

ՈՒՏԴ 551.444:556.33

Է.Բ.Բարսեղյան

**Հայաստանի Հանրապետության տարածքի ջրամբարներից ֆիլտրացիոն
կորուստների գնահատման հիդրոերկրաբանական պայմանների
սխեմատիզացիայի մի քանի հարցեր**

(Ներկայացված է ակադեմիկոս Ֆ.Տ. Սարգսյանի կողմից 7/II 2001)

Հայաստանի Հանրապետության տարածքում շահագործվող ջրամբարների համար ֆիլտրացիոն կորուստները կազմում են նրանց ջրային հաշվեկշռի հիմնական բաղադրիչներից մեկը:

Համաձայն հիդրոերկրաբանության և ստորերկրյա հիդրավլիկայի դասական սկզբունքների ջրամբարներից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն կորուստները (որը պետք է տարբերել տվյալ գետահունում մնացող, ներքին բյեֆի ազդեցությամբ տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն ծախսերից) ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափման քանակությունների տարբերությունն է մինչև ջրամբար լցնելը և ջրամբարը լցնելուց հետո: Այսինքն, երբ մինչև ջրամբարը լցնելը ստորերկրյա ջրերը բեռնաթափվում են գետահովտում Q_1 ընդհանուր ծախսով, պարզ է, որ ջրամբարը լցնելուց հետո Q_2 ծախսը կփոքրանա բեռնաթափվող հոսքի ճնշման գրադիենտի փոքրացման հետևանքով, և նման պայմաններում կորուստները կբնութագրվեն $Q_{կոր} = Q_1 - Q_2$ հավասարմամբ: Նման սխեման հայտնի է որպես «ֆիլտրացիա դիմակայմամբ»: Մյուս դեպքում, երբ գետն է սնուցում ստորերկրյա ջրերին ($-Q_1$) ծախսով, իսկ ջրամբարը լցնելուց հետո դառնում է ($-Q_2$), ընդհանուր կորուստները $Q_{կոր} = -Q_1 - (-Q_2) = Q_2 - Q_1$ կունենան զգալի մեծություններ ջրամբարի ստեղծած ճնշման միջոցով, ստորերկրյա ջրերի ճնշման գրադիենտի կտրուկ մեծացման հետևանքով: Այս դեպքում ֆիլտրացիան տեղի է ունենում «էջքով» [1]: Նշենք, որ քանակական հաշվարկները կատարելու համար, սխեմատիզացված երկրաբանական և ջրաերկրաբանական պայմաններին համապատասխան, գոյություն ունեն բազմապիսի դիֆերենցիալ հավասարումներ, որոնց սահմանային պայմանների ընտրությամբ կարելի է հասնել ֆիլտրացիոն կորուստների կանխատեսման բավական ճիշտ արդյունքների [1,2]:

Հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմատիզացիան և սահմանային պայմանների ընտրությունը պետք է ունենան հիմնավորված և հստակ կառուցվածքաերկրաբանական և ջրաերկրաբանական իմաստ:

Հանրապետության տարածքն իր երկրաբանական զարգացման փուլերով ունի որոշակի առանձնահատկություններ, որով այն տարբերվում է նույնատիպ ալպիական ծալքավորման մյուս ռեգիոններից: Նոր ալպիական օրոգեն փուլում, սկսած վերին միոցենից-հոլոցեն ձևավորվել են Հանրապետության տարածքի զգալի մասի ջրաերկրաբանական առանձնահատուկ պայմաններ, որոնք հիմնականում կապված են էֆֆուզիվ

հրաբխային գործունեության հետ: Այդ ժամանակահատվածի համար հատկանշական է մեծամասամբ ծածկոցային բնույթի, արտավիժված լավաներով լցված ռելիեֆի բացասական ձևերի՝ գետահովիտների ու նրանց վտակների առկայությունը, որոնք ձևավորել են այսպես կոչված պալեոհունները [3]:

Այսպիսով ջրամբարը, որպես տեխնոգեն անհրաժեշտ միջոցառում, անկասկած իր ազդեցությունն ունի, ինչպես գետահովտի այն մասի վրա, որտեղ այն ստեղծվում է, այնպես էլ նրան հարակից տարածքների վրա և հիմնովին փոփոխում է առաջին հերթին տարածքի ջրաերկրաբանական պայմանները:

Հանրապետության տարածքի ջրամբարները ըստ հիմնական հիդրոտեխնիկական բնութագրիչների համակարգված և դասակարգված են Գ.Ս. Գաբայանի և Հ.Վ. Թոքմաջյանի կողմից [4]:

Հաշվի առնելով հանրապետության տարածքի երկրաբանական և ջրաերկրաբանական առանձնահատկությունները, ըստ ֆիլտրացիոն կորուստների բնույթի ջրամբարները կարելի է բաժանել երեք հիմնական խմբերի.

1. Ջրամբարներ, որոնք ստեղծվում են պլիո-պլեյստոցենյան էֆֆուզիվ հրաբխային պրովինցիաներում և ջրաերկրաբանական տեսակետից առնչություն ունեն թաղված հին հունների հետ:

Այդպիսի ջրամբարների տիպիկ օրինակ են հանդիսանում Ապարանի, Ախուրյանի, Կապսի ջրամբարները: Նշված ջրամբարներից դեպի պալեոհուններ կատարվող ֆիլտրացիոն կորուստները՝ Ապարանի ջրամբարում՝ ջրամբարի աջ եզրով, Ախուրյանի ջրամբարի պատվարին հարակցող դեպի ձախ եզրը, Կապսի ջրամբարի դեպի աջ պատվարին հարակցող եզրը, ֆիլտրացիոն կորուստները տեղի կունենան իջեցման կորերով, որոնք դասական սխեմայով պետք է դիտել որպես «հարևան» հովիտներ: Սահմանային պայմանները նշված սխեմաների դեպքում պետք է ընտրել $H = h_u = const$, որտեղ h_u -պալեոհունում ստորերկրյա ջրի մակարդակն է հաշվարկային ընդհանուր համակարգում:

Նշված ջրամբարներում՝ Ապարանի ջրամբարի ձախ ափից, Ախուրյանի՝ աջ ափից, Կապսի՝ ձախ ափից ստորերկրյա ջրերը բեռնաթափվել են գետահուններում և պարզ է, որ ջրամբարը լցնելուց հետո նշված տեղամասերում տեղի կունենա ֆիլտրացիա դիմակայմամբ: Կորուստները կլինեն ինչպես ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափման ծախսի քանակական պակասեցման, դիմակայման հետևանքով, գրունտային ջրերի ճնշման գրադիենտի փոքրացման, այնպես էլ աերացիայի գոնայի գրունտների հագեցման վրա, որոնց մի մասը ենթակա է վերադառնալու նույն գետահովիտ ջրամբարի դատարկման ժամանակ:

Հիմնավոր սխեմատիզացված հիդրոերկրաբանակն պայմանների առկայության դեպքում նման սխեմայի հաշվարկների սահմանային պայմանները կլինեն. որոշակի հեռավորության վրա ստորերկրյա ջրերի այն նիշը, որն իր մեծությամբ հավասար է ջրամբարի ջրի նիշին, ստորերկրյա ջրերի կայունացված շարժման պայմաններում և $H_k = f(R)$, $R = \sqrt{\pi at}$ ՝ ոչ կայունացված շարժման պայմաններում, որտեղ H_k -սահմանային ճնշումն է, R -ազդեցության հեռավորությունն է, a -գրունտների նիշահաղորդականությունն է t -ժամանակը:

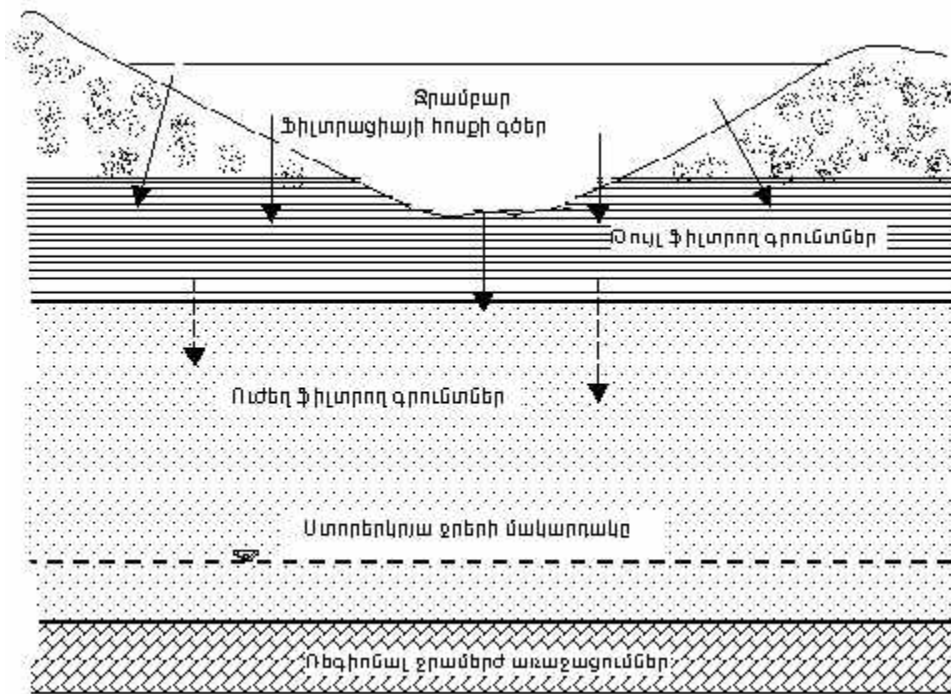
Ապարանի ջրամբարի արդյունավետությունը կախված է դեպի Պալեոքասախ աջակողմյան ցեմենտացիոն վարագույրի կառուցման էֆեկտիվությունից՝ մի բան, որի իրացումը մի քանի մետր/օր-ից մինչև հազար և ավելին մետր/օր ֆիլտրացիայի գործակից ունեցող ճեղքավոր անդեզիտա-բազալտների համար, որի ճեղքերով, արդեն մի քանի տասնյակ տարի է, ինչ մեծ գրադիենտներով ֆիլտրացիա է տեղի ունենում իր բոլոր հետևանքներով, ըստ էության տեխնոլոգիապես և տնտեսապես առ այսօր շատ դժվար է: Ապարանի ջրամբարից ֆիլտրացիայի գնահատման հարցը քննարկվել է նախկին ԽՍՀՄ-ի ո՛չ մեկ՝ տարբեր մակարդակի գերատեսչությունների կողմից կազմված հանձնաժողովների կողմից, որոնց եզրակացություններից ուշագրավ է համամիութենական «Հիդրոնախագիծ» ինստիտուտի մասնագետների եզրակացությունը, ըստ որի կասկածանքի տակ էր վերցվում ընտրված ջրամերժ շերտը և հնարավոր է համարվում ցամաքուրդման ավելի ցածրադիր հորիզոնի առկայությունը: Մեր կարծիքով գրունտային ջրերն իրենց մակերևույթով ունեն նույն թեքությունը, ինչ որ հարաբերական ջրամերժ շերտինն է, իսկ Պալեոքասախի և նրա թաղված վտակների ցամաքուրդման հնարավորությունները, որոնց ուղղությամբ շարժվում են ստորերկրյա ջրերը, կասկածանքից վեր է: Ոչ պակաս ուշադրության է արժանի (որը չի գրավել հանձնաժողովներից ոչ մեկի ուշադրությունը) ջրամբարի թասում հետալիոցենյան ծածկոցային շերտերի տակ թաղված խորքային բեկվածքը, որը երկրաբաններին հայտնի է Կարանլուգյան խորքային բեկվածք անվամբ [4], և Ապարանի ջրամբարի տարածքում այն երևակայում է տրավերտինների ելքերով:

2. Մինչ պլիոպլեյստոցենյան հասակի ապարների տարածման շրջաններում տեղադրված ջրամբարներ:

Այդպիսի ջրամբարների տիպիկ օրինակներ են Ագատի, Ջողազի, Տոլորսի, Հախումի, Թավուշի, Այգեձորի, Դավիթ-Բեկի և այլ ջրամբարները: Նման ջրամբարների հատկանշական կողմն այն է, որ մինչպլիոցենյան ապարների հողմնահարման կեղևի սահմաններում տեղի ունեցող ֆիլտրացիայից, որոնց բնույթը հիմնականում գրունտների հագեցման վրա ծախսվող կորուստներ են, այլ անոմալ կորուստները, որոնք կազդեն ջրամբարի ընդհանուր ջրային հաշվեկշռի վրա, մեծ դեր չեն խաղում: Նման ջրամբարների համար պարզաբանված չեն և քիչ են ուսումնասիրված խզումնային դիսլոկացիաների դերը ջրամբարներից կատարվող ֆիլտրացիաների գործում: Նշենք նաև, որ առաջին խմբի ջրամբարները պալեոհուններից դուրս ֆիլտրում են երկրորդ խմբի ջրամբարների սխեմայով: Ապարանի ջրամբարի ձախ ափից Կապսի կիսակառույց ջրամբարը պետք է որ ապահով լինի ձախ ափից և այլն: Նշենք նաև, որ Ագատի ջրամբարից պատվարի ներքին բլեֆում տեղի ունեցող և երևացող ֆիլտրացիոն ելքը կապված է պատվարի աջ ուսում հիմնատակի խզումնային դիսլոկացիայի հետ, որտեղ նախատեսված էր նախագծով երեք շարքով ցեմենտացիա: Երկրորդ խմբի ջրամբարների մյուս կարևոր հատկանիշն այն է, որ նրանց մեծ մասի մոտ պատվարների տարածքում գոյություն ունեն նույնպես թաղված հին հուններ, որոնք, ի տարբերություն առաջին խմբի ջրամբարների, լցված են կավավազային, ավազակավային, ավազային առաջացումներով: Հախումի, Թավուշի, Այգեձորի ջրամբարների պատվարներին կից այդ թաղված հունները նախագծերում դիտարկված են որպես բնական

պատվարներ, որոնց գրունտների հատկությունները գնահատող ցուցանիշները որոշակի միջոցառումներով համապատասխանեցվել են տեխնիկական գործող նորմաներին:

3. «Կախված» ջրամբարներ, որոնց տարածքներում ստորերկրյա ջրերն այնքան խորն են տեղադրված, որ ջրամբարի վրա ազդեցություն չեն թողնում: «Կախված» ջրամբարները տարածված են նշված երկու խմբերի ջրամբարների տարածքներում: Առաջին ամենատրոշիչ հատկանիշն այն է, որ ջրամբարից ֆիլտրացիան տեղի է ունենում ուղղահայաց ուղղությամբ [5], երբեմն, երբ ներքին շերտի թափանցելիությունը մեծանում է ըստ խորության արդեն կիրառելի չի դառնում անխզելիության օրենքը, և նրանից բխող ֆիլտրացիայի դիֆերենցիալ հավասարումների կիրառելիությունը: Ամբողջ հանրապետության տարածքում նման ջրամբարների տիպիկ օրինակ են հանդիսանում մի քանի տասնյակ մեծ ու փոքր ջրամբարներ, հատկապես Արագածի, Գեղամա, Վայոց Ձորի և այլ լեռների ստորոտներում, իսկ ամենատիպիկ ներկայացուցիչը կհանդիսանա (նեոկայուն կիսակառույց) Եղվարդի ջրամբարը:



«Կախված» ջրամբարի ֆիլտրացիայի սխեման

Նման ուղղաձիգ ֆիլտրացիայի պայմանների համար Պ. Յա. Պոլուբարինովա-Կոչինան [2] տվել է լուծումներ, որոնք կարելի է կիրառել մեր նշած սխեմայի համար: Լուծումներ են եղել նաև Ն.Ն. Բինդեմանի [1] կողմից, այսպես կոչված «չոր» ձորակներում ստեղծված ջրամբարներից ֆիլտրացիայի գնահատման համար: Նման ջրամբարներից ֆիլտրացիայի կանխատեսման համար, գործնական մասնագետների մի մասն օգտագործում է Դարսիի օրենքը, մյուս մասը՝ ջրանցքներից կատարվող ֆիլտրացիայի գնահատման մոդելը և այլն:

Մեր կարծիքով նման ջրամբարների ֆիլտրացիոն կորուստների գնահատման և հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների մշակման չափանիշը պետք է կապել կավային գրունտների ֆիլտրացիոն հատկությունների գնահատման «սկզբնական գրադիենտների» հետ, մի բան, որը գրունտների մեխանիկայի ասպարեզի հարցերի լուծման համար լայն կիրառում ունի, իսկ ջրաերկրաբանական ֆիլտրացիոն հաշվարկների համար ընդունվում է միայն առանձին մասնագետների կողմից, չնայած այստեղ նույնպես հիմնահարցեր կան կապիլյար երևույթների հետ կապված:

Եզրակացություններ.

1. Հայաստանի Հանրապետության տարածքի բարդ երկրաբանական պայմանները, իրենց նույնքան բարդ ջրաերկրաբանական առանձնահատկություններով որոշակի պահանջներ են ներկայացնում ջրամբարների նախագծման, շինարարության և շահագործման համար: Ափսոսանքով պետք է նշել, որ այսօր շահագործվող ոչ մի ջրամբար չունի ֆիլտրացիայի գնահատման պեգմետրական ցանց, չկան ջրամբարի հիմնավոր ջրային հաշվեկշիռներ, որոնք գիտականորեն վերլուծվեն և արվեն գիտականորեն հիմնավորված կոնկրետ առաջարկություններ:

2. Երրորդ խմբի «կախված» ջրամբարները կարիք ունեն մանրակրկիտ ուսումնասիրությունների: Հակաֆիլտրացիոն միջոցառումներից հեռանակարային պետք է համարել «սկզբնական գրադիենտի» կիրառման հնարավորությունները:

Ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ

Յ.Բ. Барсегян

Некоторые вопросы схематизации гидрогеологических условий для оценки фильтрации из водохранилищ Республики Армения

В статье проводится классификация водохранилищ Республики Армения с точки зрения истории развития плио-плейстоцена, когда формировался нынешний рельеф. По гидрогеологическим и геоморфологическим условиям они делятся на три группы:

1. Водохранилища, расположенные на территориях развития плио-плейстоценового вулканизма, соседствующих с палеодолинами, погребенными под лавами. Фильтрация в них протекает по кривым спада, направленным в сторону палеодолин, которые при расчетах следует рассматривать как открытую соседнюю долину.

2. Водохранилища, расположенные вне территории развития плио-плейстоценового вулканизма, т. е. на территориях развития доплиоценовых образований. Фильтрация происходит по грунтам коры выветривания. Проблемы здесь связаны с разрывными нарушениями и палеодолинами, заполненными песчано-глинистым материалом.

3. Водохранилища, расположенные одновременно как на территориях развития плио-плейстоценового вулканизма, так и за их пределами. Подземные воды залегают здесь на большой глубине, и фильтрация происходит вертикально, без подпора и образования "бугорка". Это в основном небольшие водоемы; их рентабельность зависит от верхнего водоудерживающего слоя, ниже которого залегают весьма сильнофильтрующие грунты, в которых фильтрация происходит капельно-струйчато, не подчиняясь закону неразрывности движения жидкости.

Рекомендуются мероприятия, необходимые для эксплуатации водохранилищ.

Գրականություն

1. *Абрамов С.К., Биндеман Н.Н., Бочевер Ф.М., Веригин Н.Н.* Влияние водохранилищ на гидрогеологические условия прилегающих территорий. М. Госстройиздат. 1960. 319 с.
2. *Полубаринова-Кочина П.Я.* Теория движения грунтовых вод. М. Наука. 1977. 664 с. 3.
3. Геология Армянской ССР. Т.8. Гидрогеология. Ереван. Изд. АН Арм ССР. 1974. 578 с.
4. *Գաբաշյան Գ.Ս., Թորմաջյան Հ.Վ.* Հայաստանի ջրամբարների համակարգումը և դասակարգումը ըստ նրանց հիմնական բնութագրերի, Երևան, Ագրոպրես, 1996, 10 էջ: