

Երկրաբանություն

УДК 551.3

Մ. Թ. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

ՍՊԻՏԱԿԱՀՈՂԵՐԻ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ
ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Հայաստանի տարածքի հրաբխային սարահարթերում, տարածված են ճարտարագիտակրաբանական տեսանկյունից խիստ կարևոր գրունտների տեսակ հանդիսացող սպիտակահողերը, որոնք թերխիտ, աղակալած, սուֆոզիոն, ոչ ջրակայուն (կակող) են: Սպիտակահողերով հարուստ տարածքները՝ ճարտարագիտակրաբանական տեսանկյունից, համարվում են ոչ բարենըպաստ: Սպիտակահողերի ջրային, սուֆոզիոն անկայունությունը, դեռևս նախորդ դարի քսանական թվականներին նկատվել է Հայաստանում ոռոգման համակարգեր շահագործման ժամանակ: Նախորդ դարի կեսերին այս հիմնահարցը դարձել էր առավել արդիական, տարբեր մարզերում սպիտակահողերի վրա կառուցված շինությունների վթարային վիճակի պատճառով: Անտեսելով շենքերի, շինությունների դեֆորմացիաները, նրանց վթարային վիճակը, առանց գերնստող սպիտակահողերի հիմնարար հետազոտությունների շարունակվում էր նրանց տարածման շրջաններում ակտիվ շինարարությունը:

Սպիտակահողերի ճարտարագիտակրաբանական ուսումնասիրությունները, նրանց գերնստման, սուֆոզիոն անկայունության նախնական հետազոտությունները [1–3], հանգել են նրան, որ սպիտակահողերի բնորոշ առանձնահատկություններից են, խորության և տարածության մեջ նրանց միներալաբանական և հատիկաչափական կազմերի, նրանցում աղերի պարունակության խիստ անհամասեռությունը:

Կարևորագույն և վիճարկելի հարցերից էր համարվում սպիտակահողերի ծագումնաբանությունը: Այս մասին կա երկու տեսակետ: Համաձայն առաջինի՝ սպիտակահողերը հադիսանում են բազալտների հողմահարման առանձնահատուկ կեղև [3]: Ըստ հակառակ տեսակետի [4], սպիտակահողերն առաջացել են մակերևութային ջրերով աղերի վերանստեցման և բերված փոխընդմեջի՝ մանրախիճ, գլաքար, ավազային, փոշային, կավային մասնիկների ցեմենտացիայի արդյունքում: Այդ աղերը ներկայացված են կարբոնատներով, գիպսերով և հալոիդներով: Այս տեսակետը մասնագետների կողմից առավել ընդունելի էր:

Սպիտակահողերի պետրոգրաֆիական կազմի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սպիտակահողերի միներալաբանական կազմն էապես

տարբերվում է՝ արմատական ապարներ հանդիսացող բազալտների կազմից: Հիմք ընդունելով այս փաստը, սպիտակահողերը չեն կարող դիտվել որպես բազալտների հողմահարման և տեղում առաջացած էլյուվիալ կուտակումներ, այլ՝ տեղափոխված, մատեցված դելյուվիալ-պրոլյուվիալ առաջացումներ են:

Չնայած տարբեր կազմակերպությունների կողմից իրականացված մեծաքանակ աշխատանքների, բացակայում է սպիտակահողերի ճարտարագիտակերպաբանական հատկությունների վերաբերյալ եղած նյութերի ընդհարացումը, դրա հիման վրա սպիտակահողերի դասակարգման սխեման: Բացակայում է նաև սպիտակահողերը բնորոշող, առանձնացման միասնական ընդհանուր չափանիշը:

Հաճախ հիմնական չափանիշը, որով առանձնացվում են սպիտակահողերը, հանդիսանում են նրանց գույնը և երանգը: Գործնականում բացակայում է սպիտակահողերի առանձնացման սխեման՝ ըստ նրանց հատիկաչափական կազմի, աղայնության աստիճանի, կառուցվածքային կապերի բնույթի, սուֆոզիոն կայունության, ջրակայունության, գերնստման հատկությունների:

Ներկա աշխատանքում իրականացվել է սպիտակահողերի դասակարգում՝ ըստ նրանց ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների, աղային կազմի, կառուցվածքայինաչափ առանձնահատկությունների:

