

ԶՐԱՄԲԱՐՆԵՐԻ ՏՂՄԱԿԱԼ ՎԱԾ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՄԱՔՐՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ

Ներկայացված են լեռնային և նախալեռնային հունների դիմհարային կառուցվածքների վերին բիեֆում կուտակված ջրաբերուկների մաքրման մեթոդները, ինչը խիստ կարևոր խնդիր է գործող ջրամբարների արդյունավետ շահագործման տեսանկյունից: Ելնելով գրունտի լվացման սկզբունքից՝ մշակվել են տղմակալված ջրամբարների մաքրման (լվացման) ինժեներական միջոցառումներ, որոնք հնարավորություն են տալիս իրականացնել տղմակալված զանգվածի արդյունավետ լվացում: Հաշվի առնելով հունի կայունացած վիճակում հոսանքի տանողունակության հաստատուն լինելու պայմանը, կապ է հաստատվել նոր ձևավորված և բնական հունների թեքությունների միջև:

Առանցքային բառեր. հունակազմություն, ջրաբերուկ, հոսանքի տանողունակություն, էրոզիա, գետ, հունի թեքություն

Ջրամբարների սնման աղբյուրներ են հանդիսանում գետերը, որոնց հոսքերը ձևավորվում են անձրևներից, ձնհալքերից և ստորգետնյա աղբյուրներից: Մթնոլորտային տեղումներն ընկնելով երկրի մակերևույթի վրա, մի մասով ներծծվում են գրունտի մեջ, իսկ մյուս մասով թեք լանջերով բարձրից հոսում են ցածր նիշերը, առաջացնելով մակերևութային հոսքեր: Կախված տվյալ տեղանքի բուսական ծածկույթից և գրունտի ֆիզիկամեխանիկական հատկություններից, գլորվող հոսքերը իրենց հետ տանում են գրունտի մասնիկներ, որոնց քանակությունը և կազմը պայմանավորված են բազմաթիվ գործոններով: Մակերևութային հոսքերը գումարվելով՝ առաջացնում են առվակներ, գետակներ և գետեր:

Որքան մեծ է մթնոլորտային տեղումների (անձրևների) ինտենսիվությունը, այնքան մեծ են լինում մակերևութային հոսքերը և դրանցով լվացվող գրունտի քանակությունը: Բացի այդ, կենտրոնացված հոսքերը տեղանքի մեծ թեքության հատվածներում առաջացնում են գրունտի ինտենսիվ լվացում և սելավային հոսքերի ձևավորում: Այդ հոսքերն առանձնանում են հոսանքի կառուցվածքային առանձնահատկություններով, որոնցում կոշտ բերվածքների կոնցենտրացիան առանձին դեպքում կարող է հասնել մինչև 80...90%: Բացի այս առանձնահատկությունից, սելավային հոսքերն ունենում են հարվածային ուժի զգալի ներուժ, որի շնորհիվ դրանք սպառնալիքներ են պարունակում տարատեսակ ինժեներական կոմունիկացիաների բնականոն աշխատանքի համար:

Կախված տեղանքի ինժեներատեխնիկական կառուցվածքից և աշխարհագրական պայմաններից, կենտրոնացված սելավային հոսանքները կարող են տեղափոխել տարատեսակ չափերի կոշտ մասնիկներ, որոնց տոկոսային կազմը կարող է խիստ տարբեր լինել: Սովորաբար սելավային հոսքերը շարժվում են բուռն տուրբուլենտ ռեժիմով, որի պայմաններում

արագության բաբախող բաղադրիչները փոխանցվում են հոսանքում առկա կոշտ բերվածքների մասնիկներին, առաջացնելով իներցիոն ուժեր: Այս ուժերի ազդեցությունների հետևանքով հոսանքում առկա կոշտ զանգվածները միմյանց հարվածելով՝ մաշվում և ըստ ճանապարհի դրանց չափերը փոքրանում են: Կոշտ մասնիկի զանգվածի փոփոխությունը, կախված տեղափոխման ճանապարհի երկարությունից, որոշվում է էքսպոնենցիալ օրենքով՝

$$m = m_0 e^{-al}, \quad (1)$$

որտեղ m -ը և m_0 -ն կոշտ մասնիկի զանգվածներն են հաշվային և սկզբնական կտրվածքներում, l -ը՝ տեղափոխման ճանապարհի երկարությունը, a -ն մաշվածքի գործակիցն է, որի արժեքը որոշ ապարների համար բերված է աղ.1-ում:

Աղյուսակ 1

Մաշվածության գործակցի արժեքներն ըստ գրունտի տեսակի

N	Գրունտի տեսակը	Մաշվածության գործակիցը
1	Մերգել	0,017
2	Կրաքար	0,010
3	Դոլոմիտ	0,003
4	Կվարց	0,003
5	Ամֆիբոլիտ	0,002

