

Է.Հ.Խաչատրյան,
Ա.Հ.Սերգոյան,
Ա.Է.Խաչատրյան

ՀՀ ԲՆԱԿԱՎԱՅՐԵՐԻ ԶՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐՈՒՄ ԽՄԵԼՈՒ ԶՐԻ ՎԱՐԱԿԱԳԵՐԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Բերված է ՀՀ բնակավայրերի ջրամատարարարման համակարգում խմելու ջրի վարակազերծման ներկայիս եղանակները և քլորով կամ դրա միացություններով խմելու ջրի վարակազերծման կայանների վերաբերյալ առաջարկություններ: Հաշվարկների միջոցով ցույց է տրված, որ վարակազերծման համար ծախսվող նյութերի արժեքը հեղուկ քլորի և նատրիումի հիպոքլորիդի օգտագործման դեպքում մոտավորապես միևնույնն է: Առաջարկվում է խմելու ջրի վարակազերծումն իրականացնել նատրիումի հիպոքլորիդի միջոցով, որի արտադրության կազմակերպումը սպառման վայրերում շատ արդյունավետ է և ապահովում է ջրի վարակազերծման գործընթացի բարձր հուսալիություն: Վարակազերծող նյութը կարող է կիրառվել նաև այլ բնագավառներում, մասնավորապես, կենցաղային նպատակներով:

Առանցքային բառեր. ջրաղբյուր, վարակազերծում, քլոր, ջրամատակարարում, քլորակայան

Խմելու ջրի վարակազերծման նպատակն է մարդկանց առողջության համար վտանգավոր տարբեր տեսակի վարակիչ հիվանդությունների հարուցիչների ոչնչացումը: Գործնականում թե՛ մակերևութային և թե՛ ստորգետնյա ջրաղբյուրների օգտագործման դեպքում, նախքան սպառման ուղարկելը, խմելու ջուրը պետք է վարակազերծվի: Վարակազերծման եղանակի ընտրությունը հիմնավորվում է մի շարք գործոններ հաշվի առնելու անհրաժեշտությամբ: Դրանցից են՝ վարակազերծող նյութի հատկությունները, ջրի որակը, վարակազերծման այս կամ այն եղանակի արդյունավետության տեխնիկատնտեսական համեմատությունը և այլն [1- 3]:

Ներկայում ՀՀ բնակավայրերի ջրամատակարարման համակարգերում խմելու ջրի վարակազերծումն իրականացվում է հեղուկ քլորի (Cl_2) և կալցիումի հիպոքլորիդի ($Ca(ClO)_2$ քլորակիր) միջոցով, որոնցում որպես հիմնական վարակազերծող նյութ է հանդիսանում քլորը: Նշված համակարգերը շահագործվում են Երևան Զուր և ՀայՋրմուղկոյուղի ՓԲԸ-ի կողմից:

Քլորն արդեն մի քանի հարյուրամյակ կիրառվում է ջրի վարակազերծման համար: ԱՄՆ-ում օգտագործվող խմելու ջրի ավելի քան 98%-ը վարակազերծվում է քլորով, այն դեպքում, երբ օգոնացման է ենթարկվում միայն 0,37%-ը: Քլորի կիրառությունն ավելի նախընտրելի է վարակազերծման արդյունավետությամբ, հուսալիությամբ և այսպես կոչված երկարատև

հետազոտության ժամանակամիջոցով: Քլորացումն, ի տարբերություն վարակազերծման այլ եղանակների, տնտեսապես ավելի ձեռնտու է, քանի որ իրականացվող ծախսերն ավելի ցածր են:

Համաշխարհային փորձը ցույց է տալիս, որ քլոր գազով վարակազերծման եղանակն իր անվիճելի առավելություններով հանդերձ, զերծ չի մի շարք թերություններից: Դրանք են.

1. Քլորն ուժեղ ազդեցությամբ օժտված թունավոր նյութ է, այդ իսկ պատճառով քլորակայանները, որոնցում օգտագործվում է քլոր գազը, դասվում են վտանգավոր տեխնիկական օբյեկտների շարքին:
2. Կա ճշգրիտ դոզավորման անհրաժեշտություն: Թերդոզավորումը հանգեցնում է անհրաժեշտ մանրէասպան հատկության նվազման, որով անհնարին է հասնել միկրոկենսաբանական առումով խմելու ջրի ցանկալի անվտանգության, իսկ գերդոզավորումը ազդում է ջրի համային հատկությունների և սպառողների առողջության վրա: Քլորի բավարար դոզայի հիմնական ցուցանիշը՝ դա ջրում մնացորդային քլորի քանակությունն է (քլորի այն քանակությունը, որը մնում է ջրում առկա նյութերի ոչնչացումից և քայքայումից հետո): Համաձայն գործող նորմերի, այն ջրմուղի ցանցի մուտքամասում պետք է կազմի ոչ ավելի քան 0,5 մգ/լ, իսկ ցանցի ծայրակետերում՝ առնվազն 0,3 մգ/լ:
3. Մշակվող ջրի հետ քլորի առնվազն 30 րոպե անմիջական հպման անհրաժեշտությունը:
4. Քլորակայանների ճնշումային տեղամասերից և առանձին հանգույցներից քլոր գազի արտահոսքի հնարավորությունը: Այն մեծ վտանգ է ներկայացնում նաև քլորակայանի շահագործող անձնակազմի համար:
5. Քլորի լիցքավորված տարաների պահեստավորման անհրաժեշտությունը, որը նույնպես վտանգ է ներկայացնում շրջակա օբյեկտների նկատմամբ:
6. Քլորով լիցքավորված տարաների տեղափոխման ժամանակ պետք է կիրառվեն տեխնիկական անվտանգության հատուկ նորմեր:

Վարակազերծման նպատակով քլոր պարունակող միացությունների կիրառությունն ավելի անվտանգ է սպասարկման տեսանկյունից և չեն պահանջվում բարդ տեխնոլոգիական լուծումներ: Սակայն այս դեպքում մեծ են ստացվում ազդանյութերի (реагенты) պահման տարողությունները, հետևաբար նույն չափով էլ (3...5 անգամ ավելի) մեծ են ստացվում բեռնափոխադրումները: Պահպանման ընթացքում վարակազերծող նյութի մասնակի քայքայման արդյունքում նվազում է դրանում քլորի պարունակությունը: Այդ պատճառով ավելանում է հարկադիր օդափոխման համակարգի նախատեսումը և շահագործման ընթացքում լրացուցիչ անվտանգության միջոցառումների ապահովումը: Քլոր պարունակող լուծույթները քիմիապես ագրեսիվ են և անհրաժեշտ է խողովակաշարերը և այլ սարքավորումները նախատեսել կոռոզիակայուն նյութերից:

ՀՀ բնակավայրերի ջրամատակարարման համակարգերում քլորով կամ դրա միացություններով խմելու ջրի վարակազերծման կայանների վերաբերյալ տեղեկատվությունն ամփոփված է աղ.1-ում:

Աղյուսակ 1

ՀՀ խմելու ջրի վարակազերծման կայանները

Շահագործող կազմակերպությունը	Քլորակայանների թվաքանակը		Ընդամենը
	«Հեղուկ» քլոր Cl_2	Կալցիումի հիպոքլորիդի հաբեր $Ca(ClO)_2$	
ԵրևանԶուր	10	-	10
ՀայՋրմուղկոյուղի, որից <i>Շիրակի տարածաշրջան</i>	16	46	62
<i>Շիրակի տարածաշրջան</i>	10	9	19
<i>Լոռու տարածաշրջան</i>	5	1	6
<i>Արմավիրի տարածաշրջան</i>	1	11	12
<i>Այլ մարզեր</i>	-	25	25

Նշված կայաններում վարակազերծումն իրականացվում է շնորհիվ օգտագործվող ազդանյութերում պարունակվող ակտիվ քլորի (Cl_2): Հեղուկ քլորում դրա պարունակությունը կազմում է մոտ 100%, իսկ կալցիումի հիպոքլորիդում՝ 65%:



Հանրապետությունում հեղուկ քլոր և քլորակիր չեն արտադրվում: Ջրամատակարար ընկերությունները դրանք ձեռք են բերում արտերկրից ներկրող առևտրական կազմակերպությունների միջոցով, դրանց հետ կնքելով համապատասխան պայմանագրեր:

Համաձայն Երևանջուր ՓԲԸ 2014թ. տարեկան հաշվետվության, տարեկան ջրառը ջրաղբյուրներից կազմել է մոտ 275,3 *մլն խոր.մ*: Քանի որ մատակարարվող խմելու ջուրը 100%-ով քլորացվում է, իսկ քլորի դոզայի արժեքը մոտավորապես 1,1...1,2 *մգ/լ* է, ապա ստացվում է, որ ընկերությունը տարեկան օգտագործում է մոտ 300 *տ* հեղուկ քլոր: Շուկայական միջին գներով հաշված, միայն վարակազերծող ազդանյութի ձեռք բերման համար ընկերության ծախսերը կազմում են տարեկան մոտ 150...180 *մլն դրամ*:

Հայջրմուղկոյուղի ընկերության 2014թ. տարեկան հաշվետվությունում նշված է, որ վարակազերծվում է մատակարարվող ջրի 91,7%-ը, իսկ քլորացման ծախսերը կազմում են 67,1 *մլն խոր. մ*:

Համաշխարհային պրակտիկայում վերջին տարիներին որպես վարակազերծող նյութ լայնորեն օգտագործվում է *Na*-ի հիպոքլորիդը, որն իրենից ներկայացնում է բյուրեղային նյութ և հանդիպում է բյուրեղահիդրատների տեսքով ($NaClO \cdot H_2O$, $NaClO \cdot 2,5H_2O$, $NaClO \cdot 5H_2O$): Մաքուր և չոր *NaClO*-ում ակտիվ քլորի պարունակությունը կազմում է 95,2%: Վերը նշված բյուրեղահիդրատներից առավել կայուն է *Na*-ի հիպոքլորիդի պենտահիդրատը՝ $NaClO \cdot 5H_2O$,

որի պահպանման 40 օրվա ընթացքում ակտիվ քլորի պարունակությունը նվազում է 30%-ով: *Na*-ի հիպոքլորիդը օժտված է ջրում բարձր լուծելիությամբ (26...30%, կախված ջրի ջերմաստիճանից):

Ջրամատակարարման համակարգերում վարակազերծման համար մեծամասամբ կիրառվում է *Na*-ի հիպոքլորի 6..8% կոնցենտրացիայով ջրային լուծույթը, որը գործնականում անսահմանափակ քանակությամբ կարող է արտադրվել հենց սպառման վայրում: Այն ստացվում է կերակրի աղից՝ էլեկտրոլիզի միջոցով: ՀՀ բնակավայրերի ջրամատակարարման համակարգերում քլորի փոխարեն ցածր կոնցենտրացիայի հիպոքլորիդի օգտագործման արդյունքում կվերանա քլորակայանների գործունեության համար տեխնիկական անվտանգության խիստ պահանջների ապահովման անհրաժեշտությունը, որը բավական մեծ ֆինանսական ներդրումներ է պահանջում: Նշված կոնցենտրացիայի պայմաններում 7...10 օր պահպանման տևողության դեպքում այն համարյա չի կորցնում իր մանրէասպան հատկությունը, բացի այդ, այն չի հանդիսանում թունավոր նյութ, պայթյունահրավտանգ չի, իսկ այն օբյեկտները, որտեղ արտադրվում կամ օգտագործվում է *NaClO*5H₂O*, չեն դասվում տեխնիկական վտանգավոր օբյեկտների շարքին:

Մեր հանրապետությունում կան կերակրի աղի զգալի պաշարներ, կազմակերպված է նաև վերջինիս արտադրությունը:

Հաշվի առնելով այն համգամանքը, որ Հայաստանի Հանրապետության քաղաքների ջրամատակարարման համակարգերը սպասարկում են նաև շրջակայքի գյուղերին, նպատակահարմար է նատրիումի հիպոքլորիդի արտադրությունը կազմակերպել ամենամեծ սպառում ունեցող վարակազերծման քաղաքային կայանում և արդեն պատրաստի ազդանյութային լուծույթը տեղափոխել դեպի մյուս բնակավայրեր, ինչպես նաև պահեստավորել մինչև 1 *ամիս* ժամանակահատվածով (պահպանման սահմանված պայմանների ապահովման դեպքում, համաձայն սարքավորումն արտադրող ընկերություններից ստացված տեղեկատվության, այդ ժամկետը կարող է ավելի երկար լինել): Այդ դեպքում յուրաքանչյուր քլորակայանում անհրաժեշտ է նախատեսել պատրաստի վարակազերծող լուծույթի կուտակման բաք, դոզավորման սարքավորումներ և սրսկիչ հանգույց:

Նատրիումի հիպոքլորիդի տեղափոխումը 15...20 *կմ* հեռավորությամբ տնտեսապես ընդունելի է՝ ծախսերի ցածր լինելու պատճառով:

Ինչպես հեղուկ քլորը, այնպես էլ նատրիումի հիպոքլորիդը օժտված է երկարատև հետազդեցության հատկությամբ, այսինքն, խառնվելով վարակազերծվող ջրին, այն կարող է ապահովել իմելու ջրի սանիտարական անվտանգությունը բավականին երկար ժամանակ, ինչը չի կարելի պնդել, օրինակ, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով կամ ուլտրաձայնով վարակազերծման դեպքում:

Հաշվարկենք, թե ինչքան նատրիումի հիպոքլորիդ կպահանջվի մոտ 100 *հազար* մարդ բնակչություն ունեցող քաղաքի (Վանաձորի կամ Գյումրու օրինակով) ջրամատակարարման

համակարգի կարիքների ապահովման համար: Նատրիումի հիպոքլորիդի լուծույթում ակտիվ քլորի բաղադրությունը կազմում է 0,7...0,8% կամ 7...8 գ/լ: Կատարելով համապատասխան հաշվարկներ և ընդունելով գլխամասային կառուցվածքներում 1 խոր.մ մատակարարվող ջրի վարակազերծման դոզան ըստ ակտիվ քլորի 1,1 գ/լ³ կամ 1,1 մգ/լ, կստացվի, որ հիպոքլորիդի պահանջարկը 1 խոր.մ ջրի վարակազերծման համար կազմում է 0,16 լ/մ³ (ջրամատակարարման նորմը 1 բնակչի համար ընդունվում է օրական 200լ): 1 կգ ակտիվ քլորի պարունակությամբ կամ մոտ 140 լ ծավալով և 0,7% կոնցենտրացիայով նատրիումի հիպոքլորիդի լուծույթի արտադրման համար կերակրի աղի ծախսը կազմում է 4...5 կգ, իսկ էլեկտրաէներգիայի պահանջարկը՝ 5,5...6,5 կՎտ ժամ: Վերը նշված բնակչությամբ քաղաքի օրական ջրապահանջը՝ հաշվի առնելով նաև հանրային և արտադրական կարիքները (բնակչության ջրապահանջի մոտ 20%-ի չափով) կազմում է 24000 մ³/օր: Նշված ջրաքանակի վարակազերծման համար պահանջվում է օրական մոտ 3840 լ կամ 3,84 մ³ նատրիումի հիպոքլորիդի լուծույթ: Կերակրի աղի և էլեկտրաէներգիայի օրական պահանջարկը, համապատասխանաբար, կազմում են մոտ 140 կգ և 180 կՎտ ժամ: Շուկայական գներով հաշված, կերակրի աղի և ծախսված էլեկտրաէներգիայի ընդհանուր արժեքը կազմում է օրական մոտ 19...20 հազ. դրամ կամ տարեկան մոտ 7,0...7,3 մլն դրամ:

Համանման սկզբունքով հաշվարկ կատարելով նաև հեղուկ քլորի կիրառման դեպքում, ստացվում է, որ քլորի օրական պահանջարկը 26,5 կգ է, որի արժեքը մոտ 20 հազ. դրամ է կազմում, իսկ տարեկան կտրվածքով՝ մոտ 7,3 մլն դրամ: Ստացվում է, որ վարակազերծման համար ծախսվող նյութերի արժեքը հեղուկ քլորի և նատրիումի հիպոքլորիդի օգտագործման դեպքում մոտավորապես միևնույնն է: Սակայն անհրաժեշտ է նաև նկատի ունենալ այն հանգամանքը, որ հեղուկ քլորի տեղափոխման, պահեստավորման և օգտագործման գործընթացները՝ համաձայն «Տեխնիկական անվտանգության ապահովման պետական կարգավորման մասին» Հայաստանի Հանրապետության Օրենքի, համարվում են արտադրական վտանգավոր, և դրանց իրականացումը պահանջում է օրենսդրությամբ կարգավորված առանձնակի հատուկ պահանջների խստիվ ապահովում:

ՀՀ Կառավարության 2011թ. ապրիլի 21-ի N 529-Ն որոշմամբ սահմանված են տեխնիկական անվտանգության պահանջները՝ քլորի հետ կապված արտադրական վտանգավոր օբյեկտների անվտանգության ու անվտանգ շահագործման համար, որոնք նպատակաուղղված են տեխնաձին վթարների, արտադրական դժբախտ դեպքերի, պատահարների նախազգուշացմանը և կանխարգելմանը, այդ վթարների հետևանքով հասարակությանը և տնտեսությանը հասցվող վնասի ռիսկի նվազեցմանը, ինչպես նաև աշխատողների կյանքի և առողջության պաշտպանությանը: Վերը նշված անվտանգության միջոցառումների կատարումը և ապահովումը պահանջում է զգալի ներդրումների և հավելյալ ծախսերի իրականացում:

Նատրիումի հիպոքլորիդի օգտագործման դեպքում անվտանգության խիստ միջոցառումների ապահովում չի պահանջվում, դեռ ավելին, շուրջօրյա աշխատանքի դեպքում ժամում 2 կգ ակտիվ քլորի պարունակությամբ նատրիումի հիպոքլորիդ արտադրող

սարքավորումը կարող է ապահովել պահանջվողից (օրական մոտ 3840 շ) մոտ 2 անգամ ավել քանակությամբ նատրիումի հիպոքլորիդի լուծույթ (մոտավորապես 6,0 մ³/օր): Այդ ավելցուկը շահագործող ընկերությունը կարող է իրացնել առևտրի կետերում որպես սպիտակեցնող (ախտահանիչ) հեղուկ կամ խմելու ջրի վարակազերծման նպատակով վաճառել այլ ջրամատակարար ընկերություններին՝ ապահովելով լրացուցիչ եկամուտ (տարեկան մոտ 15 մլն դրամ), որով լիովին կփոխհատուցվեն ջրի վարակազերծման համար ընկերության կատարած ծախսերը (աղ. 2):

Աղ.2-ում ներկայացվում է վարակազերծման համար պահանջվող տարեկան ծախսերը՝ հաշվի առնելով նաև ժամում 2 կգ ակտիվ քլորի պարունակությամբ նատրիումի հիպոքլորիդ արտադրող սարքավորման արժեքը:

Աղյուսակ 2

Ջրի վարակազերծման համար պահանջվող տարեկան ծախսերը

N	Ծախսերի նպատակը	Սարքավորումների ձեռք բերում և նյութաձախս	
		քանակը	արժեքը , հազ. դրամ
1	Կապիտալ ծախսեր		36 042
1.1	Վարակազերծման սարքավորումների համալիրի արժեքը	1	36 042
2	Շահագործման ծախսեր		17 438
2.1	Ամորտիզացիոն ծախսեր (7%)	-	2 520
2.2	Կերակրի աղի տարեկան ծախսը, կգ	78 840	5 500
2.3	Էլեկտրաէներգիայի տարեկան ծախսը, կՎտ ժամ	105 120	4 378
2.4	Ընթացիկ նորոգման ծախսեր (2%)	-	720
2.5	Շահագործող անձնակազմի աշխատավարձ	-	4 320

Ծանոթություն.

* 1կՎտ ժամ էլեկտրաէներգիայի միջին սակագինն ընդունվել է 41,65դրամ համաձայն ՀՀ Հանրային Ծառայությունները Կարգավորող հանձնաժողովի թիվ 23.12.2016թ. N422-Ն որոշման (ցերեկային 44,98 դրամ/ կՎտ ժամ, գիշերային ժամերին (23⁰⁰...7⁰⁰)՝ 34,98դրամ/ կՎտ ժամ),

** Շահագործող անձնակազմն ընդունվել է 3 մարդ, իսկ 1 տարվա աշխատավարձը՝ 3x120 000x12=4 320 000 դրամ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

- 100 հազ.մարդ բնակչությամբ քաղաքի ջրամատակարարման համակարգում 1 խոր.մ ջրի վարակազերծման ծախսերը կազմում է՝ 2,0...2,5 դրամ, իսկ քլոր գազի միջոցով ջրի վարակազերծման ծախսերը՝ 1 խոր.մ մատակարարվող ջրի համար՝ 7,51 դրամ:

2. Նատրիումի հիպոքլորիդի սարքավորումներով խմելու ջրի վարակազերծման առաջարկվող եղանակի կիրառությամբ էապես կբարելավվի ջրի վարակազերծման որակը՝ ներկայումս կիրառվող եղանակների համեմատությամբ:
3. Հեղուկ քլորի սարքավորումների կիրառմամբ յուրաքանչյուր բնակավայրում անհրաժեշտ կլինի տեղադրել թանկարժեք քլորացման սարքավորումներ, իրականացնել անվտանգության բավական խիստ միջոցառումներ, որոնց ապահովումը պարտադիր է նաև հետագա շահագործման ընթացքում: Այդ ամենը զգալիորեն թանկացնում է մատակարարվող ջրի վարակազերծման ծախսերը, ինչպես նաև լրացուցիչ դժվարություններ է առաջացնում շահագործման գործընթացում: Էլեկտրովիզի միջոցով սարքավորումների կիրառության դեպքում հնարավոր է պատրաստի նատրիումի հիպոքլորիդի լուծույթի արտադրման կենտրոնացում քաղաքներում և խոշոր գյուղերում, իսկ ապա այն տեղափոխել դեպի սպառման վայրեր, ինչպես նաև պահեստավորել մինչև 1 ամիս ժամանակահատվածով (պահպանման որոշակի սահմանված պայմանների ապահովման դեպքում այդ ժամկետը ավելին է): Դրա արդյունքում չի պահանջվում յուրաքանչյուր բնակավայրի քլորակայանում տեղադրել քլորացման թանկարժեք սարքավորումներ՝ միաժամանակ ապահովելով տեխնիկական անվտանգության խիստ պահանջները, իսկ տեղում իրականացվում է միայն վարակազերծող լուծույթի դոզավորված խառնումը մատակարարվող ջրին:
4. Նկատի ունենալով հեղուկ քլորի օգտագործմամբ սարքավորումների շահագործման անվտանգության խիստ պահանջները, շահագործող անձնակազմի մշտապես առկայությունը քլորակայանում պարտադիր է, իսկ նատրիումի հիպոքլորիդի սարքավորումների դեպքում չեն դրվում անվտանգության նույնատիպ պահանջներ, իսկ շահագործումն ուղղվում է առավելապես սարքավորման աշխատանքի հսկմանը:
5. Հեղուկ քլորի կիրառման դեպքում ջրում առաջանում են մարդկանց առողջության համար վնասակար քլոր-օրգանական կողմնակի միացություններ, որոնք նատրիումի հիպոքլորիդով վարակազերծման դեպքում չեն առաջանում:
6. Առաջարկվող վարակազերծման եղանակի դեպքում վերանում է արտերկրից լրացուցիչ ազդանյութերի ներկրման անհրաժեշտությունը: Վերջինս խիստ կարևոր հանգամանք է՝ հաշվի առնելով ջրամատակարարման համակարգերի հուսալի աշխատանքի ապահովման ռազմավարական նշանակությունը:
7. Նատրիումի հիպոքլորիդի սարքավորումների կիրառությունը ջրամատակարար ընկերություններին հնարավորություն կընձեռնի կազմակերպել ախտահանիչ և կամ սպիտակեցնող հատկությամբ օժտված նատրիումի հիպոքլորիդի լրացուցիչ արտադրություն, որի իրացումից առաջացած լրացուցիչ ֆինանսական միջոցները կարող են ուղղվել այդ ընկերությունների տեխնիկական վերազինմանը:

Э.А.Хачатрян,
А.Г.Сергоян,
А.Э.Хачатрян

О ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РА

Приводятся ныне используемые способы обеззараживания питьевой воды в системе водоснабжения населенных пунктов РА, а также предложения по станциям обеззараживания питьевой воды хлором или его соединениями. Расчетами показано, что стоимость материалов для обеззараживания жидким хлором и гипохлоридом натрия примерно равны. Предлагается обеззараживание производить гипохлоридом натрия, организация производства которого на месте расходования очень эффективна и обеспечивает высокую надежность процесса обеззараживания воды. Обеззараживающее средство может быть использовано также в других отраслях, в частности, в бытовых целях.

Ключевые слова: водоисточник, обеззараживание, хлор, водоснабжение, хлораторная станция

E.H. Khachatryan,
A.H. Sergoyan,
A.E. Khachatryan

ABOUT THE USE OF CONTEMPORARY TECHNOLOGIES IN DRINKING WATER DISINFECTION OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN ARMENIA

Current methods of drinking water disinfection in water supply system of Armenia are monitored and also the recommendations for drinking water disinfection stations with use of chlorine or its compounds are given. The calculation shows that the disinfection with liquid chlorine or sodium hypochlorite almost has the same value. It is suggested the disinfection of drinking water to implement with sodium hypochlorite, also the production of it at the place of consumption is very efficient and ensures the high level of water disinfection process. The disinfection product can be used for other purposes, especially for household purposes.

Keywords: water intake, disinfection, chlorine, water supply, chlorine plant

Գրականություն

1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. –М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.
2. Պողոսյան Մ.Գ., Սարգսյան Վ.Հ. Խմելու ջրի մաքրումը, ուսումն. ձեռն. -Եր., 1987.- 110 էջ:
3. Փետեռտյան Ռ.Ա. Ջրի մաքրումը. -Եր., ԵՃՇՂՀ հրատ., 2009. -160 էջ:

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում, ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում՝ մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրի շրջանակում:

Խաչատրյան Էմիլ Հարությունի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ակ. Ալ. Թամանյանի անվան ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, փ.ա.ա., ՀՇ,ՋՀևՀԷԿ ամբիոնի վարիչ, (+374)93893598, e.khachatryan@nuaca.am, **Սերգոյան Արմեն Հենրիկի, տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ակ. Ալ. Թամանյանի անվան ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, փ.ա., ՀՇ,ՋՀևՀԷԿ ամբիոն, (+374)77666757, **Խաչատրյան Արթուր Էմիլի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ակ. Ալ. Թամանյանի անվան ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, փ.ա., ՀՇ,ՋՀևՀԷԿ ամբիոն, փ.ա.ա., (+374)91016166, [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Khachat90-90@mail.ru)
Хачатрян Эмиль Арутюнович, д.т.н., проф. (РА, г.Ереван)-НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, с.н.с., зав.кафедрой “ГТС и ВС”, (+374)93893598, e.khachatryan@nuaca.am, **Сергоян Армен Генрикович, к.т.н.,доц.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, н.с., кафедра “ГТС и ВС”, (+374)77666757, **Хачатрян Артур Эмилевич, к.т.н.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им.акад. Ал. Таманяна, н.с., кафедра “ГТС и ВС”, ассистент, (+374)91016166, [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Khachat90-90@mail.ru)
Khachatryan Emil Harutyun, doctor of science (engineering), prof. (Yerevan, RA) - NUACA, Problem Laboratory of Architecture and Construction by Academician Al. Tamanyan, senior scientific researcher, Head of HC, WS and HES chair, (+374)93893598, e.khachatryan@nuaca.am, **Sergoyan Armen Henrik, doctor of philosophy (PhD) in engineering, (Yerevan, RA) - NUACA, chair of HC, WS and HES,** (+374)77666757, **Khachatryan Artur Emil, doctor of philosophy (PhD) in engineering (Yerevan, RA) - NUACA, Problem Laboratory of Architecture and Construction by Academician Al. Tamanyan, senior scientific researcher,** (+374) 091016166, [Xachat90-90@mail.ru](mailto:Khachat90-90@mail.ru)

Ներկայացվել է՝ 27.09.2017թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 05.10.2017թ.