Հիմք ընդունելով գրումտների գեոտեխնիկական հատկությունների մասնավոր տվյալների վիճակագրական ընդհանրացված արդյունքները, ճարտարագիտական երկրաբանության մեջ ընդունված ըստ կառուցվածքային կապերի բնույթի հայտնի դասակարգման մոտեցումը [4], սպիտակահողերն՝ ըստ կառուցվածքային տարրերի միջև կապերի բնույթի կարելի է բաժանել երկու տեսակի՝ կոշտ կառուցվածքային, ցեմենտացիոն կապերով սպիտակահողերի և առանց կոշտ կապերի դիսպերս գրումտների:

Կոշտ կառուցվածքային ցեմենտացիոն բնույթի կապերով սպիտակահողերն իրենց հերթին բաժանվում են՝ կարբոնատային կամ կրաքարային թաղանթի, կրաքարային կամ կրաքարային կեղևի և կարբոնատային սալաձև տարատեսակների:

Հատիկաչափական կազմի տեսանկյունից կրաքարային թաղանթի առաջացումների տարրերը ներկայացված են մանրահատիկ, կավային, փոշային և ավազային մասնիկներով՝ ալերոլիթներով, ավազաքարերով, կրաքարերով: Նրանք ոսպնյակների շերտիկների ձևով տեղադրված են բազալտների վրա և չունեն լայն տարածում:

Սպիտակահողային, կարբոնատային կամ կրաքարային կեղևի առաջացումները, հատիկաչափական կազմի տեսանկյունից ներկայացված են մանրաբեկորային և ավազային ցեմենտացված տեսակով, նույնպես ինչպես նախորդ դեպքում ներկայացված են ավազաքարերով և կրաքարերով:

Սպիտակահողային կրաքարային կամ կրաքարային սալիկների տարատեսակն, ունի սալիկաձև տեղադրում, և չունի ծավալային լայն տարածում: Հատիկաչափական կազմով ներկայացված է ավազաքարերով և խառնափշրաքարերով: Այն տեղադրված է բազալտների վրա, հանդիսանում է ժայռային, կիսաժայռային ապար: Այս առաջացումները կախված ցեմենտի տեսակից այս կամ այն չափով փափկող են, իսկ երբ ցեմենտը ներկայացված է միջին լուծելիության և հեշտ լուծվող աղերով՝ ենթարկվում են կակղման:

Առանց ցեմենտացիոն կապերի սպիտակահողերն՝ ըստ հատիկաչափական կազմի բաժանվում են ավազային, փոշային կավավազային, ավազակավային, ժայռաբեկորային, խճային, մանրախճային տարատեսակների:

Ավազային գրունտներն՝ ըստ փոշու, մանրախճի և խճի կշռային հարաբերակցության ստորաբաժանվում են հետևյալ տարատեսակների՝
ավազներ, փոշա-ավազներ, հազվադեպ խճի, մանրախճի հետ (ԱՓՀՄ);
ավազներ, փոշա-ավազներ, խճի, մանրախճի հետ (ԱՓԽՄ);
խճային, մանրախճային ավազներ, փոշա-ավազներ (ԽՄՓ):

Նրանց ստորաբաժանման և գեոտեխնիկական հատկությունների միջինացված ցուցանիշները բերված են աղյուսակներ 1 և 2-ում :

Աղյուսակ 1

Գրունտի անվանումը	Հատիկաչափական տարրերի պարունակությունը (մմ, %)											
	>40	40–20	20–10	10–5	5–2	2–1	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005
ԱՓՀՄ	–	–	–	–	3,6	5,1	1,2	3,0	11,5	23,0	52,3	0,3
ԱՓԽՄ	5,2	2,5	3,0	2,5	6,8	6,7	10,5	5,5	4,8	11,0	40,0	1,5
ԽՄՓ	13,5	11,6	6,3	8,6	3,5	5,8	6,7	5,0	11,9	8,1	19,0	–

Աղյուսակ 2

Գրունտի անվանումը և բնորոշ առանձնահատկությունները	Ֆիզիկական հատկությունների ցուցանիշները				Աղային կազմը			Մեխանիկական հատկությունների ցուցանիշներ		
	Միներ. մասն. խտությունը, q աճ ³	Գրունտի կմնախփի խտությունը, q աճ ³	Բնական խոնավությունը	Ծակտակեցման գործակիցը	Հեշտ լուծվող աղերը	Միջին լուծվող աղերը	Գծվար լուծվող աղերը	Ներքին շփման գործակիցը	Կապակցվածությունը, $U^*_{\text{Պա}}$	Ընդհանուր դեֆորմացիայի մոդուլը, $U^*_{\text{Պա}}$
ԱՓՀՄ, թերխիտ քիմ. սուֆոզ. անկայուն	2,62	1,34	0,270	0,995	10,0	15,0	6,0	0,568	–	24,0
ԱՓԽՄ, քիմ. սուֆոզ. անկայուն	2,68	1,60	0,268	0,675	2,5	11,0	5,0	0,613	–	32,0
ԽՄՓ, մեխ. քիմ. սուֆոզ. անկայուն	2,72	1,77	0,140	0,537	1,4	7,5	8,0	0,649	–	40,0

