

Ս.Ս. ՂԱՐՍԼՅԱՆ

ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ԲԱՑ ԵՎ ՍՏՈՐԳԵՏՆՅԱ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ ՇՐՋԱԿԱ
ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎՐԱ ԲԱՑԱՍՄԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ
ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ

Այսօր արդիական է հանքավայրի բաց մշակման եղանակի կիրառության մեծացումը՝ ի հաշիվ ստորգետնյա եղանակի բացառման:

Աշխատանքում Սոթքի ոսկու հանքավայրի օրինակով ներկայացված են համակցված՝ բաց և ստորգետնյա եղանակներով մշակման դեպքում մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի և շրջակա միջավայրին հասցվող վնասի քանակական տարբերությունները:

Առանցքային բառեր. ստորգետնյա, հանքավայր, մշակում, արտանետում, բացահանք, շմագ, ազդեցություն:

Ներածություն: Սոթքի ոսկու հանքավայրի արդյունաբերական յուրացումը սկսվել է դեռևս 1976 թվականից, երբ մշակվել է հանքավայրի շահագործման առաջին նախագիծը: Հանքավայրը շահագործվել է համակցված եղանակով. ստորգետնյա եղանակով արդյունահանվել է տարեկան 500.0 *հազ.տ*, իսկ բաց եղանակով՝ տարեկան 250 *հազ.տ* հանքաքար: Մակայն այսօր հանքավայրի մշակումն իրականացվում է միայն բաց եղանակով տարեկան 1 *մլն.տ* արտադրողականությամբ՝ հետագայում նախատեսվելով միայն այս եղանակով շահագործումը:

Շրջակա միջավայրին հասցվող վնասի տեսանկյունից՝ բաց եղանակով հանքավայրի շահագործման հիմնական թերություններն են.

- լցակույտերի մեծ ծավալները, հետևաբար՝ նաև դրանց հատկացվող հողային մակերեսները,

- դատարկ՝ մակաբացման ապարների զգալի ծավալների հետ կապված՝ նախապատրաստական, փխրեցման, հանութաբարձման, տեղափոխման և բեռնաթափման աշխատանքները,

- մեծ մակերեսներով հողային տարածքների խախտումները,
- ավտոտրանսպորտի տեղաշարժի համար նախատեսվող ճանապարհների երկարության մեծացումը,

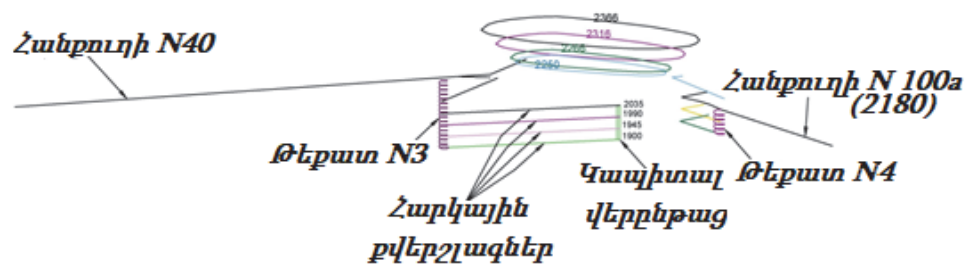
- ընդերքի ջրային հաշվեկշռի խախտումը,

- լանդշաֆթի զգալի փոփոխությունը:

Սոթքի հանքավայրի գործունեությունից շրջակա միջավայրի վրա ազդեցությունը որոշվում է միջավայրին հասցված տնտեսական վնասով: Տնտեսական վնասի հաշվարկը կատարվում է պայմանական միավորներով և ենթակա չէ վճարման, սակայն նրա մեծությունը պատկերացում է տալիս շրջակա միջավայրի վրա ձեռնարկության գործունեության ազդեցության մասին: Տնտեսական վնասը որոշված է ՀՀ-ում գործող կարգի համաձայն [1-4]:

Վերջինս առավել պատկերավոր դարձնելու նպատակով՝ որոշվել են մթնոլորտ արտանետումների քանակները, մակերևութային ջրահոսքերը և հողային ռեսուրսների վրա ազդեցության չափը, ինչի հիման վրա հաշվարկվել է տնտեսական վնասի չափը:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: [5] աշխատանքում հիմնավորված է Սոթքի ոսկու հանքավայրի համակցված՝ բաց-ստորգետնյա եղանակով շահագործման օպտիմալությունը: Սահմանվել է, որ մինչև 2257 մ հորիզոնը շահագործումն առավել նպատակահարմար է իրականացնել բաց, իսկ այդ հորիզոնից ներքև՝ ստորգետնյա եղանակով (նկ.1):



Նկ. 1. Սոթքի ոսկու հանքավայրի համակցված՝ բաց-ստորգետնյա եղանակով շահագործման սխեման

[6] աշխատանքում Սոթքի ոսկու հանքավայրի համար կատարվել է օպտիմալ ստորգետնյա մշակման համակարգերի ընտրություն, համաձայն որի, կախված հանքային մարմնի հզորությունից և հանքաքարային զանգվածում ոսկու պարունակությունից, ընտրվել են հետևյալ մշակման համակարգերը.

- մինչև 3 մ հզորությամբ հանքային մարմնի կամ նրա առանձին մասերի մշակման համար օպտիմալ է վարընթաց շերտերի հանումով, միջշերտային սահմանազատող երկաթբետոնե երեսակով քերաշերտի տեղակայանքով հանքաքարի առերևմամբ մշակման համակարգը, իսկ 3 մ-ից մեծ հզորության դեպքում՝ վարընթաց շերտերի հանումով, պնդացող լցանյութով լցափակմամբ և ինքնագնաց սարքավորումների օգտագործմամբ մշակման համակարգի երկու տարբերակները [6],

- հանքային զանգվածում մինչև 2 *գ/տ* ուսկու պարունակությամբ և 8 *մ*-ից մեծ հզորությամբ հանքային մարմնի կամ նրա առանձին մասերի մշակման համար օպտիմալ է ենթահարկային փլուզմամբ, ճակատային արտաթողմամբ մշակման համակարգը, իսկ ուսկու 2 *գ/տ*-ից բարձր պարունակության դեպքում՝ վարընթաց շերտերի հանումով, պնդացող լցանյութով լցափակմամբ մշակման համակարգը:

Շահագործական աշխատանքների արդյունքում.

- մթնոլորտ է արտանետվում ինչպես փոշի, այնպես էլ վնասակար գազեր: Փոշեգոյացման հիմնական աղբյուրներն են հորատանցքերի և պայթանցքերի հորատման, հանութաբարձման, բեռնաթափման և պնդացող լցանյութի պատրաստման աշխատանքները, ինչպես նաև անվադողերի և ճանապարհի ծածկի միջև շփումը, թափքերից և լցակույտի մակերևույթից արտափչումը: Վնասակար գազերը հիմնականում առաջանում են հորատման, հանութաբարձման և տեղափոխման սարքավորումների ու մեքենաների շարժիչներում վառելանյութի այրման հետևանքով,

- տեղի է ունենում ջրային ռեսուրսների աղտոտվածություն,

- դեգրադացվում, աղբոտվում և աղտոտվում են հողային ռեսուրսները:

Համակցված հաջորդաբար շահագործումը ենթադրում է. նախ՝ հանքավայրի բաց եղանակով շահագործում մինչև 2257 *մ*/հորիզոնը, այնուհետև՝ անցում ստորգետնյա եղանակով մշակմանը:

Համեմատական գնահատականի համար դիտարկվել են հանքավայրի շահագործման հետևյալ տարբերակները.

