿ ՊԼԱՍՏԻԿ ԿՈՆՍԻՍՏԵՆՑԻԱՅԻ ԿԱՎԱՅԻՆ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻ
ՎԻԲՐՈՍՈՂՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ՀԱՅՐՈՅԱՆ Ս.Հ.^{1*}, ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ Կ.Ա.^{2**}, ՀԱՅՐՈՅԱՆ Հ.Ս.^{3***}

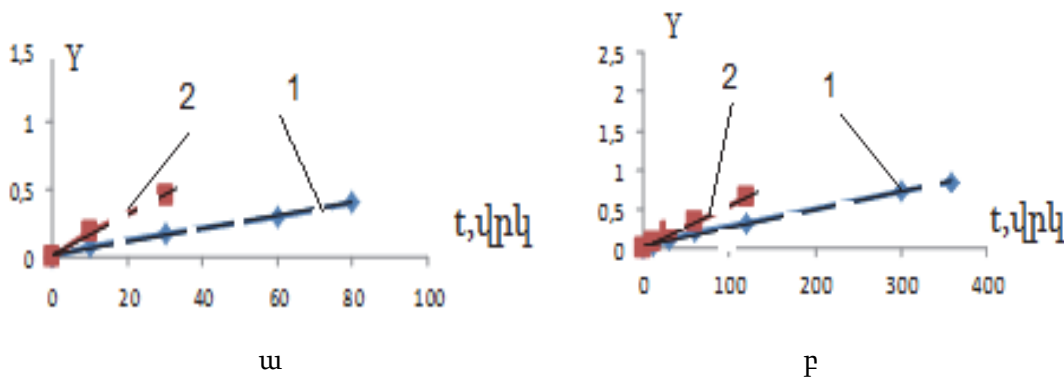
¹ԵՊՀ, Երևան, Հայաստան, ² ՀԳԱԱ Մեխանիկայի ինստիտուտ, ³ԱԻՆ, Մեյսմիկ պաշտպանության տարածքային ծառայություն *E-mail:hairoyan@ysu.am, **koryun@sci.am , ***hayroyan21@gmail.com

Ստատիկ ազդեցության պայմաններում լանջը կազմող գրունտների վրա գործող սահքի լարումները սովորաբար փոքր են սահքի ստանդարտ դիմադրությունից: Կարևորագույն խնդիր է ստատիկ լարվածային վիճակում գտնվող լանջի կայունության գնահատումը, երբ լրացուցիչ գործում են տարբեր հաճախականության սահքի դինամիկ լարումներ: Նշված պայմաններում լանջը կազմող փափուկ պլաստիկ, հոսուն-պլաստիկ կոնսիստենցիայի կավային գրունտների սահքի վիբրոդինամիկ դիմադրության ուսումնասիրություններից բացի անհրաժեշտ է ուսումնասիրել նաև վիբրոսողքը (Вознесенский Е.А. 1997):

Որպես ուսումնասիրության օբյեկտ ծառայել է Դիլիջանի Միջազգային դպրոցի հարակից լանջից վերցված գրունտները, դրանց ֆիզիկական հատկությունների և ստատիկ, դինամիկ պայմաններում որոշված սահքի դիմադրության ցուցանիշները բերված են աղյուսակ-1ում: Կավային գրունտների կարճատև վիբրոսողքի ուսումնասիրությունները իրականացվել են ոլորող լարումների տատանումների հարուցիչով մոդեռնիզացված ոլորման Մ-5 փորձասարքով:

Խոնավություն W	Կոնսիստենց. ցուցիչ I_L	Ներքին շփման գործակից		Կապակցվածություն	
		Ստատիկ Պայմաններում, $tg\varphi_{st}$	Դինամ Պայմ. ներում, $tg\varphi_{din}$	Ստատիկ Պայմաններում, $C_{st}, ՄՊա$	Դինամիկ պայմաններում, $C_{din}, ՄՊա$
0,245	0,727	0,224	0,124	0,018	0,005

