

Ա.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՍՏՈՐԳԵՏՆՅԱ ԴԱՏԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՄԲ
ՀԱՆՔԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Տրված են անկայուն և կայուն հանքաքար-պարփակող ապարների զանգվածի պայմաններում ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորմամբ հանքամարմնի մշակման նոր համակցված համակարգերի տեխնոլոգիական հիմնավորումները: Այդ համակարգերը, ստորգետնյա խցերի հետագա օգտագործման հաշվառմամբ, կարող են ապահովել լեռնային արտադրության տնտեսական արդյունավետության աճ, հանքավայրի մակերևույթի անխաթարություն և հողային ռեսուրսների առավել խնայողաբար օգտագործում:

Առանցքային բառեր. մշակում, համակարգ, դատարկություն, խուց, երկաթբետոն, բնամաս:

Լեռնահանքային արդյունաբերության զարգացման ժամանակակից բարձր մակարդակի պայմաններում արդիական նշանակություն են ձեռք բերում հանքավայրերի ստորգետնյա մշակման արդյունավետության բարձրացման, շրջակա միջավայրի պահպանման, ընդերքի համալիր և ռացիոնալ յուրացման հարցերը, որոնք պահանջում են առաջադիմական տեխնոլոգիական լուծումների կիրառում:

Ներկայումս համաշխարհային պրակտիկայում նկատվում է տնտեսության տարբեր օբյեկտների տեղավորման համար ստորգետնյա տարածությունների օգտագործման միտման աճ և այն երկրները, որոնք վերջին ժամանակաշրջանում այդ ուղղությամբ իրականացրել են ծրագրավորված հետևողական քայլեր, հասել են շոշափելի տնտեսական և բնապահպանական նվաճումների: Այդ հետևանքային ուղղության կարևորության մասին է վկայում այն փաստը, որ սկսած անցած դարի 90-ական թվականներից, ՌԴ հանրաճանաչ «ԹՏԴՎՕ ՋԵՂՎՈՍ» մասնագիտական պարբերականում բացվեց «Ստորգետնյա տարածությունների յուրացման հիմնահարցերը» խորագրով նոր բաժին [1-7]:

Հիմնահարցի առնչությամբ ակադ. Ե.Ի. Շեմյակինը նշում է [1]. «...Վերջին տասնամյակում Ռուսաստանում և արտասահմանում աճել է ուշադրությունը ստորգետնյա տարածությունների յուրացման հիմնախնդրի նկատմամբ, որպես Երկրի բնակչության ապրելու հնարավոր ապագա միջավայր: Եվ բանը ոչ միայն այն է, որ կուտակվել է լեռնային զանգվածի հետ աշխատելու հսկայական փորձ, այլ դա ավելի շուտ տնտեսական և բնապահպանական պահանջ է: Ստորգետնյա տարածությունների լայնորեն օգտագործումը, կարստային դատարկություններում պարզունակ բնակվելուց մինչև հատուկ շինությունների կառուցումը, սովորեցրել է մարդկությանը էներգիայի խնայողության ու շրջակա միջավայրի պահպանման պահանջները՝ մի վնասիր, պահպանիր, լավացրու»:

Հայտնի է ստորգետնյա տարածության յուրացման հնարավոր երկու ուղի՝ հատուկ ստորգետնյա օբյեկտների շինարարություն և լեռնային ու տեխնոլոգիական գործունեությունից ազատված փորվածքների հարմարեցում: Երկրորդի դեպքում առկա է երկու մոտեցում.

1) շահագործումը ավարտած ստորգետնյա հանքերի ձգված փորվածքների կրկնակի օգտագործում [4, 8], որի նկատմամբ հետաքրքրությունը հարուցված է առկա պատրաստի օբյեկտների օգտակարությամբ և նոր ծախսերի կատարման բացառմամբ: Մակայն պետք է նկատի ունենալ, որ ձգված փորվածքների լայնական հատույթի երկրաչափական պարամետրերը սահմանափակ են,

