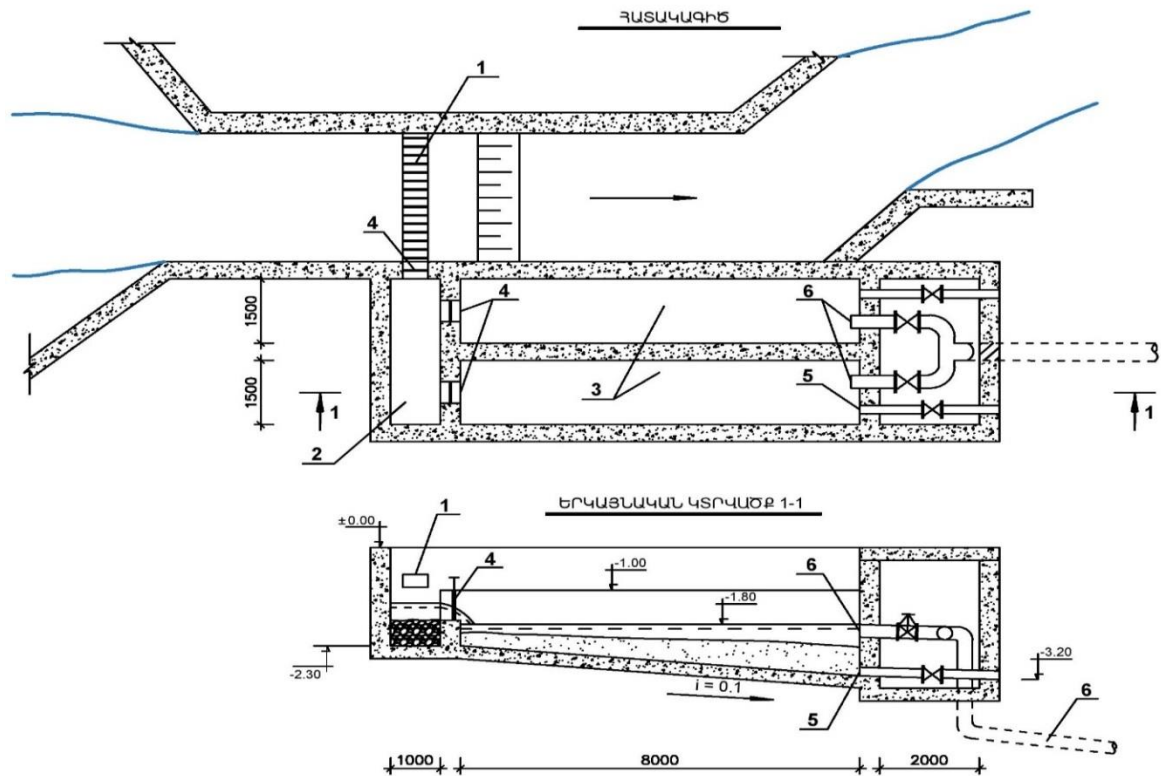


**ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՏԵՐԻ ԶՐԸՆԴՈՒՆԻՉ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ
ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ԲԱՐԵԼԱՎՈՒՄՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՐԿ**

Ներկայացված են լեռնային գետերի վերին հոսանքների վրա կառուցվող ջրընդունիչ հանգույցների կառուցվածքների աշխատանքի տեխնոլոգիական և կոնստրուկտիվ բարելավումների առաջարկություններ, որոնք թույլ կտան բարձրացնել դրանց աշխատանքի արդյունավետությունը, բարելավել կառուցվածքների շահագործման պայմանները, ինչպես նաև այդ կառուցվածքներից դեպի մաքրման կայաններ գնացող ջրի որակն ու կանխել ջրատարների խցանումները:

Առանցքային բառեր. *ջրընդունիչ խուց, ճաղավանդակ, կոպճորսիչ, ավագորսիչ-պարզարան, մեռյալ գոտի, ռետինե մամլիչներով փական*