1) երբ հանքավայրի շահագործումը 2257 *մ*/հորիզոնից ներքև շարունակվում է միայն բաց եղանակով՝ 1 *մ/ն տ/տարի* արտադրողականությամբ,

2) երբ հանքավայրի շահագործումը 2257 *մ*/հորիզոնից ներքև շարունակվում է իրականացվել ստորգետնյա եղանակով՝ 1 *մ/ն տ/տարի* արտադրողականությամբ: Պետք է հաշվի առնել, որ բացահանքն արդեն հասել է համակցված եղանակով շահագործման օպտիմալ սահմաններին [5]:

Շրջակա միջավայրի աղտոտումից տնտեսական վնասը համալիր մեծություն է և որոշվում է որպես վնասների գումար (Վ), որոնք աղտոտող գոտու սահմաններում հասցվում են ռեցիպիենտների առանձին տեսակներին: Հիմնական ռեցիպիենտներ են բնությունը, գյուղատնտեսական հանդակները, անտառային ռեսուրսները, բուսական և կենդանական աշխարհը և այլն:

$$V = V_U + V_{\text{ջ}} + V_z + V_{\text{ՀՕ}} + V_{\text{անտ.տնտ}}, \quad (1)$$

որտեղ V_U -ն վնասակար նյութերի մթնոլորտ արտանետումներից հասցված տարեկան գումարային վնասն է, $V_{\text{ջ}}$ -ն՝ ջրավազաններ թափվող վնասակար նյութե-

րից հասցված տարեկան գումարային վնասը, Ψ_z -ն՝ հողերի դեգրադացիայից, աղ-
բոտումից և աղտոտումից հասցված տարեկան վնասը, Ψ_{zo} -ն՝ հողերի օտարու-
մից հասցված տարեկան վնասը, $\Psi_{անտ.տնտ.}$ -ն՝ անտառային տնտեսությանը հասց-
ված վնասը:

Վնասակար նյութերի մթնոլորտ արտանետումների հետևանքով շրջակա
միջավայրին հասցված տնտեսական վնասի հաշվարկը կատարվում է հետևյալ
բանաձևով՝

$$U = \sum_q \Psi_i \Phi_g \sum \mathcal{P}_i , \quad (2)$$

որտեղ U -ն ազդեցությունն է, *դրամ*, $\sum_q$ -ն՝ աղտոտող աղբյուրի շրջապատի գոր-
ծակիցը, Ψ_i -ն՝ i -րդ նյութի համեմատական վնասակարությունն արտահայտող
մեծությունը, Φ_g -ն՝ փոխանցման գործակիցը, $\Phi_g = 1000$ *դրամ*, $\mathcal{P}_i$ -ն՝ i -րդ նյութի ար-
տանետումների Ψ_i քանակի հետ կապված գործակից, որը հաշվում են (3) բանա-
ձևով՝

$$\mathcal{P}_i = q(3S_{\mathcal{U}i} - 2U\theta U_i) , \quad (3)$$

որտեղ $S_{\mathcal{U}i}$ -ն i -րդ նյութի արտանետման քանակն է, *տ/տարի*, q -ն՝ գործակից. ան-
շարժ աղբյուրների դեպքում՝ $q = 1$, շարժական աղբյուրների (ավտոտրանսպորտի)
դեպքում՝ $q = 3$ [2], $U\theta U_i$ -ն i -րդ նյութի սահմանային թույլատրելի արտանետման
մեծությունը, *տ/տարի*:

Հաշվարկման ենթակա է մթնոլորտային օդի, ջրային ավազանի և հողերի
աղտոտումից հասցվող տնտեսական վնասը: Տնտեսական վնասի հաշվարկը
կատարվում է [2-4] ՀՀ-ում գործող կարգերի համաձայն:

Հողային ռեսուրսների վրա ազդեցությունը 2 տեսակ է՝ ուղղակի և անուղ-
ղակի: Ստորգետնյա հանքի շահագործման ընթացքում հողային ռեսուրսների վրա
ուղղակի ազդեցությունը բացակայում է: Հողի վրա անուղղակի ազդեցություն-
ները հնարավոր են ձեռնարկության փոշեգազային արտանետումների հետևան-
քով:

Մթնոլորտում վնասակար արտանետումները մասնակի ցրումից հետո
նստում են հողի, բուսականության և ձնածածկույթի մակերևույթին [2]:

Ջրային ավազանի աղտոտվածության հետևանքով տնտեսական վնաս է
հասցվում հետևյալ չորս ոլորտներին.