Տուրբուլենտ սելավային հոսանքներում մասնիկների միմյանց հարվածելուց բացի այդ հարվածները հիմնականում տեղի են ունենում հունի հատակին և պատերին կապման մասնիկների հետ: Կախված հարվածների հաճախությունից և հարվածային ուժի մեծությունից, կապակցված մասնիկների զանգվածում առաջանում է ռեզոնանսի երևույթ, այն կորցնում է կապակցվածությունը և խառնվում սելավային հոսանքին: Կապակցված հունից մասնիկի պոկվելու պահին խախտվում է նաև շրջապատի գրունտի մասնիկների կապակցվածությունը և այդ մասում հունի քայքայումը գրեթե ակնթարթային է դառնում: Բնական հունների լվացման հետևանքով առաջացած կոշտ բերվածքները գետի հունով բարձրից տեղափոխվում են ցածր նիշեր: Կախված հունի թեքությունից և սելավային հոսքերի կոնցենտրացիայից, գետի հունի ողջ երկարությամբ տեղի են ունենում տեղափոխվող կոշտ բերվածքների նստեցում կամ լվացում: Այլ կերպ ասած, գետի բնական հունի ողջ երկարությամբ պարբերաբար տեղի են ունենում հունակազմավորման երևույթներ [1]:

Սելավային հոսքերի որակական և քանակական ցուցանիշ է հանդիսանում հոսանքի տանողունակության հասկացությունը, որը բնութագրում է սելավային հոսանքով տարվող կոշտ բերվածքների ծավալային կամ կշռային չափը: Լեռնային գետերի տանողունակության վերաբերյալ հիմնարար հետազոտություններ են կատարել Ի.Վ.Եղիազարովը [2], Ն.Բ.Մակավենը [3], Ա.Վ.Կարաուշը [4], Վ.Գ.Սանոյանը, Ռ.Հ.Ասատրյանը, Պ.Հ.Բալջյանը [5] և ուրիշները, որոնք հոսանքի տանողունակության վերաբերյալ առաջարկել են բանաձևեր, սակայն դրանց կիրառելիության սահմանները խիստ տարբեր են: Դա բացատրվում է նրանով, որ դրանք ստացվել են տարբեր պայմաններում հավաքագրված փորձարարական տվյալների

ամփոփումներով և որ դրանք բնականաբար պետք է ապահովեն միմյանցից տարբեր արդյունքներ:

Իրականությանն առավել մոտ արդյունքներ են ապահովում [5] կողմից առաջարկվող հոսանքի տանողունակության վերաբերյալ բանաձևը՝

$$S_0 = 0,0042c^2 i_0 \left(\frac{d}{d_{OTM}} \right)^{\frac{1}{4}}, \quad (1)$$

որը ստացվել է փորձերի արդյունքների ամփոփումից: Այստեղ c -ն Շեզիի գործակիցն է, i_0 -ն՝ հունի երկրաչափական թեքությունը, d -ն՝ ջրաբերուկների միջին տրամագիծը, d_{OTM} -ն հունի ինքնասալարկման միջին տրամագիծն է: (1) բանաձևից հետևում է, որ հոսանքի տանողունակությունը կախված է հունի երկրաչափական պարամետրերից և տրված թեքության դեպքում սահմանային տանողունակությունը ունի որոշակի արժեք, որը պետք է համապատասխանի ջրաբերուկների սահմանային կոնցենտրացիային՝ P_p , այլ կերպ՝ սելավային հոսքերի կայունության գլխավոր պայմանն է