Հայաստանի 6 քաղաքների՝ Վանաձորի, Կապանի, Դիլիջանի, Բերդի, Մեղրիի և Ագարակի խմելու-կենցաղային ջրամատակարարման համակարգերում գործում են ընդհանուր թվով 9 ջրի մաքրման կայաններ, որոնց ջուրը տրվում է լեռնային գետերի վրա կառուցված ընդհանուր թվով 20 ջրընդունիչ կառուցվածքներից [1]: Ընդհանրապես, խմելու-կենցաղային ջրամատակարարման նպատակներով լեռնային գետերի գլխամասային ջրընդունիչ կառուցվածքների համալիր սխեմաների, դրանց առանձին էլեմենտների կոնստրուկտիվ լուծումների, ջրի ընդունման և տեղափոխման հանգույցների մշակման ժամանակ անհրաժեշտ է իրականացնել մանրամասն հետազոտություններ և ոչ տիպարային լուծումներ [2, 3]: Ուսումնասիրելով Հայաստանի լեռնային գետերի վրա կառուցված ջրընդունիչների կոնստրուկտիվ լուծումները, դրանց ներկայիս տեխնիկական վիճակը և երկար տարիների շահագործման ընթացքում բացահայտված խնդիրները, կարելի է վկայել, որ այս կառուցվածքների նախագծման ու կառուցման ժամանակ բավարար հետազոտություններ և համապատասխան մոտեցումներ չեն իրականացվել: Գոյություն ունեցող գետային ջրընդունիչներից գրեթե բոլորը ներկայումս գտնվում են տեխնիկապես քայքայված վիճակում, որոնց բնականոն շահագործումն անհնար է դարձել: Բոլոր ջրընդունիչներում ջրի ընդունման, նախնական մաքրման և նստվածքների հեռացման կառուցվածքների տեխնոլոգիական սխեման գրեթե նույնն է, որը բերված է նկ.1-ում:



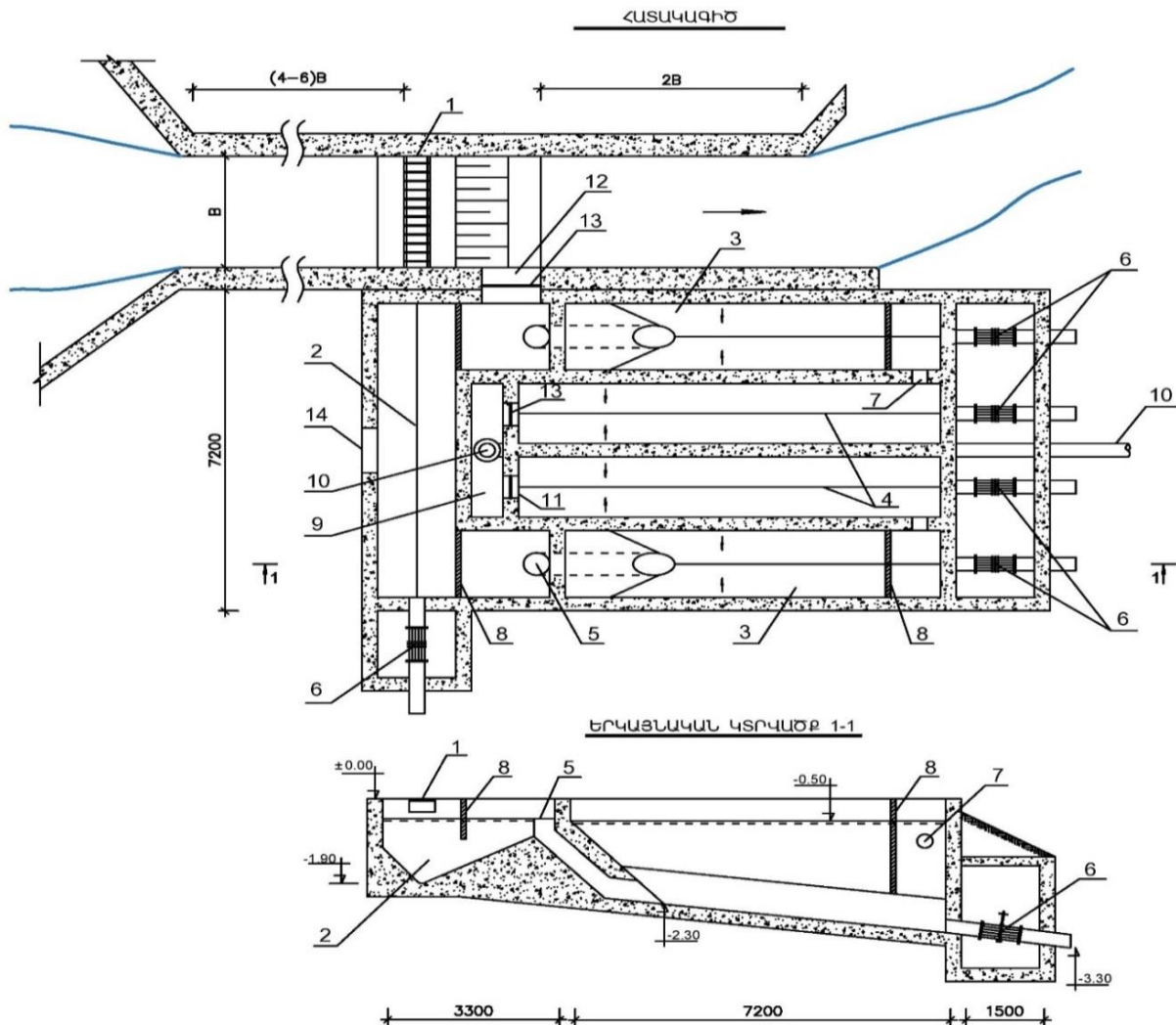
Նկ. 1. Գործող ջրընդունիչ հանգույցների տեխնոլոգիական սխեման. 1-պատվարային հատակային ջրընդունիչ ճաղավանդակ, 2-ջրընդունիչ խուց, 3-ավազորսիչներ, 4-հարթ փականներ, 5-նստվածքի հեռացման խողովակներ, 6-մաքրված ջրի հեռացման խողովակներ

Ջրի ընդունման համար կիրառված են պատվարային ջրընդունիչներ հատակային ճաղավանդակներով (1), որոնց ընդունող առվակներով ջուրը մուտք է գործում ընդհանուր ջրընդունիչ խուց (2), որտեղից էլ՝ բերվածքների բռնման ավազորսիչներ (3): Ջրի մուտքն ու բաշխումն իրականացնելու համար նախատեսված են հարթ փականներ (4): Ջրընդունիչ հանգույցի հուսալի և անընդհատ աշխատանքն ապահովելու համար նախատեսվում է երկու ավազորսիչ: Դրանցից յուրաքանչյուրի վերջում նախատեսված են նստվածքի (5) և մաքրված ջրի հեռացման (6) խողովակներ, որոնց վրա տեղադրված են սեպավոր փականներ: Ավազորսիչի հատակը մոտ 10% թեքություն ունի դեպի նստվածք հեռացնող խողովակ: Այս տիպի ջրընդունիչների հիմնական թերություններն են. մեծ քանակությամբ բերվածքների մուտքը հատակային ընդունող առվակի մեջ, ճաղավանդակների խցանումը տերևներով և բերվածքներով, ինչպես նաև ճաղավանդակների սառցակալումները [3, 4]: Ուսումնասիրված ջրընդունիչների մեծ մասում ճաղավանդակներն ու հարթ փականները բացակայում են, իսկ գոյություն ունեցողներն ու սեպավոր փականները գտնվում են քայքայված և անշահագործելի վիճակում: Այս պայմաններում վերը նկարագրված տեխնոլոգիական սխեմայով կառուցված և գրեթե չշահագործվող ջրընդունիչները փաստորեն կորցրել են իրենց ֆունկցիոնալ նշանակությունը, և ջուրն անցնելով ջրընդունիչի տարբեր խցերով ու սրահներով՝ հեռացնող ջրատարով տրվում է մաքրման կայաններին: Արդյունքում, լեռնային գետերի զարնանային և