- բնակչության առողջությանը,
- անտառային, գյուղատնտեսական և ձկնային տնտեսություններին,
- ջրային տնտեսությանը,
- արդյունաբերությանը [3]:

Հետազոտության արդյունքները: Վնասակար նյութերի մթնոլորտ արտանետումների և հողի վրա անուղղակի ազդեցությունների հետևանքով շրջակա միջավայրին հասցված տնտեսական վնասի հաշվարկի համար ելակետային տվյալներ են հանդիսացել աղ. 1-ում բերված մթնոլորտ վնասակար արտանետումները, որոնք հաշվարկվել են՝ համաձայն գործող մեթոդակարգերի [1,7-16]: Վերջիններս այսօր կիրառվում են տարբեր ձեռնարկությունների կողմից շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման («ՇՄԱԳ») համար:

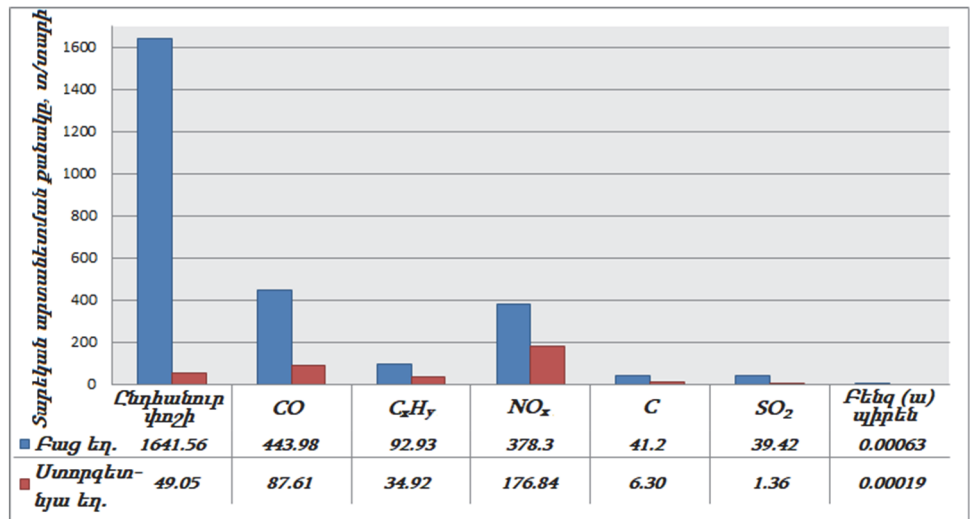
Աղյուսակ 1

Վնասակար արտանետումների որակական և քանակական բաղադրություններն ըստ դիտարկվող երկու տարբերակների

Հ/հ	Վնասակար նյութերի անվանումը	Վտանգավորության դասը	ՄԹԿ ամ. *մգ/մ ³	Մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի տարեկան քանակը, տ/տարի	
				բաց եղանակ	ստորգետնյա եղանակ
1	Հանքափոշի	3	0,3	1641,56	48,92
2	Ցեմենտի փոշի	3	0,3	0	0,13
3	Ածխածնի օքսիդ (CO)	4	5,0	443,98	87,61
4	Ածխաջրածիններ (C _x H _y)	2	1,5	92,93	34,92
5	Ազոտի օքսիդներ (NO _x)	2	0,2	378,3	176,84
6	Մուր (C)	3	0,15	41,2	6,3
7	Ծծմբային անհիդրիդ (SO ₂)	3	0,5	39,42	1,36
8	Բենզապիրեն	1	1·10 ⁻⁶	630·10 ⁻⁶	190·10 ⁻⁶
	Ընդամենը	-		2637,39	356,08

* - Սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա, առավելագույն միանվագ [17]