$$S_0 = P_p: \quad (2)$$

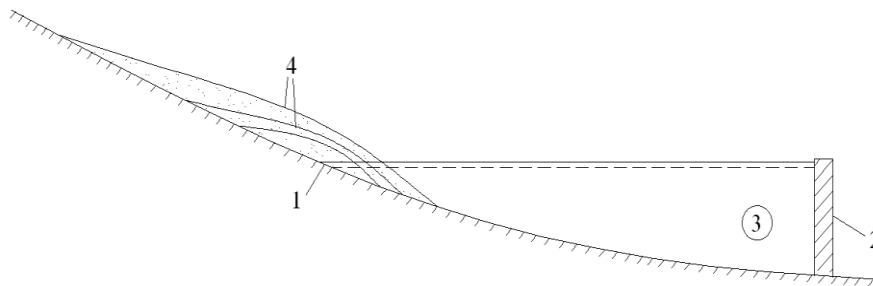
Այս պայմանից ելնելով՝ դիտարկենք սելավատար հունի վարքը շարժման ուղու երկարությամբ: Սովորաբար լեռնային գետերի հուները սկզբնական տեղամասում ունենում են մեծ թեքություններ, որոնք աստիճանաբար նվազում են և գետաբերանում ձեռք են բերում գրեթե զրոյական թեքություն: Սովորաբար լեռնային գետի ինչ-որ հատվածում հունի i_0 թեքությունը համապատասխանում է սահմանային տանողունակությանը, իսկ դրանից, հոսանքի հակառակ ուղղությամբ, դեպի վերև հատվածներում հունի i_{16}, i_{26}, i_{n6} թեքությունները սահմանայինից մեծ լինելու պատճառով դրանց համապատասխան S_{16}, S_{26}, S_{n6} տանողունակությունները նույնպես մեծ են սահմանայինից: Հունի սահմանային թեքության տեղամասից, հոսանքի ուղղությամբ, դեպի ներքև հատվածներում հունի i_{1n}, i_{2n}, i_{nn} թեքությունը սահմանայինից փոքր լինելու պատճառով, դրանց համապատասխան S_{1n}, S_{2n}, S_{nn} տանողունակությունները նույնպես փոքր են սահմանայինից:

Ելնելով լեռնային գետերի հոսքերի կազմաբանական նկարագրությունից՝ հանգում ենք հետևյալին. գետերի վերին հոսանքներում բերվածքների կոնցենտրացիան փոքր է տանողունակությունից, որի պատճառով այդ հատվածներում հոսանքում հունի պատերի և հատակի գրունտների լվացման հետևանքով լրացվում է կոնցենտրացիայի պակասը: Սահմանային տեղամասից ներքևի հատվածներում տեղի է ունենում հակառակ երևույթը՝ սահմանային տանողունակությունից մեծ կոնցենտրացիայի առկայության պատճառով հոսանքից անջատվում են բերվածքները և հունի ողջ երկարությամբ նստում են հատակին: Ժամանակի ընթացքում հունի հատակի թեքությունը փոփոխվում է, որի պատճառով փոփոխվում են նաև սահմանային տեղամասի և տանողունակության սահմանները: Դա

առաջացնում է հունակազմական նոր պայմաններ և դրանց համապատասխան նոր իրավիճակային փոփոխություններ:

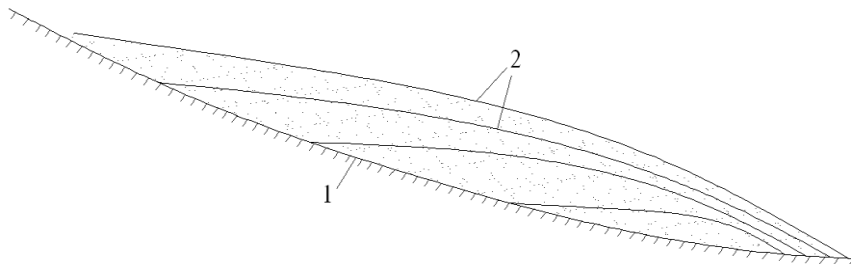
Պատվարների կառուցման դեպքում գետի հունում ստեղծվում է դիմհար, որի պատճառով հիդրավլիկական թեքությունը դառնում է զրո և տեղի է ունենում ջրաբերուկների նստեցում: Ջրաբերուկների նստեցումը ջրամբարում կատարվում է գետաբերանային հատվածում, որտեղ տեղի է ունենում հոսանքի հիդրոդինամիկական ռեժիմի փոփոխություն և տանողունակության անկում, որի հետևանքով խոշոր չափերի հատակային բերվածքները նստում են հունի հատակին, առաջացնելով հունի երկրաչափական թեքության փոփոխություն: Արդյունքում հունի հատակի թեքությունը տվյալ ուղղահաստվածքում ընդունում է սահմանային արժեք, որի դեպքում հոսանքով տարվող կոշտ բերվածքների քանակությունը համապատասխանում է տանողունակությանը:

Ընդհանուր առմամբ, ջրաբերուկների նստեցման երևույթը զարգանում է երեք ուղղություններով՝ հիմնականում մեծանում է կուտակումների բարձրությունը, որին զուգահեռ նստեցման ճակատը սկսում է շարժվել հոսանքին հակառակ (նկ. 1):



Նկ. 1. Ջրահոսքում պատվարի կառուցման պատճառով բերվածքային կուտակումների հետընթաց շարժման սխեման. 1- գետի բնական հուն, 2- պատվար, 3- ջրամբար, 4 - հետընթաց կուտակման մակերևույթի զարգացման փուլերը

