

Երկրաբանություն

УДК 624. 131

Ս. Հ. ՀԱՅՐՈՅԱՆ

ԵՐԿԱՅՆԱԿԱՆ ԱԼԻՔՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ ԿԱՎԱՅԻՆ
ԳՐՈՒՆՏՆԵՐՈՒՄ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ԼԱՅՆ
ՏԻՐՈՒՅԹՈՒՄ

Ներածություն: Կավային գրունտները (կավ, ավազակավ, կավավազ) կազմում են ամբողջ նստվածքային ապարների 65–82%-ը՝ հիմնականում հանդիսանալով հիմնատակ կամ միջավայր ինժեներային կառույցների համար: Նրանք իրենցից ներկայացնում են բարդ դինամիկ ֆիզիկաքիմիական համակարգեր, ժայռային, խոշորաբեկոր և ավազային գրունտներից տարբերվում են առաձգական հատկությունների յուրահատուկ փոփոխություններով: Հայտնի է, որ խոշորաբեկոր և ավազային գրունտներում խոնավության, ջրահագեցվածության աստիճանի ավելացումը միանշանակ հանգեցնում է երկայնական ալիքի տարածման արագության (V_p) աճին:

Կավային գրունտներում երկայնական ալիքի տարածման արագությունը խոնավության, ջրահագեցվածության աստիճանի հետ ունի կախվածություն, որի պարզաբանումը մեծ նշանակություն ունի, մասնավորապես կավային գրունտների տարածման շրջանների սեյսմիկ միկրոշրջանացման համար:

Այս խնդրի լուծման ուղղությամբ ներկայումս հայտնի են սահմանափակ թվով աշխատանքներ՝ Ն.Ի. Կրիզերի, Ն.Ն. Գորյաինովի, Ա.Վ. Նիկոլասի և այլն [1–6], որոնց համաձայն կավային գրունտների համար գոյություն ունի խոնավության փոփոխության որոշակի տիրույթ, որի սահմաններում խոնավության կամ ջրահագեցման աստիճանի աճը հանգեցնում է երկայնական ալիքի տարածման արագության նվազման: Խոնավության այդ տիրույթը, նրանք անվանել են «պարադոքսալ», քանի որ բացահայտված չէ, թե վերջինիս ստորին և վերին սահմանները ինչպիսի բնութագրիչ խոնավությունների հետ են կապված:

Ի տարբերություն խոշորաբեկոր և ավազային գրունտների՝ կավային գրունտների առաձգական հատկությունների վրա խոնավությունն ունի երկակի ազդեցություն: Մի կողմից՝ խոնավության, ջրահագեցվածության աստիճանի ավելացումը, պայմանավորված նրանում դատարկությունների

ծավալների փոքրացմամբ, հանգեցնում է երկայնական ալիքների արագության աճին, մյուս կողմից՝ կարող է հանգեցնել ինչպես ամրության (սահքի դիմադրության) նվազմանը՝ այնպես էլ արագության փոքրացմանը:

Բնականաբար, այս երկու գործոնների ինտեգրալ ազդեցությամբ կկանխորոշվի երկայնական ալիքի տարածման արագության աճը կամ նվազումը:

Հետազոտության մեթոդիկան և արդյունքները: Ներկայացված աշխատանքի նպատակն է բացահայտել կավային գրունտների առաձգական հատկությունների փոփոխության օրինաչափությունների առանձնահատկությունները խոնավության փոփոխության լայն տիրույթում, գրունտի կմախքի խտության անփոփոխելիության պայմաններում՝ $\rho_d = const$