Աղ. 1-ի արդյունքների հիման վրա կառուցվել է համեմատական գրաֆիկ (նկ. 2), որից պարզորոշ երևում է, թե որքան է կրճատվում մթնոլորտ արտանետումների քանակը, երբ անցում է կատարվում ստորգետնյա եղանակով մշակմանը:



Նկ 2. Բաց և ստորգետնյա եղանակով մշակման դեպքում մթնոլորտ արտանետումների գրաֆիկական պատկերը

Սոթքի ոսկու հանքավայրի շահագործման արդյունքում շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության համեմատական բնութագիրն ամփոփ տեսքով բերված է աղ. 2-ում:

Աղյուսակ 2

Սոթքի ոսկու հանքավայրի շահագործման արդյունքում շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցության համեմատական գնահատականը

ՀՀ	Ցուցանիշի անվանումը	Չափ. միավորը	Ցուցանիշի արժեքը	
			բաց եղանակ	ստորգետնյա եղանակ
1	2	3	4	5
Հողային ռեսուրսների վրա ազդեցության գնահատում				
1	Հողի դեգրադացիայի հետևանքով խախտված հողամասի արժեքը	մլն դրամ	28,8	0*
2	Հողի աղբոտման հետևանքով վնասված հողամասի արժեքը	մլն դրամ	212,5	0
3	Աղտոտման հետևանքով խախտված հողամասի արժեքը	մլն դրամ	7,08	7,45
Հողային ռեսուրսների վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատականը		մլն դրամ	720,96	16,63
Մթնոլորտային օդի աղտոտում				

Աղյուսակ 2-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5
1	Մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի տարեկան քանակը՝ պայթեցման աշխատանքների ժամանակ	տ	255,68	29,88
2	Ձեռնարկության ընդհանուր արտանետումները	տ	2637,39	356,08
	Մթնոլորտային արտանետումներից տնտեսությանը հասցված տնտեսական վնասը	մլն դրամ	130,5	43,94
Մակերևութային ջրահոսքեր				
	Թարմ աղբյուրակապային ջրի ծախսերը ձեռնարկության համար	հազ. մ³/տարի	104,0	72,3
	Հանքաջրերի օգտագործում	հազ. դրամ/տարի	266,48	127,805
	Սոթք գետը թափվող տնտեսա-կենցաղային հոսքաջրեր	հազ. մ³/տարի	10,325	10,192
	Սոթք գետը թափվող մաքրված հանքաջրերի քանակը	հազ. մ³/տարի	321,5	738,0
	Շրջանառու ջրի օգտագործում	հազ. մ³/տարի	9,3	1,15
	Ջրային ռեսուրսների աղտոտվածության հետևանքով տնտեսությանը հասցված տնտեսական վնասը	հազ.դրամ/տարի	494,0	1507,4
Լցակայաններ				
	Դատարկ ապարներ	մլն տ/տարի	17	0
	Շրջակա միջավայրին հասցված ընդհանուր տնտեսական վնասը (հող, օդ, ջուր)	մլն դրամ/տարի	1345,46	62,17

* - երկրորդ տարբերակում նոր լցակայաններ չեն առաջանում

Եզրակացություն: Ստորգետնյա եղանակով մշակման դեպքում.

- հողային ռեսուրսների վրա ազդեցությունը կրճատվում է մոտ 43 անգամ,
- մթնոլորտ արտանետումները կրճատվում են 7,4 անգամ, ընդ որում, միայն փոշու տեսքով արտանետումները կրճատվում են շուրջ 33,46 անգամ, իսկ վնասակար այլ գազերինը՝ 2,1-ից մինչև 28,9 անգամ,
- շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունից ընդհանուր տնտեսական վնասը կրճատվում է 21,64 անգամ,
- ավելանում է միայն ջրային ռեսուրսների աղտոտվածության հետևանքով տնտեսական վնասի չափը՝ մոտ 3,05 անգամ: Այս երևույթը բացատրվում է նրանով, որ ավելանում է գետը թափվող հանքաջրերի քանակը: Բաց եղանակով մշակման ժամանակ այդ ջրերն օգտագործվում էին լեռնային զանգվածի և ճանապարհների ջրցանման համար՝ փոշենստեցման նպատակներով: Ստորգետնյա մշակման