Միաժամանակ ջրաբերուկների որոշակի քանակություն, հոսանքի և հունի ընձեռած բարենպաստ պայմանների դեպքում, հոսանքով տեղափոխվում է դեպի գետի ներքին հատվածներ: Ժամանակի ընթացքում, կախված անցնող հեղեղահոսքի հիդրոգրաֆից և հունի երկայնական պրոֆիլի ձևից, սկսում են դանդաղել ջրաբերուկային կուտակումների ուղղաձիգ աճը և հետընթաց շարժման ինտենսիվությունը (նկ. 2):



Նկ. 2. Չորահունների թեքությունների փոքրացման պատճառով ընթացող բերվածքային կուտակումների հետընթաց շարժման սխեման. 1- բնական չորահուն, 2- բերվածքների կուտակման մակերևույթի հետընթաց ձևավորման փուլերը

Որոշակի ժամանակահատվածից հետո հունակազմավորման երևույթը գործնականում ավարտվում է: Նկարագրված զարգացումները բերում են նոր կայունացած հունի առաջացմանը, որի հատակը կուտակված ջրաբերուկների վերջնական կայունացած մակերևույթն է: Այդ մակերևույթի դիրքի որոշումն էլ հունաձևափոխությունների արդյունքի կանխագուշակման՝ գործնական և կիրառական տեսակետից առաջնահերթ կարևորություն ունեցող խնդիր է:

Պարզ է, որ բնական պայմաններում և դիմհարային կառուցվածքների վերին բիեֆներում կուտակված ջրաբերուկների վերջնական, կայունացած մակերևույթների վրայով հետագայում տարանցիկ կերպով անցնելու են հեղեղային կամ սելավային նոր հոսքերը և իջնելու են ներքին հոսանքներ: Կազմավորված նոր հունը ձեռք է բերում հիդրավիկական, հիդրոմորֆոմետրական և հատիկաչափական պարամետրերի որոշակի արժեքներ, որոնց ընդհանրությունը հնարավորություն է տալիս բաց թողնել ջրաբերուկային համապատասխան առավելագույն (սահմանային) հագեցվածությամբ հեղեղային ելքեր:

Ընդ որում, բացի նշված տեղամասից, հոսանքը ողջ ջրահոսքի երկարությամբ շարժվելիս միայն որոշակի հունահատվածում կարող է ձեռք բերել սահմանային հագեցվածություն: Այդ տեղամասը անվանվում է սահմանային (կրիտիկական) [6]:

Հետագայում հունով եկող հեղեղատար հոսանքները, վերը նշված պարամետրերից շատերի այլ արժեքների պայմաններում կարող են ունենալ այլ հագեցվածություններ: Ընդ որում, տվյալ հոսանքի հագեցվածությունը կարող է մեծ, հավասար կամ փոքր լինել հունի կայունացած տեղամասի ջրաբերուկային սահմանային տանողունակությունից, ինչն էլ իր հերթին պատճառ կհանդիսանա նոր հունաձևափոխությունների առաջացմանը:

Նշվածի հետ մեկտեղ ջրաբերուկային կուտակումների հետընթաց շարժման հետևանքով հաստատված մակերևույթի / թեքության արժեքի, առավել ևս վերին բիեֆի ջրաբերուկներով լցման ժամանակահատվածի վրա զգալի ազդեցություն են թողնում նաև ուսումնասիրվող ավազանում ձևավորվող հեղեղների հաճախականությունը, յուրաքանչյուր հեղեղի հիդրոգրաֆի ձևը, հիդրոլոգիական և հիդրոմետրական այլ գործոններ: Կարևոր նշանակություն ունի նաև հոսանքի և ջրաբերուկների ելքերի որոշման համար օգտագործվող հաշվարկային մեթոդների հավաստիությունը:

Վերը նշվածից հետևում է, որ հեղեղներից պաշտպանող կառուցվածքները նախագծելիս վերին բիեֆում բերվածքների կուտակմանն առնչվող հիմնահարցերն անհրաժեշտ է լուծել՝ ճիշտ գնահատելով թվարկված պարամետրերը և գործոնները, ինչպես նաև հաշվի առնելով դրանց համատեղ ազդեցությունը: Միայն այդ պայմաններում հունակազմավորման վերջնական արդյունք համարվող նոր՝ կայունացած հունի դիրքի (դրա / թեքության) որոշման խնդիրը կարող է ունենալ անհրաժեշտ ճշտություն և ձեռք բերել կարևոր գիտակիրառական նշանակություն:

Ջրաբերուկների նստեցման հետևանքով ձևավորված նոր, կայունացած մակերևույթի դիրքի նկարագրման և թեքության որոշման համար նշված մոտեցումների լրիվ կամ մասնակի