Սահքի դինամիկական փորձարկումները իրականացվել են համապատասխանաբար $\tau_0=0,4\tau_{f,st}$; $\tau_0=0,650\tau_{f,st}$ սահքի ստատիկական լարումներ կիրառելուց հետո: Դեֆորմացիայի պրոցեսի պայմանական կայունացումից հետո, գրունտի նմուշներին հաղորդվել են 6 հերց; 8 հերց հաճախականության փոփոխվող սահքի լարումներ: Յուրաքանչյուր 10; 30; 60; 120; 360 վայրկյանները լրանալու պահին կատարվել են համապատասխան սահքի դեֆորմացիաների գրանցումներ: Նկար 1ա-ում պատկերված է $I_L=0,727$ կոնսիստենցիայի գրունտների նմուշների համար, խտացնող նորմալ $\sigma=0,1ՄՊա$ լարման, ստատիկական սահքի հարաբերական $\tau_0/\tau_{f,st}=0,400$ լարման դեպքում, 1-6հերց և 2-8հերց հաճախականության սահքի լարումների տատանումների ազդեցության պայմաններում, 2բ-ում $\tau_0/\tau_{f,st}=0,650$ հարաբերական լարման, 1-6 հերց և 2-8հերց հաճախականության սահքի լարումների տատանումների ազդեցության դեպքում, վիբրոսողքի դեֆորմացիա-ժամանակ կախվածությունները:



Նկար 1 $I_L=0,727$ կոնսիստենցիայի, խտացնող նորմալ $\sigma=0,1ՄՊա$ լարման դեպքում
 ա-սահքի ստատիկական հարաբերական $\tau_0=0,400\tau_{f,st}$ լարման, 1-6 հերց; 2-8 հերց հաճախականության սահքի լարումների տատանումների ազդեցության դեպքում, վիբրոսողքի դեֆորմացիա-ժամանակ կորերը, փորձարարականը բերված է հոծ գծով, գծիկներով որոշված (1;2) բանաձևերով;

բ- սահքի ստատիկական հարաբերական $\tau_0=0,650\tau_{f,st}$ լարման, 1-6հերց; 2-8 հերց հաճախականության սահքի լարումների տատանման , ազդեցության պայմաններում վիբրոսողքի դեֆորմացիա-ժամանակ կախվածության կորերը: Փորձարարականը բերված է հոծ գծով, գծիկներով որոշված է (3; 4) բանաձևերով:

Ստատիկական սահքի հարաբերական $\tau_0/\tau_{fst}=0,400$ լարման, սահքի լարման 6 հերց հաճախականության տատանումների ազդեցության պայմաններում վիբրոսոդքի դեֆորմացիա-ժամանակ կորը մոտարկվում է հետևյալ գծային կախվածությամբ՝

$$Y(t, f=6 \text{ հերց}) = 0,0023t + 0,0327 \quad (1)$$

8 հերց հաճախականության դեպքում

$$Y(t, f=8 \text{ հերց}) = 0,0054t + 0,0156 \quad (2)$$

բանաձևով:

Ստատիկական $\tau_0/\tau_{fst}=0,650$; $\tau_0=0,0266$ ՄՊա հարաբերական լարման և 6 հերց հաճախականության սահքի լարման տատանումների դեպքում վիբրոսոդքի դեֆորմացիա-ժամանակ կորերի կախվածությունը մոտարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Y(t, f=6 \text{ հերց}) = 0,0048t + 0,0151 \quad (3)$$

8 հերց հաճախականության դեպքում մոտարկումը արտահայտվում է

$$Y(t, f=8 \text{ հերց}) = 0,0148t + 0,015 \quad (4)$$

առնչությամբ:

Ունենալով համապատասխանաբար ստատիկական սահքի $\tau_0=0,400$ $\tau_{fst}=0,0164$ ՄՊա և $\tau_0=0,650$ $\tau_{fst}=0,0144$ ՄՊա լարման ազդեցության դեպքում, 6 հերց; 8 հերց հաճախականության սահքի լարման տատանումների ազդեցության պայմաններում վիբրոսոդքի դեֆորմացիա-ժամանակ գծային կախվածությունը, Նյուտոնի մածուցիկ մարմնի մոդելի բանաձևով՝ (Маслов Н.Н. 1984, Meschyan S. R. 2008).