Կավավազային կազմով սպիտակահողերն՝ ըստ հատիկաչափական կազմի բաժանվում են հետևյալ տարատեսակների՝

կավավազ, հազվադեպ խճի, մանրախճի հետ, փոշային կավավազ հազվադեպ խճի, մանրախճի հետ ԿՓԿ (ՀՄ);

կավավազ, խճի, մանրախճի հետ, փոշային կավավազ խճի, մանրախճի հետ ԿՓԿ (ԽՄ);

խճային, մանրախճային կավավազ, փոշա-կավավազ ԽՄՓ:

Կավավազային կազմով սպիտակահողերի ստորաբաժանումը, նրանց

գեոտեխնիկական հատկությունների ցուցանիշները և նրանց բնութագրիչ առանձնահատկությունները բերված են աղյուսակներ 3 և 4-ում:

Աղյուսակ 3

Գրունտի անվանումը	Հատիկաչափական տարրերի պարունակությունը (մմ, %)												
	>40	40–20	20–10	10–5	5–2	2–1	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005	
ԿՓԿ (ՀՄ)	–	–	5,0	2,5	4,6	2,1	2,0	3,7	8,5	15,0	47,1	9,5	
ԿՓԿ (ԽՄ)	2,8	2,5	3,0	2,5	6,8	4,2	5,5	5,5	12,5	25,0	25,3	4,4	
ԽՄՓ	13,5	11,6	6,3	8,6	3,5	6,8	4,6	6,5	10,6	19,1	17,0	3,1	

Աղյուսակ 4

Գրունտի անվանումը	Խտություն	Խոնավություն	Գրունտի կնայքի խտությունը, $q/սմ^3$	Հանք. մասնիկների խտությունը, $q/սմ^3$	Ծակրակեցություն	Ֆեֆրմացիայի մոդուլ	Ներքին շփման գործակիցը	Կապակցվածությունը, ՄՊա	Հարաբերական զերնատումը
ԿՓԿ (ՀՄ), գերնատող, հազվադեպ կակդող, քիմ. սուֆոզ. անկայուն	1,78	0,30	1,37	2,65	0,934	22	0,488	0,18	0,07
ԿՓԿ (ԽՄ), գերնատող, հազվադեպ կակդող, քիմ. սուֆոզ. անկայուն	1,84	0,24	1,48	2,69	0,818	25	0,532	0,27	0,02
ԽՄՓ գերնատող	1,90	0,16	1,64	2,74	0,671	31	0,577	0,31	0,012

Ավազակավային կազմով սպիտակահողերն՝ ըստ փոշու, խճա-մանրախճի կշռային պարունակության հարաբերակցության ստորաբաժանվում են հետևյալ տարատեսակների՝

ավազակավ, հազվադեպ խճի, մանրախճի հետ, փոշային ավազակավ հազվադեպ խճի, մանրախճի հետ ԱՀՄՓ;

ավազակավ, խճի, մանրախճի հետ, փոշային ավազակավ խճի, մանրախճի հետ ԱԽՄՓ;

խճային, մանրախճային ավազակավ, փոշա-ավազակավ ԽՄՓ:

Ավազակավային կազմով սպիտակահողերի գեոտեխնիկական հատկությունների ցուցանիշները և նրանց բնորոշ առանձնահատկությունները բերված են աղյուսակ 5 և 6-ում:

Աղյուսակ 5

Գրունտի անվանումը	Հատիկաչափական տարրերի պարունակությունը (մմ, %)												
	>40	40–20	20–10	10–5	5–2	2–1	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,005	<0,005	
ԱՀՄՓ	–	–	3,4	1,5	2,6	1,1	1,0	8,8	5,5	10,0	48,1	17,0	
ԱԽՄՓ	1,2	1,1	4,0	9,0	4,8	4,2	2,4	4,5	7,5	18,0	30,0	13,3	
ԽՄՓ	13,5	11,6	6,3	5,6	3,5	4,8	4,5	8,6	19,0	19,1	17,0	10,1	