բացակայությամբ է պայմանավորված հունակագմավորման երևույթներում առկա խնդիրների անբավարար ուսումնասիրվածությունը: Շարադրվածը վերաբերում է ինչպես փորձնական ուսումնասիրություններին, այնպես էլ հոսանքի կայունացման վերաբերյալ կատարված տեսական հետազոտություններին:

Հաշվի առնելով դիտարկվող երևույթի ֆիզիկական ընթացքն ու բնույթը՝ ներկայացնենք ուղղանկյունաձև կտրվածքով պրիզմայաձև հուններում դիմհարային կառուցվածքների տեղադրման կամ այլ պատճառներով խթանված ջրաբերուկների հետընթաց շարժման կայունացած մակերևույթի դիրքի որոշման տեսական մշակումները և դրանց կիրառական արդյունքները:

Նկատի ունենալով, որ բերվածքների մակերևույթը կայունացել է, ուստի հոսանքի անխզելիության և հունի դեֆորմացիաների հավասարումներում պարամետրերն ըստ ժամանակի մնում են անփոփոխ, այսինքն՝

$$\frac{\partial(\rho A)}{\partial t} = 0 \text{ և } \frac{\partial A_D}{\partial t} = 0, \quad (3)$$

որտեղից հոսանքի համար ստանում ենք՝

$$AV = Q = const, \quad (4)$$

իսկ հունի դեֆորմացիաների հավասարումը վերածվում է բերվածքների քանակի պարզ հաշվեկշռի՝

$$Q_T = const, \quad (5)$$

որտեղ ρ -ն հոսանքի միջին խտությունն է, A -ն՝ կենդանի կտրվածքի մակերեսը, A_D -ն դեֆորմացվող հունի կենդանի կտրվածքի մակերեսն է, Q -ն էլքն է, Q_T -ն՝ կոշտ էլքը:

Արդյունքում ստացվեց ընդունված դրույթի հաստատումը. կուտակվող ջրաբերուկների վերին մակերևույթը հասնում է իր սահմանային կայունացած վիճակին և հետագայում եկող հոսանքները, իրենց ջրաբերուկներով հանդերձ, անարգել անցնում են այդ նոր ձևավորված հունով: Կախված ջրամբարի աշխատանքի ռեժիմից և լցվող էլքերի հիդրոգրաֆից, ժամանակի ընթացքում փոփոխվում է կուտակված ջրաբերուկների մակերևույթների դիրքը, որի արդյունքում կուտակման մակերևույթները աստիճանաբար տեղափոխվում են դեպի դիմհարային կառուցվածքը, առաջացնելով ջրամբարի ամբողջական տղմակալում: Հաճախ ջրամբարների տղմակալված ծավալների սահմանները անցնում են նախատեսված չափերից և ստեղծում լուրջ դժվարություններ տվյալ կառուցվածքի անվտանգ շահագործման համար: Այս պայմաններում խնդիր է դրվում մշակել ինժեներական միջոցառումների համալիր ծրագիր, որոնց իրականացմամբ կապահովեն տվյալ կառուցվածքի շահագործման արդյունավետությունը և անվտանգությունը:

Առաջին հերթին խնդիր է դրվում ամբողջությամբ դադարեցնելու տվյալ կառուցվածքի շահագործումը: Սակայն ՀՏԿ-երը լինելով մասշտաբային կառույցներ՝ դրանց շահագործման դադարեցումը և վերագործարկումը իրատեսական չէ: Մյուս ճանապարհը դա կուտակված ջրաբերուկներից տղմակալված ծավալի մաքրումն է: Դա կարելի է իրականացնել երկու

եղանակով [3]՝

ա) մեխանիկական մաքրմամբ, բ) հիդրավլիկական լվացմամբ:

Առաջին եղանակի դեպքում տղմակալված ջրամբարի մաքրումը պահանջում է զգալի ներդրումներ, որը հաճախ արդարացված չէ և գրեթե անիրագործելի է: Երկրորդ եղանակի դեպքում կուտակված ջրաբերուկների հեռացումը կատարվում է հիդրավլիկական լվացման եղանակով, որի համար անհրաժեշտ են ստեղծել գրունտի ինքնալվացման համար նպաստավոր պայմաններ՝ այն է համապատասխան թեքության հուն և անհրաժեշտ քանակությամբ ելք: Թե ինչ արդյունավետություն կարող է ապահովել ինքնալվացման եղանակով ջրամբարների մաքրումը, ցայտուն կերպով պատկերված է ԼՂՀ-ի Մադադիսի ջրամբարի ինքնալվացման նկարահանությամբ (նկ.3),