Ժամանակ նման ծավալի ջրի կարիք չկա, որի հետևանքով այդ հանքաջրերը, նախնական մաքրումից հետո, թափվում են Սոթք գետը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с изменениями N 1, 2).-М., 2012.- 85с.
2. ՀՀ Կառավարության N 91-Ն որոշում «Մթնոլորտի վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին», 25.01.2005թ.
3. ՀՀ Կառավարության N 1110-Ն որոշում «Ջրային ռեսուրսների վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգ», 14.08.2003թ.
4. ՀՀ Կառավարության N 92-Ն որոշում «Հողային ռեսուրսների վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին», 25.01.2005թ.
5. **Оганесян А.Г., Карслян С.С.** Определение оптимальной границы между открытыми и подземными горными работами при комбинированной разработке Соткского золоторудного месторождения // Известия Кыргызского государственного технического ун-а им. И. Раззакова: Теоретический и прикладной научно-технический журнал.- 2018.- №3 (47).- С. 174-180.
6. **Карслян С.С.** Выбор оптимальной системы для подземной разработки Соткского золоторудного месторождения // Вестник НПУА: Металлургия, Материаловедение, Недропользование.- 2017.- №1.- С. 99-106.
7. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) и оценки экологического ущерба при эксплуатации различных видов карьерного транспорта.- М., 1994.- С. 18-26.
8. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов.- Казахстан, 2008.- С. 21-22.
9. Методика, расчеты вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ.- Люберцы, 1999.- 46с.
10. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами.- Л.: Гидрометеиздат, 1986.- С. 9-52.
11. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных.- Минжилкомхоз РСФСР, 1986.- 44с.
12. Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технического оборудования.- Харьков, 1991.
13. **Кирпатовский И.П.** Охрана природы: Справочник.- М., 1980.- 376с.
14. Инструкция по нормированию водопотребления на транспортных предприятиях Минавтотранса Арм. ССР.- Ереван, 1987.- 30с.

15. Ջրային ռեսուրսներ թափվող կեղտաջրերի թույլատրելի սահմանային արտահոսքի չափաքանակների հաշվարկի մեթոդիկան հաստատելու մասին: ՀՀ Կառավարության N 464 - Ն որոշում, 10 դեկտեմբերի 2003թ.
16. Методика расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. – Харьков, 1990.- 112с.
17. ՀՀ Կառավարության N 160-Ն որոշումը «Բնակավայրերում մթնոլորտային օդն աղտոտող նյութերի սահմանային թույլատրելի խտությունների (կոնցենտրացիաների-ՄԹԿ) նորմատիվները հաստատելու մասին», 02.02.2006 թ.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 11.07.2019:

С.С. КАРСЛЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБАМИ

В настоящее время при эксплуатации месторождений часто отказываются от подземной разработки, предпочитая открытый способ. Данная проблема является весьма актуальной.

В настоящей работе на примере Соткского золоторудного месторождения показаны количественные различия выбрасываемых в атмосферу вредных веществ и ущерба окружающей среды в процессе комбинированной (открытым и подземным способами) разработки.

Ключевые слова: подземный, месторождение, разработка, выброс, карьер, ОВОС, воздействие.

S.S. GHARSLYAN

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE NEGATIVE IMPACT ON THE ENVIRONMENT AT MINING THE DEPOSIT BY OPEN AND UNDERGROUND METHODS

At present, at mining the deposits, the open method is preferred to the underground mining. That problem is rather urgent.

In this work, using the example of the gold field in Sotq, the quantitative differences of harmful substances emitted into the atmosphere and the damage to the environment in the process of combined (open and underground methods) development are shown.

Keywords: underground, field, development, release, open pit, EIA, impact.