Աղյուսակ 6

Գրունտի անվանումը	Խտությունը, $q/սմ^3$	Խոնավությունը	Գրունտի կմախքի խտությունը, $q/սմ^3$	Հանք. մասնիկների խտությունը, $q/սմ^3$	Ծակտակենությունը	Դեֆորմացիայի մոդուլը, ՄՊա	Ներքին շփման գործակիցը	Կապակցվածությունը, ՄՊա	Հարաբերական գերնատումը
ԱՀՄՓ, գերնատող, հազվադեպ կակդող, քիմ. սուֆոզ. անկայուն	1,80	0,242	1,45	2,72	0,876	16,5	0,424	0,22	0,022
ԱԽՄՓ, գերնատող, հազվադեպ կակդող, քիմ. սուֆոզ. անկայուն	1,90	0,185	1,60	2,76	0,725	20,5	0,466	0,21	0,015
ԽՄՓ, հազվադեպ գերնատող	1,88	0,145	1,64	2,74	0,671	31,0	0,577	0,31	0,012

Աղյուսակներ 7, 8-ում բերված են խոշորաբեկորային կազմով սպիտակահողերի գեոտեխնիկական հատկությունների, միջինացված ցուցանիշներն:

Աղյուսակ 7

Գրունտի անվանումը	Հատիկաչափական տարրերի պարունակությունը (մմ, %)											
	>40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	<0,005
ԽՄԺՄ (Ա)	30,2	6,7	9,0	7,8	8,6	7,7	3,2	8,0	6,5	3,5	8,8	-
ԽՄԺՄ (Կ)	26,1	4,5	10,0	7,5	4,8	6,0	5,4	4,5	6,4	1,3	21,5	2,0
ԽՄԺՄ (ԱԿԱ)	42,6	10,1	10,2	5,6	8,5	6,8	3,7	2,0	1,9	3,1	5,5	-
ԽՄԺ	68,9	9,8	5,7	5,0	5,6	1,3	0,4	0,5	0,3	0,5	2,0	-

Աղյուսակ 8

Գրունտի անվանումը	Խտությունը, $q/սմ^3$	Խոնավությունը	Հանք. մասնիկների խտությունը, $q/սմ^3$	Ծակտակենությունը	Դեֆորմացիայի մոդուլը, ՄՊա	Ներքին շփման գործակիցը	Կապակցվածությունը
ԽՄԺՄ (Ա), ոչ գերնատող, հաճախ աղակալած սուֆոզ. անկայուն	2,08	0,072	2,82	0,319	45,0	0,839	-
ԽՄԺՄ (Կ), հազվադեպ գերնատող, հաճախ աղակալած սուֆոզ. անկայուն	2,02	0,055	2,83	0,323	50,0	0,810	0,03
ԽՄԺՄ (ԱԿԱ), ոչ գերնատող, հազվադեպ աղակալած, սուֆոզիոն կայուն	2,50	0,086	2,85	0,300	60,0	0,900	-
ԽՄԺ, ոչ գերնատող, ոչ աղակալած սուֆոզ. կայուն	2,6	0,05	2,86	0,134	70,0	1,0	-

Ըստ խճի, մանրախճի և մանրահատիկ ֆրակցիայի կշռային հարաբերակցության, ստորաբաժանվում են հետևյալ տարատեսակների՝

ԽՄԺՄ (Ա) – խիճ, մանրախիճ, ժայռաբեկորներ, սպիտակահող – ավազային լցոնով;

ԽՄԺՄ (Կ) – խիճ, մանրախիճ, ժայռաբեկորներ, սպիտակահող – կավավազային լցոնով;

ԽՄԺՄ (ԱԿԱ) – խիճ, մանրախիճ, ժայռաբեկորներ, սպիտակահողերի, ավազների, կավավազների, ավազակավերի խառնուրդով;

ԽՄԺ – խիճ, մանրախիճ, ժայռաբեկորներ:

Սպիտակահող-ավազային, կավավազային, ավազակավային լցոնով, խճա-մանրախճա-ժայռաբեկորային գրունտների սուֆոզիոն ընդունակության գնահատման նպատակով, հիմք ընդունելով հատիկաչափական կազմը և ֆիզիկական վիճակը, Պավչիչի՝ հիդրոտեխնիկայում հայտնի բանաձևով որոշվել են հետևյալ ցուցանիշները՝ գրունտի ծակոտիների ամենամեծ տրամագիծը՝

$$d_{0max}=0,455(1+0,05\eta)\eta^{0,167}; \quad d_{17n}/1-n; \quad \eta=d_{60}/d_{10},$$