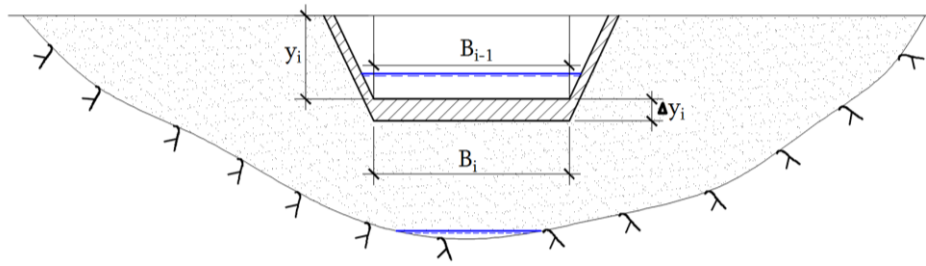


Նկ. 3. ԼՂՀ Մադադիսի ջրամբարում կուտակված ջրաբերուկների լվացված պատկերը

որտեղ պատկերված են պատվարի խորքային անցքի բացման հետևանքով կուտակված ջրաբերուկների լվացման հետևանքները: Հարկ է նշել, որ խորքային անցքի բացումից հետո ջրաբերուկներով լցված ծավալում ձևավորվող հունով անցնող հոսքերը մեծ արագությամբ լվանում են կուտակված ջրաբերուկները, քանի որ դրանք գտնվում են չկապակցված վիճակում և դրանց լվացման համար չեն պահանջվում երկար ժամանակ և մեծ ելքեր: Կուտակված ջրաբերուկների լվացումը կշարունակվի այնքան ժամանակ, քանի դեռ ձևավորվող գետի հունի թեքությունը չի հավասարվել բնական թեքությանը: Ջրաբերուկների լվացումը տեղի է ունենում ոչ միայն ըստ խորության, այլ նաև ըստ լայնության: Կուտակված զանգվածում, ժամանակի ընթացքում, ձևավորվող թողանցքի լայնության և խորության կապը կարելի է արտահայտել հետևյալ կախվածությամբ [7]՝

$$B_i = B_{i-1} + \Delta y_i \frac{y_i}{y_i + \Delta y_i}, \quad (6)$$

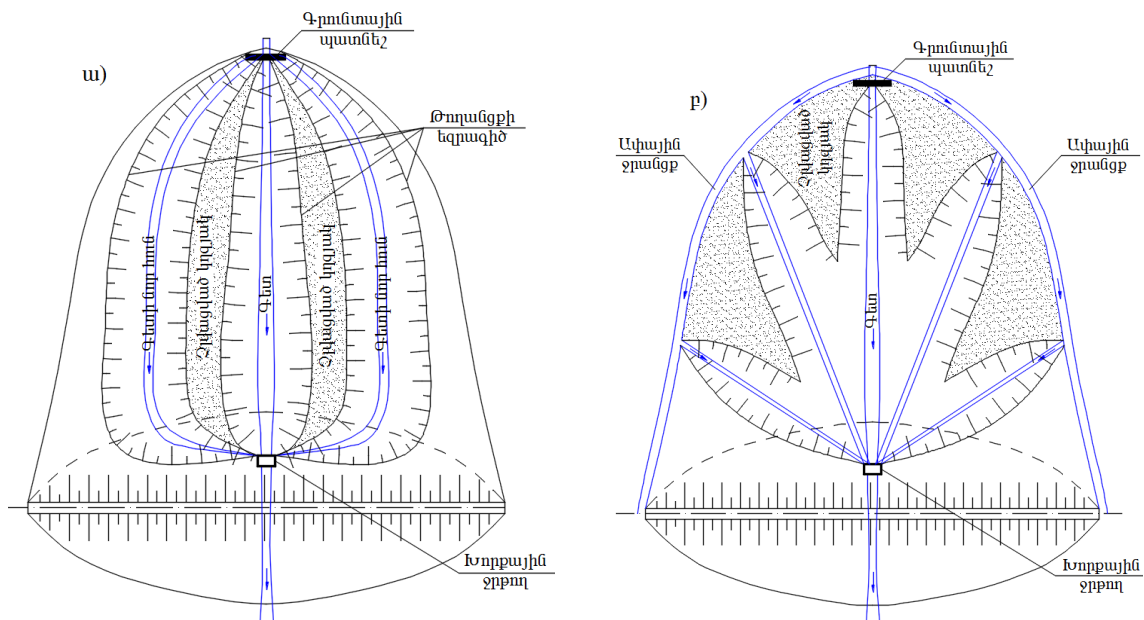
որտեղ y_i - ն նստվածքի մակերևույթից թողանցքի հատակի խորությունն է, Δy_i - ն՝ լվացման շերտի հաստությունը, B_i - ն թողանցքի ընթացիկ լայնությունը (նկ.4):