աշնանային վարարումների ժամանակ մաքրման կայաններ տրվող ջրի պղտորությունը մի քանի անգամ կարող է գերազանցել թույլատրելի արժեքները: Այդ պայմաններում կայանների տեխնոլոգիական կառուցվածքները բնականաբար չեն կարող ապահովել ջրի մաքրման բնականոն գործընթացը, ուստի օրերով դադարեցվում է բնակավայրերի ջրամատակարարումը: Համաձայն կատարված վերլուծությունների, գոյություն ունեցող ջրընդունիչների ոչ բնականոն աշխատանքի պատճառը ոչ միայն կառուցվածքների և արմատուրի մաշվածությունն է, այլ նաև այն, որ այս կառուցվածքների կոնստրուկտիվ լուծումներում նույնպես առկա են թերություններ, որոնք են.

- պատվարային ջրընդունիչների մուտքի մասում բացակայում են կայուն, կենտրոնացված և սահուն հոսքը ապահովելու համար անհրաժեշտ պայմանները, ինչի հետևանքով քայքայվում են պատվարների վերին և ներքին բիեֆներում տեղադրված սարքավորումները,
- ջրընդունիչ խցում կուտակված բերվածքների հեռացման համար որևէ կոնստրուկտիվ լուծում նախատեսված չէ, իսկ մուտքի հարթ փականի բացակայության պայմաններում անհնար է կուտակված նստվածքի հեռացումը նույնիսկ ձեռքի բահերով,
- ջրընդունիչ խցում կուտակված կոպճագլաքարային նստվածքի առկայության պայմաններում անշահագործելի են դառնում ավազորսիչների մուտքի փականները, որոնք ժամանակի ընթացքում կամ դեֆորմացվում են կամ էլ ջարդվում,
- կառուցվածքների մուտքի հարթ փականների բացակայության պայմաններում անկառավարելի է դառնում նաև ջրաքանակի կարգավորումը, և գարնանային վարարումների ժամանակ ջրընդունիչ մտնող մեծ պղտորությամբ ջրի քանակը մի քանի անգամ գերազանցում է պահանջվողը,
- կառուցվածքներում ի սկզբանե նախատեսված չեն լողացող բերվածքների հավաքման և հեռացման միջոցառումներ, ինչի հետևանքով տերևները, ծառի ճյուղերն ու արմատները հանգիստ մուտք են գործում ջրի հեռացնող խողովակներ և կարող են հասնել մինչև մաքրման կայաններ,
- անհասկանալի պատճառներով բոլոր ջրընդունիչներում նստվածք հեռացնող խողովակի տրամագիծն ավելի փոքր է, քան մաքրված ջրի հեռացման խողովակինը, որի հետևանքով նստվածքի հեռացման գործընթացը բավականին երկար է տևում, և հիմնականում՝ անարդյունավետ,
- չնայած ավազորսիչների հատակը երկայնական կտրվածքում ունի թեքություն, սակայն լայնական կտրվածքում այն հարթ է, որի պատճառով կառուցվածքից նստվածքների հեռացման ժամանակ նստվածքի մի մասը մնում է պատերի մոտ առաջացող մեռյալ գոտիներում,
- նստվածքի հեռացման խողովակների վրա տեղադրված են սեպավոր փականներ, որոնց պարբերաբար աշխատանքը փականի մի կողմում հավաքված նստվածքի առկայությամբ դժվարանում է, և դրանք հերմետիկ չեն փակվում:

Հարկ է նշել նաև, որ կառուցվածքների ոչ պատշաճ շահագործման համար մեծ դեր է խաղում նաև ճանապարհների դժվարանցանելիությունը՝ հատկապես գարնանային և ձմռան ամիսներին, երբ առավել կարևորվում է կառուցվածքների շահագործումը: Արդյունքում, գլխամասային կառուցվածքները բարձիթող պայմաններում աշխատում են այնքան ժամանակ, մինչև ջրընդունիչ կառուցվածքներ մտնող և առանց խոչընդոտների հեռացող նստվածքները չեն խցանում մաքրման կայաններ գնացող ջրատարները: Վերլուծելով գոյություն ունեցող գետային ջրընդունիչներում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները, մշակվել են լեռնային գետերի վրա նախատեսվող ջրընդունիչ հանգույցների կառուցվածքների կոնստրուկտիվ նոր լուծումներ և դրանց աշխատանքի տեխնոլոգիական բարելավման առաջարկություններ, որոնք ներկայացված են նկ.2-ում:



Նկ. 2. Առաջարկվող ջրընդունիչ հանգույցների տեխնոլոգիական սխեմա.

1-պատվարային հատակային ջրընդունիչ ճաղավանդակով, 2-կոպճորսիչ, 3-ավազորսիչներ, 4-ավազորսիչ-պարզարաններ, 5-ավազորսիչների մուտքի խողովակներ, 6-նստվածքի հեռացման ռետինե փականներ սեղմակներով, 7-խորադիր անցքեր, 8-խորադիր միջնապատեր, 9-մաքրված ջրի հավաքման ընդհանուր խուց, 10-մաքրված ջրի հեռացման խողովակ, 11-ջրի քանակի և մակարդակի կարգավորման պատուհաններ, 12-ավելցուկային ելքերի բացթողման պատուհաններ, 13-մետաղական շարժական թիթեղ, 14-լողացող մարմինները թողարկող պատուհան

Առաջարկվող սխեմայով ընդունված լուծումների հիմնական մասը բացառում է այն թերությունները, որոնք առկա են հանրապետությունում գոյություն ունեցող լեռնային գետերի ջրընդունիչներում:

1. Պատվարային ջրընդունիչների մուտքի մոտ հոսքի կայուն, կենտրոնացված և սահուն ընթացք ապահովելու համար առաջարկվում է պատվարի վերին բիեֆում կատարել կարգավորում առնվազն $4...6B$ երկարության վրա, որտեղ B -ն գետի կայուն լայնությունն է ավի ջրագծի հատվածում [4]: Ներքին բիեֆում կարգավորող հունի երկարությունը ընդունվում է առնվազն $2B$:
2. Լեռնային գետից ջրի ընդունումը նախատեսվում է ավանդական՝ «Տիրոյան» տիպի, պատվարային հատակային ճաղավանդակներով (1): Ճաղերը պատրաստվում են քառակուսի, ուղղանկյուն կամ T -աձև պրոֆիլ ունեցող պողպատից, սակայն նրանց միջև եղած հեռավորությունը ընդունված $6...12m$ -ի [4] փոխարեն առաջարկվում է իրականացնել $30...40m$ -ի սահմաններում: Այս դեպքում ճաղավանդակների խցանումները տեքստիլ և լողացող այլ բերվածքներով հաճախակի չեն լինի, և այդ պատճառով երբեմն շահագործող անձնակազմի կողմից ճաղավանդակները ապամոնտաժվում են:
3. Առաջարկվում է ընդհանրապես հրաժարվել հատակային ճաղավանդակներով ջրընդունիչի վերջում տեղադրվող հարթ փականներից, որոնց ավելի արդյունավետորեն կփոխարինի տեխնոլոգիական նոր՝ կոպճորսիչ կառուցվածքի (2) վերջում տեղադրվող սեղմակներով ռետինե փականը (6): Կոպճորսիչ կառուցվածքի հատակն առաջարկվում է իրականացնել մոտ 20% երկայնական թեքությամբ դեպի նստվածք հեռացնող խողովակ:
4. Կոպճորսիչներից դեպի ավազորսիչներ (3) ջրի մուտքը կիրականացվի մոտ 45° հատակային վերընթաց թեքությամբ երկու սրահներով, որոնց սկզբնամասում նախատեսվում են խորասուզված միջնապատեր (9): Այս բաժանմունքում խոչընդոտվում է հատակային ճաղավանդակներով ջրի հետ անցած $30...40m$ խոշորությամբ՝ ծանր և լողացող մարմինների զգալի մասի մուտքը դեպի ավազորսիչներ:
5. Կոպճորսիչների սրահից ջրի մուտքն ավազորսիչներ կիրականացվի նվազագույնը $500m$ տրամագծի խողովակներով (5), որոնց վրա նույնպես ստացիոնար տեղադրման փականներ չեն նախատեսվում: Ընդհանրապես այս խողովակների մուտքի փականն անհրաժեշտությունն առաջանում է միայն այն ժամանակ, երբ կատարվում են նստվածքի հեռացման և մաքրման աշխատանքներ ավազորսիչներից որևէ մեկում: Այս դեպքում շահագործող անձնակազմի կողմից կօգտագործվեն համապատասխան տրամաչափի շարժական պատրաստի թեթև կափյուրներ, քանզի խողովակի հերմետիկ փականն անհրաժեշտությունը պարտադիր չէ:
6. Ավազորսիչների հատակն ունի մոտ 12% երկայնական թեքություն դեպի նստվածք հեռացնող խողովակի վերջում տեղադրվող սեղմակներով ռետինե փականը (6):

Ավագորսիչի պատերի ու հատակի մոտ մեռյալ գոտիների և նստվածքների կուտակումը բացառելու նպատակով իրականացվում են նաև լայնական՝ 45° թեքությամբ պատեր: Ավագորսիչների վերջում նորից տեղադրվում են խորասուզված միջնապատեր (8), որոնք վերջնականապես կարգելափակեն լողացող մարմինների տեղափոխումը դեպի հաջորդ կառուցվածքներ:

7. Ավագորսիչներում համեմատաբար մաքրված ջուրը կողային պատերի վրա իրականացված 30...40սմ խորասուզված անցքերից (7) մուտք է գործում ավագորսիչ-պարզարաններ (4) և շարժվում հակառակ ուղղությամբ: Այս կառուցվածքի հատակի թեքությունները և նստվածքի հեռացման կոնստրուկտիվ լուծումները նույնն են, ինչպես ավագորսիչներում:
8. Ավագորսիչ-պարզարաններից մաքրված ջուրը լցվում է ընդհանուր հավաքման խուց (9), որտեղից մեկ ընդհանուր խողովակով (10) տեղափոխվում է դեպի մաքրման կայան:
9. Ջրընդունիչ հանգույց մուտք գործող ջրի քանակի կարգավորումն իրականացվում է ավագորսիչ-պարզարանների վերջում նախատեսված ուղղանկյուն պատուհանների (11), ինչպես նաև կոպճորսիչի կողային պատերից ավելցուկային ջրերի հեռացման պատուհանի (12) վրա գտնվող շարժական մետաղական թիթեղների (13) միջոցով: Կոպճորսիչում կուտակված լողացող մարմինների հեռացման նպատակով՝ երկայնական պատի վրա նախատեսված է թողարկ պատուհան (14) :

Չնայած նրան, որ առաջարկվող տեխնոլոգիական սխեման առաջին հայացքից թվում է բարդ, քանի որ մաքրվող ջուրը հաջորդաբար անցնում է տարբեր կառուցվածքներով, սակայն շահագործման տեսանկյունից այն շատ պարզ է, քանի որ.

- ջրընդունիչ հանգույց մտնող ջրի ելքի կարգավորումը կատարվում է մեկ անգամ՝ կառուցվածքների շահագործման հանձնման և կարգաբերման աշխատանքների ընթացքում,
- ջրի մուտքը տարբեր կառուցվածքների միջև իրականացվում է առանց փականների,
- ջրընդունիչ հանգույցի շահագործման ընթացքում իրականացվող հիմնական աշխատանքի՝ նստվածքների հեռացման համար նախատեսված են սեղմակներով ռետինե փականներ, որոնց աշխատանքը անհամեմատ հեշտ է և պարզ,
- կառուցվածքների կոնստրուկտիվ լուծումները թույլ են տալիս նստվածքների պարբերաբար հեռացման գործընթացն իրականացնել կարճ ժամանակահատվածում և արդյունավետ,
- կառուցվածքների ոչ բարեխիղճ շահագործման՝ նստվածքների չհեռացման դեպքում, խցանումը տեղի է ունենում անմիջապես ջրընդունիչ հանգույցի կառուցվածքներից որևիցե մեկում, որոնց մաքրման աշխատանքներն անհամեմատ ավելի հեշտ են, քան մաքրման կայաններ հեռացնող ջրատարների խցանումների վերացման կամ համակարգում առկա այլ խոշոր կառուցվածքների մաքրման աշխատանքները:

Առաջարկվող լուծումները թույլ կտան բարձրացնել ջրընդունիչ կառուցվածքների աշխատանքի և դրանց նպատակային օգտագործման արդյունավետությունը, բարելավել դրանց շահագործման պայմանները, ինչպես նաև կանխել այդ կառուցվածքներից դեպի մաքրման կայաններ գնացող ջրատարների խցանումներն ու բնակավայրերի ջրամատակարարման ընդհատումները:

Օ.Լ.Ասատրյան

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО КОНСТРУКТИВНОМУ УЛУЧШЕНИЮ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЙ ВОДОПРИЕМНЫХ УЗЛОВ НА ГОРНЫХ РЕКАХ

Представлены технологические и конструктивные предложения по улучшению работы водозаборных сооружений, построенных на верхних участках горных рек, которые позволят повысить эффективность их работы, улучшить условия эксплуатации сооружений, а также качество воды, подаваемой на очистные сооружения, и предотвратят засорение водоводов.

Ключевые слова: водоприемная камера, гравировка, песколовка, песколовка-отстойник, мертвая зона, резиновый клапан с зажимами

H.L.Asatryan

PROPOSAL FOR CONSTRUCTIVE IMPROVEMENT OF WATER INTAKE FACILITIES ON MOUNTAIN RIVERS

The technological and constructive recommendations on improvement of water intake operation are provided, implemented on the upper sections of the mountain rivers which will allow to increase efficiency of their work and conditions of exploitation, and also to improve the quality of water given on treatment facilities and will prevent contaminations of conduits.

Keywords: water intake, gravel trap, sand trap, sand trap settler, dead storage, rubber valve with clamps

Գրականություն

1. Մոնիթորինգ// Տեղեկություններ ՀՀ խմելու ջրի մաքրման կայանների մասին. - Երևան, 2007:
2. **Абрамов Н.** Водоснабжение. - М.,1982. - С. 237-375.
3. **Фрог Б.Н., Левченко А.П.** Водоподготовка. - М., 2003. – 680 с.
4. Специальные водозаборные сооружения /**Ф.И. Бондарь, Н.В. Ереснов, С.И. Семенов, И.Е. Суров.** - М., 1963. - 367с.

Ասատրյան Հովհաննես Լեոնիկի (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, Հիդրոշինարարության, ջրային համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոն, ասպիրանտ, (+374) 93576453, hovikasatryan92@gmail.com
Ասատրյան Օգանես Լերնիկովիչ (ՐԱ, շ.Երևան) - НУАСА, кафедра Гидростроительства, водных систем и гидроэлектростанций, аспирант, (+374) 93576453, hovikasatryan92@gmail.com
Asatryan Hovhannes Lernik (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations, postgraduate student, (+374) 93576453, hovikasatryan92@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 31.03.2017թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 05.04.2017թ.