որտեղ η -ն՝ անհամասեռության գործակիցն է; n -ը՝ ծակոտկենությունը; d_{17} , d_{60} , d_{10} որոշվում են ինտենգրալ հատիկաչափական կորից:

Գրունտը կազմող մասնիկների ամենամեծ տրամաչափը, որոնք կարող են ֆիլտրացիոն հոսքով տեղափոխվել՝

$$d_{0min}=0,77d_{0max}:$$

Հաշվարկների արդյունքում սպիտակահող-ավազային լցոնով խճա-մանրախճա-ժայռաբեկորային գրունտների համար որոշվել է հատիկաչափական կորից՝

$$d_{17}=0,2 \text{ մմ}; \quad \eta=240; \quad d_{0max}=1,4 \text{ մմ}; \quad d_{0min}=1,4 \text{ մմ} \times 0,77=1,078 \text{ մմ}:$$

Քանի որ, d_{0min} տրամաչափով մասնիկների պարունակությունը գրունտում գերազանցում են 5%-ը (30%), կարելի է համարել, որ գրունտը սուֆոզիոն անկայուն է [6, 7]:

Կավավազային լցոնով խճա-մանրախճա-ժայռաբեկորային գրունտների համար ստացվել են հետևյալ արդյունքները՝

$$d_{17}=0,042 \text{ մմ}; \quad \eta=333,33; \quad d_{0max}=0,429 \text{ մմ}; \quad d_{0min}=0,429 \text{ մմ} \times 0,77=0,33 \text{ մմ}:$$

Այս դեպքում, նույնպես d_{0min} տրամաչափով մասնիկների պարունակությունը մեծ է 5%-ից, հետևաբար, կարելի է համարել, որ գրունտը սուֆոզիոն անկայուն է:

Այսպիսով, կարելի է հիմնավորված համարել, որ խոշորաբեկոր հատիկաչափական կազմով ավազային, կավավազային, ավազակավային լցոնով գրունտների սուֆոզիոն լինելը:

Իսկ սուֆոզիոն երևույթն ի հայտ կգա այն ժամանակ, երբ ճնշումնային գրադիենտները կգերազանցեն կրիտիկական գրադիենտներին:

Ջրաերկրաբանություն և ճարտարագիտական երկրաբանության ամբիոն

Ստացվել է 12.10.2011

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Бощагян П.С.** Вопросы геологии и гидрогеологии Арм. ССР. Ер., 1956.
2. **Месчян С.Р.** Экспериментальные основы реологии глинистых грунтов. Ер.: Гитутюн, 2008, с. 805.

3. **Карпетян О.Т.** Денудационные процессы в Памбакской долине в Арм. ССР. Ер., 1936.
4. **Бальян С.П.** Структурная геоморфология Армянского нагорья и окаймляющих областей. Ер.: Митк, 1969, с. 389.
5. **Бальян А.С., Айрапетян Т.А.** Ученые записки ЕГУ, 1979, № 1, с. 103–112.
6. **Гольдин А., Рассказов Л.** Проектирование грунтовых плотин. М.: Энергоатомиздат, 1987, 300 с.
7. **Истомина В.** Фильтрационная устойчивость грунтов. М.: Стройиздат, 1975, 218 с.

М. Т. ЕГИАЗАРЯН

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БЕЛОЗЕМОВ

Резюме

Работа посвящена инженерно-геологической классификации белоземов. В основе классификации лежит природа структурной связи белоземов: с жесткими структурными связями (скальные, полускальные грунты) и без них (дисперсные грунты). По результатам геотехнических исследований, кроме классификации белоземов приведены также их характерные инженерно-геологические свойства (просадочность, засоленность, суффозионность и т.д).

M. T. YEGHIAZARYAN

ENGINEERING GEOLOGICAL CLASSIFICATION OF WHITE SOILS

Summary

The article is about engineering geological classification of white soils. The nature of structural bonds are in classification principles: white soils with hard structural bonds (rocky, semi-rocky soils) and white soils without hard bonds (disperse soils). According to the results of geotechnical investigations of white soils besides classification, characteristic features of white soils engineering geological properties (subsidence, salinity, suffosion etc.) are also brought.