Նկ. 4. Կուտակված ջրաբերունների հիդրավլիկական լվացման հաշվարկի գծապատկեր

Ունենալով կուտակված ջրաբերունների մակերևույթի նիշերը և հունի հատակի թեքությունը, ստացվում են լվացման թողանցքի հատակագծային և ուղղահաստվածքային չափերը, որոնցով հաշվարկվում են նստվածքների ենթադրելի լվացման ծավալները: Հիմք ընդունելով այս ենթադրությունները՝ առաջարկվում է տղմակաված ջրամբարների մաքրումն իրականացնել հետևյալ հաջորդականությամբ [8] :

- Բացել խորքային անցքերը և իրականացնել ջրամբարի ամբողջական դատարկում: Եթե խորքային անցքերը գտնվում են գետի բնական հունից բարձր հորիզոններում, ապա դրանք պետք է վերակառուցել և իջեցնել մինչև հունի բնական հորիզոնին:
- Իրականացնել կուտակված ջրաբերունների լվացում այնքան ժամանակ, քանի դեռ գետի հատակը չի հավասարվել բնական թեքությանը: Գետի հունի թեքությունը հասնելով բնական թեքությանը՝ կուտակված ջրաբերունային զանգվածում կստեղծվի լվացված ծավալ, որի հատակագծային և ուղղաձիգ չափերը գետաբերանից դեպի պատվարը աճող են (նկ. 5):



Նկ. 5. Կուտակված ջրաբերունների հիդրավլիկական լվացման եղանակներ.

ա-լվացումը կատարվում է երկայնական ուղղությամբ, բ-լվացումը կատարվում է ափային ջրանցքների միջոցով՝ լայնական ուղղությամբ

- Գետի բնական հունի երկարությամբ լվացման գործընթացն ավարտվելուց հետո, դրա աջ և ձախ հատվածներում առկա կուտակումների լվացման նպատակով, անհրաժեշտ է

գետաբերանում հարկադրաբար փոխել հունի ծրագիծը, այն տանելով կուտակված ջրաբերուկների տարածքով (նկ. 5ա): Դրա համար, կուտակված ջրաբերուկների մակերեսին, թասի ողջ երկարությամբ կառուցվում է ուղղորդող հուն, իսկ գետաբերանում գետի հոսքի ուղղությունը փոխելու նպատակով ժամանակավոր գրունտային պատնեշ: Այս պայմաններում տեղի է ունենում կուտակված ջրաբերուկների հարկադրաբար լվացումն այն տեղամասերում, որտեղ դրանք դեռևս չեն լվացվել: Գետի հունի ծրագծի փոփոխությունը կատարվում է այնքան, քանի դեռ ամբողջությամբ չեն լվացվել կուտակված ջրաբերուկները (նկ. 5ա):

- Ջրաբերուկների լվացումից հետո փակվում են խորքային անցքերը պայմանով, որ հետագայում հնարավոր լինի դրանց վերագործարկումը:
- Այն դեպքում, երբ հունի ծրագիծը տեխնիկապես հնարավոր չէ անցկացնել կուտակված ջրաբերուկների մակերեսով, դա կարելի է իրականացնել ափային մայր ապարների սահմաններում և որոշակի հաշվարկային հատվածներից կատարել նստվածքների լվացում (նկ. 5բ):

Նկարագրված միջոցառումների իրականացմամբ կարելի է լուծել տնտեսական կարևոր խնդիր՝ մաքրել տղմակաված ջրամբարները և ապահովել դրանց հետագա արդյունավետ շահագործումը:

Եզրակացություն

Տղմակաված ջրամբարների լվացման առաջարկվող եղանակը հիմնավորված է ջրաբերուկների գոյացման, տեղափոխման, նստեցման և դրանց լվացման երևույթների համալիր վերլուծությունների վրա, որոնք լաբորատոր և բնօրինակային փորձարարական չափագրությունների ու դիտարկումների արդյունքներ են: Ուստի նկարագրված միջոցառումների իրականացման հավաստիությունը և արդյունավետությունը լիովին արդարացված է: Բացի այդ, տղմակաված ջրամբարների մաքրման այս առաջարկությունների իրականացման համար անհրաժեշտ է նախատեսել լվացման խորքային անցքեր կամ պատվարները կառուցել այնպիսի ինժեներական լուծումներով, որ անհրաժեշտության դեպքում հնարավոր լինի բացել խորքային անցքերը և լվանալ ջրամբարի թասում կուտակված ջրաբերուկները:

**А.А.Саруханян,
О.Г.Келеджян**

МЕТОД ОЧИСТКИ ЗАИЛЕННЫХ ОБЪЕМОВ ВОДОХРАНИЛИЩ

Представлены способы очистки скопившихся наносов на верхних бьефах подпорных сооружений горных и предгорных рек, что является актуальной задачей с точки зрения эффективной эксплуатации действующих водохранилищ. По транспортирующей способности потока была получена связь между вновь образововавшимися и естественными уклонами русла, что имеет важное научно-производственное значение. Имея ввиду условие неизменности транспортирующей

способности потока в стабилизированных руслах, получена связь между уклонами образовавшегося и естественного русел.