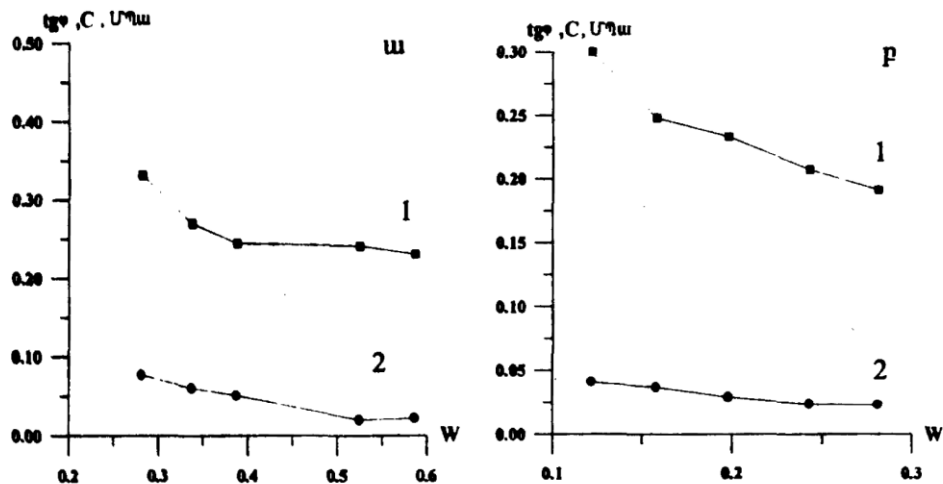
Որպես ուսումնասիրության օբյեկտ ծառայել են Իջևանի Սարիգյուղի բարձր կոլիդ ափսիսիկության մոնոմորֆիլոնիտային կազմ ունեցող բենտոնիտային և Երևանի Էրեբունիի շրջանի միոցենի հասակի կարմրավուն կավերը:

Կավեր	W	$\rho, \text{գ/սմ}^3$	$\rho_d, \text{գ/սմ}^3$	$\rho_s, \text{գ/սմ}^3$	ε	G	W_L	W_p	I_p	I_L
Էրեբունիի	0,122	1,59	1,42	2,70	0,901	0,366	0,519	0,208	0,311	< 0
	0,158	1,64	1,42	2,70	0,901	0,473	—	—	—	< 0
	0,198	1,70	1,42	2,70	0,901	0,593	—	—	—	< 0
	0,223	1,74	1,42	2,70	0,901	0,668	—	—	—	0,113
	0,261	1,79	1,42	2,70	0,901	0,782	—	—	—	0,235
	0,292	1,83	1,42	2,70	0,901	0,875	—	—	—	0,270
բենտոնիտային	0,282	1,34	1,046	2,75	1,629	0,476	1,705	0,404	1,301	< 0
	0,338	1,40	1,046	2,75	1,629	0,571	—	—	—	< 0
	0,388	1,45	1,046	2,75	1,629	0,655	—	—	—	< 0
	0,465	1,53	1,046	2,75	1,629	0,789	—	—	—	0,047
	0,527	1,60	1,046	2,75	1,629	0,890	—	—	—	0,094
	0,587	1,66	1,046	2,75	1,629	0,991	—	—	—	0,141

Յուրաքանչյուր գրունտի փորձարկման համար պատրաստվել են հինգ տարբեր խոնավությունների խառնուրդներ՝ պլաստիկության ստորին սահմանից բարձր ($W \geq W_p$) և ցածր ($W < W_p$): Աղյուսակում բերված են ուսումնասիրվող նմուշների ջրաֆիզիկական հատկությունների հետևյալ ցուցանիշները. W – սկզբնական խոնավություն, ρ – խտություն, ρ_d – կմախքի խտություն, ρ_s – միներալային մասնիկների խտություն, ε – ծակոտկենության գործակից, G – ջրահագեցվածության աստիճան, W_L – խոնավության հոսունության սահման, W_p – խոնավության պլաստիկության ստորին սահման, I_L – կոնսիստենցիայի ցուցիչ, I_p – պլաստիկության թիվ:

Քանի որ գրունտների առաձգական հատկությունները որոշվում են ինչպես ջրահագեցվածության աստիճանով, այնպես էլ ամրությամբ (սահքի դիմադրություն), ապա ուլտրաձայնային մեթոդով երկայնական ալիքների տարածման արագության որոշման փորձերի հետ մեկտեղ իրական-