$$\eta = \tau \times d / V \quad (5)$$

որտեղ η -ն մածուցիկության գործակիցն է, τ - սահքի լարումը, d -ն մուշի բարձրությունը; V -վիբրոսոդքի դեֆորմացիայի արագությունն է, որոշվել է գրունտի դինամիկական մածուցիկության գործակիցը: Աղյուսակ 2-ում բերված են մածուցիկության գործակցի (5) բանաձևով որոշման արդյունքները: Ինչպես երևում է աղյուսակից ստատիկական սահքի $\tau/\tau_f=0,400$ հարաբերական լարման ազդեցության դեպքում, լարման տատանումների 6-ից մինչև 8 հերց հաճախականության աճը բերում է մածուցիկության գործակցի իջեցմանը 2,3 անգամ, ստատիկական սահքի հարաբերական $\tau/\tau_f=0,650$ լարման դեպքում, լարման տատանումների 6-ից մինչև 8 հերց հաճախականության աճը բերում է մածուցիկության գործակցի իջեցմանը 3,0 անգամ:

Աղյուսակ 2

Կոնսիստ.	Նորմալ լարում, ՄՊա, σ,	Հաճախակ., Հերց, f	Սահքի լարում, ՄՊա τ	Սահքի դիմ. ՄՊա τf	τ/τf	Ժամ վրկ, t	Սահքի հարաբ. դեֆոր. γ	Նմուշ բարձ սմ, d	Հարաբ. դեֆորմ. արագ. 1/վրկ, V	Մածուց. գործ. Պ.վրկ η= τ x d/V
0,727	0,1	6	0,0164	0,041	0,40	360	0,85	2,4	0,00236	1,67.10 ⁷
			0,0266		0,65	80	0,400		0,005	1,28.10 ⁷
		8	0,0164		0,40	120	0,655		0,00546	7,21.10 ⁶
			0,0266		0,65	30	0,450		0,015	4,25.10 ⁶

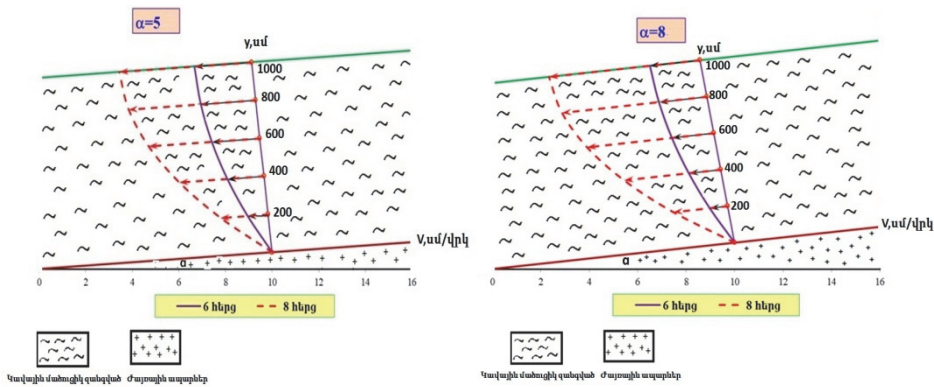
Ունենալով գրունտի նմուշի վրա գործող ստատիկական սահքի լարումները, տարբեր տատանման հաճախականության սահքի լարումների ազդեցության պայմաններում դինամիկական մածուցիկության գործակցի արժեքները, Ն.Մասլովի (Маслов Н.Н. 1984) կողմից ստացված բանաձևով հաշվարկվել է դինամիկական ազդեցության ժամանակահատվածի համար լանջի սահքի դեֆորմացիայի արագությունը ըստ շերտի բարձրության: Ըստ խորության փափուկ-պլաստիկ կոնսիստենցիայի կավային գրունտներից կազմված լանջի շարժման արագության որոշման Ն.Մասլովի բանաձևը, կախված լանջի թեքությունից, մածուցիկության գործակցից, լանջի վրա գործող սահքի հարաբերական լարումից, սահքի լարման տատանումների հաճախականությունից արտահայտվում է հետևյալ կերպ՝

$$V_y = \rho \sin \alpha (Hy - y^2/2) / \eta (\tau / \tau_f; \alpha, f) \quad (6)$$

որտեղ, V_y - շարժման արագությունը՝ ըստ բարձրության, ρ -գրունտի խտությունը, H - շերտի բարձրությունը, y -ընթացիկ կոորդինատը, η -մածուցիկության գործակիցը, τ/τ_f - սահքի հարաբերական լարումն է, α -լանջի թեքության անկյունը, f - տատանման հաճախականությունը:

Ինչպես երևում է (6) բանաձևից, կավային շերտի շարժման արագության վրա լանջի թեքության ավելացման ազդեցությունը որոշվում է ոչ միայն ի հաշիվ ստատիկական սահքի լարման բաղադրիչի (սահքի հարաբերական լարման) ավելացման, այլ նաև դինամիկական սահքի լարումների ազդեցության պայմաններում մածուցիկության գործակցի իջեցմամբ: Որպես օրինակ, վերևում բերված մածուցիկ գրունտային զանգվածի շարժման արագության բանաձևով հաշվարկենք լանջի դեֆորմացիայի արագությունը՝ ըստ խորության, տարբեր թեքության (սահքի հարաբերական լարման), սահքի լարումների տատանման հաճախականության դեպքում: Մասնավորապես, սահքի ստատիկական հարաբերական լարումների $\tau/\tau_f=0,4; 0,65$, համապատասխանաբար լանջի $\alpha=5^\circ$ և 8° թեքության դեպքում սահքի լարումների $f=6; 8$ հերց տատանման հաճախականության պայմաններում՝ ընդունելով, շերտի հզորությունը՝ $H=1000$ սմ, գրունտի խտությունը՝ $\rho=1,85$ գ/սմ³, որոշվել է ըստ շերտի բարձրության դեֆորմացիայի արագությունը: Լանջի

դեֆորմացիայի արագությունը որոշված (6) բանաձևով, բերված է աղյուսակ 3-ում, նկար 2 ա, բ-ում բերված են ըստ լանջի խորության արագության փոփոխության էպյուրաները:



ա

բ

Նկար 2 Լանջի շարժման արագության փոփոխության էպյուրան ըստ բարձրության ա- սահքի հարաբերական ստատիկական լարման՝ $\tau/\tau_f=0,400$, թեքության՝ $\alpha=5^\circ$ անկյան դեպքում, 6,8 հերց սահքի լարման տատանումների ազդեցության պայմաններում, բ-սահքի հարաբերական ստատիկական լարման՝ $\tau/\tau_f=0,650$ թեքության $\alpha=8^\circ$ անկյան դեպքում, 6, 8 հերց սահքի լարման տատանումների ազդեցության պայմաններում

Աղյուսակ 3

Ընթ. կոորդ. y սմ	Հարաբեր սահքի ստատիկ լարում. τ/τ_f	Լանջի թեքության անկյունը α , աստիճան	Հաճախ. f հերց,	Մածուց. գործակ. η կՊաալրկ;	Շարժման արագութ ըստ բարձրութ. V_y սմ/վրկ
0	0,4	5°	6	$1,67 \cdot 10^4$	0
200					0,00177
400					0,00315
600					0,00414
800					0,00473
1000					0,00492
0	0,65	8°		$7,21 \cdot 10^3$	0
2					0,00411
4					0,00730
6					0,00958
8					0,0095
10					0,01140
0	0,400	5°	6	$1,28 \cdot 10^3$	0
2					0,0374
4					0,0653
6					0,0873
8					0,0998
10					0,104
0	0,650	8°	8		0
2					0,1132
4					0,2013

6				4,23.10 ²	0,2642
8					0,3020
10					0,3146

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках: Учебное пособие.-М, Изд-во МГУ, 1997.-288с.
2. Маслов Н.Н., Физико-техническая теория ползучести глинистых грунтов в практике строительства, М.: Изд. Стройиздат, 1984, с.176
3. Meschyan S.R. Experimental foundation of clayey soils rheology. Gitutyun publisher, Yerevan 2008; p. 495.

INVESTIGATION OF SHEAR VIBROCREEP OF CLAY SOILS OF SOFT PLASTIC CONSISTENCY HAYROYAN S.H, KARAPETYAN K.A., HAYROYAN H.S.

Summary

The work is devoted to the investigation of shear vibrocreep of clay soils with soft-plastic consistency. It has been experimentally found that an increase in the frequency of shear stress oscillations from 6 to 8 Hz results in a decrease in the viscosity coefficient. In this case, the greater the relative static stresses to the shear, the greater the coefficient of viscosity of the soils. The work also provides solutions to the problems of determining the velocity of movement of the deluvial slope under dynamic impact.