Ключевые слова: руслообразование, наносы, транспортирующая способность потока, эрозия, река, уклон русла

A.A.Sarukhanyan,
H.G.Kelejian

CLEANING METHOD OF SEDIMENTATION IN WATER RESERVOIRS

The cleaning methods of upstream accumulated sedimentations of retaining structures for foothills and mountainous rivers are given, which is an important problem for existing water reservoirs effective exploitation.

Through carrying capacity of flow, the connection between new formed and natural inclinations of riverbeds was established, which has an important scientific and practical meaning. Taking into consideration the condition of permanent flow carrying capacity for steady riverbed state, the connection between new formed and natural inclinations of riverbeds was established, which has an important scientific and practical meaning.

Keywords: riverbed formation, alluvium, carrying capacity of flow, erosion, river, inclination of riverbed

Գրականություն

1. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. - М.: ГИТТЛ, 1955. – Т. 1. - 323с.
2. Егиазаров И.В. Движение неоднородной по крупности смеси наносов// Изв. АН Арм.ССР. Серия техн.наук. - Ер., 1963. - Т.XVI, N.3. - С.41-50.
3. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. -347с.
4. Караушев А.В. Речная гидравлика. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 416с.
5. Բալջյան Պ.Հ., Կարապետյան Հ.Բ. Սելավային և ջրաբերուկային նստվածքների վերին մակերևույթի հնարավոր տեսքերը // ՀՊՃՀ տարեկան գիտաժողովների նյութեր.- Եր., 2000.- Հ.2. – էջ 464-465:
6. Юфин А.П. Движение наносов и гидравлический транспорт. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 199с.
7. Шамов Г.И. Речные наносы. - Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 378с.
8. РД 03-607-03. Методические рекомендации по расчету развития гидродинамических аварий на жидких промышленных отходах. - М., 2003.

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործնության բազային ֆինանսավորմամբ «Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության ջրային ենթակառուցվածքների տեխնիկական վիճակի հետազոտում և դրանց կառավարման հայեցակարգերի և շահագործման կանոնակարգերի մշակում» ծրագրի շրջանակում:

Մարուխանյան Արեստակ Արամայիսի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության ջրային ենթակառուցվածքների տեխնիկական վիճակի հետազոտում և դրանց կառավարման հայեցակարգերի և շահագործման կանոնակարգերի մշակում» ծրագրի ղեկավար, Հիդրավլիկայի ամբիոն, (+374)3944040, asarukhanyan51@mail.ru, **Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի, տ.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության ջրային ենթակառուցվածքների տեխնիկական վիճակի հետազոտում և դրանց կառավարման հայեցակարգերի և շահագործման կանոնակարգերի մշակում» ծրագիր, գիտ.աշխ., Հիդրոշինարարության, ջրային համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոն, (+374) 93556698, hovo98@mail.ru: **Саруханян Арестак Арамаисович, д.т.н., проф.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, программа “Исследование технического состояния инфраструктуры водных систем Республики Нагорного Карабаха и разработка инструкции их эксплуатации”, рук. программы, кафедра Гидравлики, (+374) 93944040, asarukhanyan51@mail.ru, **Келеджян Оганнес Геворгович, к.т.н., доцент** (РА, г.Ереван) - НУАСА, программа “Исследование технического состояния инфраструктуры водных систем Республики Нагорного Карабаха и разработка инструкции их эксплуатации”, н.с., кафедра Гидростраительства, водных систем и гидроэлектростанций, (+374) 93556698, hovo98@mail.ru.

Sarukhanyan Arestak Aramays, doctor of science (engineering), prof. (RA, Yerevan) – NUACA, “Research of the technical state of water systems infrastructures of the Nagorno-Karabakh Republic and the development of instructions for their operation”, programme supervisor, chair of Hydraulics (+374) 93944040, asarukhanyan51@mail.ru, **Kelejian Hovhannes Gevorg, doctor of philosophy (PhD) in engineering, associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, “Research of the technical state of water systems infrastructures of the Nagorno-Karabakh Republic and the development of instructions for their operation”, programme supervisor, senior researcher, chair of Hydraulics, Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations, (+374) 93556698, hovo98@mail.ru.

Ներկայացվել է՝ 30.03.2017թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 27.04.2017թ.