մագվել են մաս սահքի դիմադրության որոշման փորձեր, տարբեր խտությամբ և խոնավությամբ գրունտների համար: Այս նպատակով օգտագործվել է միահարթակ սահքի սարք $\tau_z = 0,1; 0,2; 0,3$ ՄՊա ուղղաձիգ խստացնող լարումների կիրառմամբ: Նկար 1-ում բերված են բենտոնիտային և էրբերունի կարմրավուն կավերի սահքի դիմադրության կախման կորերը այդ կավերի խոնավությունից: Սահքի դիմադրությունը ներկայացված է ներքին շփման գործակցով՝ $tg\varphi$ և կապակցվածությամբ՝ C :



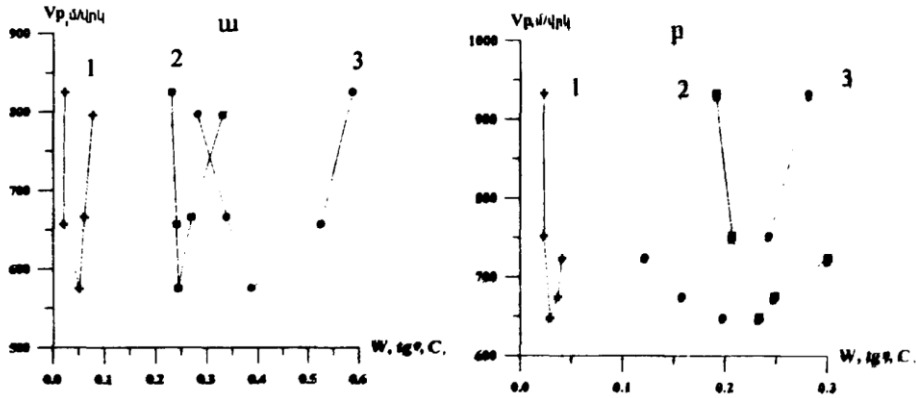
Նկ. 1: Բենտոնիտային (ա) և էրբերունի (բ) կավերի սահքի դիմադրության կախումը նրանց խոնավությունից. 1 – $tg\varphi$, 2 – C (ՄՊա):

Ինչպես երևում է նկ. 1-ից, կմախքի հաստատուն խտության դեպքում խոնավության աճը մինչև պլաստիկության ստորին սահմանին համապատասխանող խոնավությունը հանգեցնում է սահքի դիմադրության նվազմանը, իսկ խոնավության ստորին սահմանից բարձր արժեքների դեպքում սահքի դիմադրությունը գործնականորեն չի նվազում: Նշենք, որ առանձին մոլորների փորձարկվող ջրահագեցվածության աստիճանը՝ $G > 0,850$: Քանի որ փորձարկված գրունտները գտնվում են կիսապինդ կոնսիստենցիայի վիճակում ($0 < I_L < 0,25$), նրանցում պարունակվող ջուրը հանդես է բերում մոլեկուլային և օսմոտիկ հատկություններ: Նման պայմաններում սահքի դիմադրության վրա ծակուտկենային (չեզոք) ճնշումը ազդեցություն չի գործում:

Նկար 2-ում բերված են բենտոնիտային և էրբերունի կարմրավուն կավերում երկայնական ալիքների տարածման արագության կախման կորերը սահքի դիմադրությունից (C , $tg\varphi$) և խոնավությունից:

Ստացված տվյալները թույլ են տալիս եզրակացնելու, որ խոնավության աճը մինչև պլաստիկության ստորին սահմանին համապատասխանող խոնավությունը (ծակուտկենության գործակցի անփոփոխելիության և ջրահաղակցվածության աստիճանի աճի պայմաններում) հանգեցնում է երկայնական ալիքների տարածման արագության նվազման, մինչդեռ պլաստի-

կության ստորին սահմանին համապատասխանող խոնավությունից բարձր արժեքների դեպքում (միևնույն կոնսիստենցիայի պայմաններում) նկատվում է առաձգական երկայնական ալիքի տարածման արագության աճ:



Նկ. 2. Բենտոնիտային (ա) և էրեբունի (բ) կավերում երկայնական ալիքի տարածման արագության կախումը սահքի դիմադրության պարամետրերից՝ C -ից (1), $tg\varphi$ -ից (2) և խոնավությունից (3):

Ստացված արդյունքները թույլ են տալիս անել հետևյալ եզրակացությունները:

1. Խոնավության, ջրահագեցվածության աստիճանի աճը կավերում երկայնական ալիքների տարածման արագության վրա ունենում է երկակի ազդեցություն:

2. Առավելագույն մոլեկուլային խոնավությունից ցածր խոնավության դեպքում վերջինիս աճը հաստատուն ծակոտկենության գործակցի պայմաններում հանգեցնում է ամրության և երկայնական ալիքի տարածման արագության նվազմանը:

3. Առավելագույն մոլեկուլային խոնավատարությունից բարձր խոնավության դեպքում վերջինիս աճը, որը պայմանավորված է օսմոտիկ թաղանթային ջրի գոյացումով, հաստատուն ծակոտկենության գործակցի պայմաններում չի հանգեցնում սահքի դիմադրության նվազման, մինչդեռ նկատվում է երկայնական ալիքի տարածման արագության աճ:

Ընդհանուր և կիրառական երկրաբանության ամփոփ

Ստացվել է 27.06.2003

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Гершков Н.Н., Ляховицкий Ф.М. Сейсмические методы в инженерной геологии. М.: Недра, 1979, с. 144.
2. Критгер Н.И., Кожевицкий А.Д. Сейсмическое грунтоведение и вопросы сейсмического микрорайонирования. Кишинев, 1979, с. 81-89.
3. Критгер Н.И., Кожевицкий А.Д. Скорость распространения сейсмических волн и «парадоксальный интервал влажности» в дисперсных породах. - В кн.: Инженерно-сейсмическая основа детального сейсмического районирования и сейсмического микрорайонирования. Ташкент: Фан, 1983, с. 14-16.
4. Месчян С.Р. Реологические процессы в глинистых грунтах с учетом особых воздействий. Ер.: АЙАстан, 1992, с. 393.

5. Никитин В.Н. Основы инженерной сейсмологии. М.: Изд-во МГУ, 1981, с. 175.
6. Николаев А.В. Сейсмические свойства грунтов. М.: Наука, 1981, с. 184.

С. Г. АЙРОЯН

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ ПРИ ШИРОКОМ ИНТЕРВАЛЕ ВЛАЖНОСТИ

Резюме

Увеличение влажности глинистых грунтов имеет двойное воздействие на скорость распространения продольных волн (V_p). С одной стороны, это приводит к уменьшению объема пор, в результате чего увеличивается скорость V_p . С другой стороны, увеличение влажности в зависимости от начальной влажности и степени ее водонасыщения может привести к уменьшению прочности грунта, следовательно, к уменьшению скорости V_p .

Характерные показатели влажности грунтов, когда ее увеличение приводит к постоянству или изменению сопротивления сдвигу и скорости распространения продольных волн, установлены экспериментальными исследованиями.

На основании этих результатов установлено, что верхний предел «парадоксального» интервала влажности соответствует влажности максимальной молекулярной влагоемкости.

S. H. HAYROYAN

TRANSMISSION OF LONGITUDINAL WAVES IN LOAMY SOILS UNDER THE WIDE RANGE OF HUMIDITY

Summary

The increase of humidity in loamy soils generally has a double influence on velocity of transmission of longitudinal waves (V_p). On the one hand the increase of soil humidity brings to reduction of the volume of pores the result of which is the increase of V_p velocity through the soil medium. On the other hand the increase of humidity depending on initial humidity and degree of saturation might result in reduction of soil solidity and consequently to reduction of velocity V_p .

Characteristic indexes of soil humidity, when increase of those brings to the constancy of modification of the slip resistance (shear strength) and changes the velocity of transmission of longitudinal waves (V_p) have been stated by experimental investigations.

Basing these experiments, the correspondence of the upper limit of «paradoxical» interval of humidity and the lower limit of plasticity has been established.