2) հանքավայրի շահագործման ժամանակ խցերով և միջխցային բնամասերով օգտակար հանածոյի հանույթի արդյունքում ստեղծված ստորգետնյա դատարկությունների օգտագործում: Այս եղանակով ստեղծված ստորգետնյա տարածությունների կրկնակի օգտագործումը համարվում է կիրառելի միայն քարաղի և որոշ շինարարական նյութերի հանքավայրերի մշակման դեպքում [9-11]: Կարծիք կա, որ ածխի, սև, ազնիվ և գունավոր մետաղների հումքի արդյունահանումից հետո առաջացած դատարկ տարածությունները անհնար է հետագայում օգտագործել, քանի որ դրանք ընդհանուր առմամբ ունեն համեմատաբար ցածր կայունություն և օգտակար հանածոյի հանույթից հետո կամ փլուզում, կամ էլ լցնում են:

Մյուս կողմից, կայուն ստորգետնյա շինությունների (այդ թվում նաև մեծ լայնական հատույթի) ստեղծման և գործնականում ցանկացած լեռնաերկրաբանական ու լեռնատեխնիկական պայմաններում դրանց պահպանման բնագավառում լեռնային արդյունաբերությունը կուտակել է մեծ փորձ: Ուստի, լեռնային ձեռնարկությունների հանությամբ տարածությունների կրկնակի օգտագործման նկատմամբ անբավարար ուշադրության պատճառը այդ գործը տնտեսապես աննպատակահարմար համարելու կանխահայտ դիրքորոշումն է: Մակայն բոլոր տեսակի այդպիսի տարածական ռեսուրսների արժեքների կտրուկ աճը, բնապահպանական պահանջների խստացումը, լեռնային արդյունաբերության ծավալների կրճատումը և այլ գործոններ կամաց-կամաց փոխում են իրավիճակը տվյալ բնագավառում [5]:

Վերջին ժամանակներս գունավոր մետալուրգիայի լեռնարդյունաբերական ձեռնարկությունների պրակտիկայում հանությամբ խցերի մշակման ժամանակ, երբ դրանք վերևից սահմանափակված են երկարաժամկետ մերկացումներ չթույլատրող և հանկարծակի փլուզման հակումներ ունեցող անկայուն հանքաքարերով ու պարփակող ապարներով, կիրառում են տարատեսակ տեխնիկական լուծումներ. որմակապերով կամ մետաղական ցանցի հետ որմակապերով խցի տանիքի ամրացում, պահպանիչ արհեստական առաստաղի կառուցում և այլն [12-14]:

Վերը շարադրվածը ևս հիմք է տալիս համոզմունք հայտնել մետաղական օգտակար հանածոների արդյունահանման ժամանակ ստեղծված խցերը հետագայում որպես ստորգետնյա տարածություններ օգտագործելու սկզբունքային հնարավորության մասին: Այդ իմաստով ցանկալի արդյունք կարող է տալ հանքաքարի խցային հանույթով և պնդացող լցանյութով (անհրաժեշտության դեպքում ամրանավորման հաշվառմամբ) մաքրման տարածության պահպանման եղանակների համակցումը, որը, զուգակցելով երկուսի հիմնական առավելությունները (առաջինի դեպքում՝ հանքաքարի արդյունահանման բարձր ինտենսիվությունը, իսկ երկրորդի դեպքում՝ բացառիկ ճկունությունը), հնարավորություն է ընձեռում հզոր և գերհզոր զառիթափ հանքամարմինների շահագործման հետ մեկտեղ ձևավորել ստորգետնյա կառուցվածքներ և դատարկություններ: Վերջիններս կարող են հետագայում օգտագործվել տնտեսության տարբեր ճյուղերում:

Սա է այն գաղափարը, որը դրվում է մետաղական օգտակար հանածոների ստորգետնյա արդյունահանման նոր տեխնոլոգիաների ստեղծմանն ուղղված հետազոտությունների իրականացման հիմքում:

Բավական յուրօրինակ են կատարված մի շարք տեխնոլոգիական հետազոտություններ [15-17], որոնց արդյունքում հիմնավորվել է անկայուն հանքաքարի և

պարփակող ապարների պայմաններում հզոր ու գերհզոր հանքամարմինների մշակման հետ մեկտեղ տնտեսության տարբեր ճյուղերում օգտագործման ենթակա ստորգետնյա դատարկությունների (նավթագազապահեստարան, պահեստային գետեղարան, արդյունաբերական օբյեկտներ, արհեստական գյուղատնտեսական հանդակներ և այլն) ստեղծման սկզբունքային հնարավորությունը: Հարցը վերաբերում է ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորմամբ նոր համակցված մշակման համակարգին, որը որպես գյուտ արտոնագրվել է ՌԴ-ում [18]:

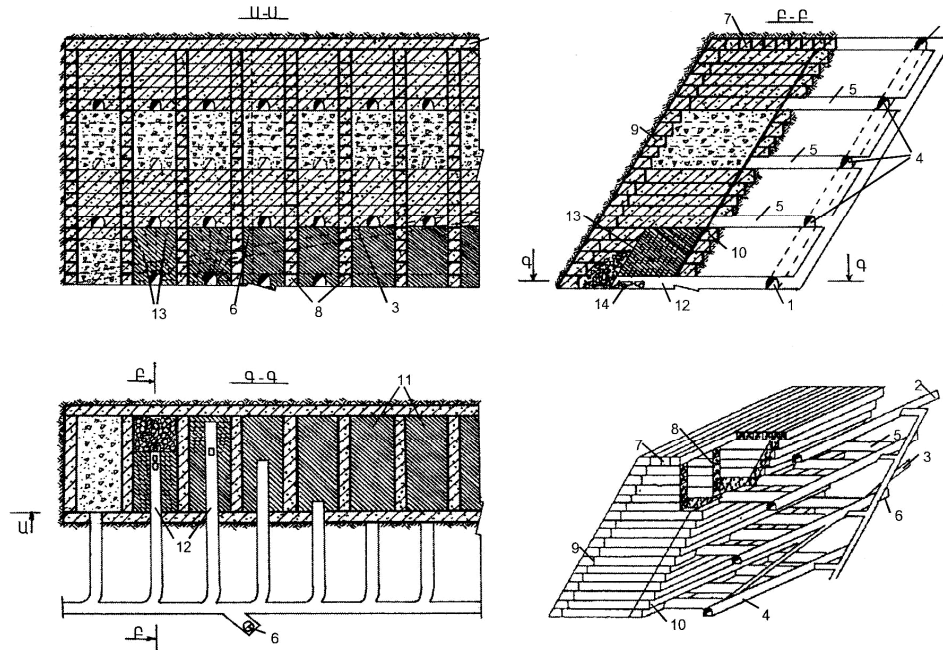
Նոր տեխնոլոգիայի տարբերակիչ առանձնահատկությունը կայանում է հետևյալում: 50...60 մ հարկի բարձրությամբ հզոր կամ գերհզոր զառիթափ հանքամարմինը ըստ տարածման բաժանվում է առանձին շահագործական բլոկների: Բլոկի նախապատրաստումը իրականացվում է բացատարման (1) և օղափոխման (2) դաշտային շտրեկներով (նկ. 1): Լեռնային ինքնագնաց սարքավորումների տեղաշարժման նպատակով նախատեսվում է 8...10⁰ թեքությամբ տրանսպորտային օղակաձև հանքաթեք (3), որից անցկացվում են ենթահարկային շտրեկներ (4), իսկ դրանցից և բացատարման շտրեկից յուրաքանչյուր խցի համար՝ ենթահարկային օրտ-մուտքեր (5): Բլոկի կենտրոնում անցկացվում է բլոկային դաշտային հանքիջանցք (6):

Այնուհետև ձեռնամուխ են լինում ստորգետնյա դատարկությունների միաժամանակյա ձևավորմամբ բլոկի մշակմանը, որի իրականացման համար կատարվում են հետևյալ աշխատանքները: Սկզբում բլոկի վերին շերտը մշակվում է հանքամարմնի տարածման ուղղությամբ կողմնորոշված մուտքափորվածքներով (7): Յուրաքանչյուր մուտքափորվածքի ամբողջական մշակումից հետո դրա հատակի մոտ տեղադրվում են երկայնական և ընդլայնական ամրաններ: Մշակված մուտքափորվածքները լցվում են պնդացող խառնուրդով, դրանով իսկ ստեղծելով վերին շերտի ողջ մակերեսով հեծաններից կազմված երկաթբետոնե սալ:

Երկաթբետոնե սալի կառուցումից հետո ընդլայնական պատ-դիաֆրագմաներում (8), ինչպես նաև կախված (9) և պառկած (10) կողերի պատերում իրականացվում է մուտքափորվածքներով վարընթաց կարգով հանքաքարի հանույթ: Կախված և պառկած կողերի մշակված մուտքափորվածքներում նույնպես ստեղծում են երկաթբետոնե հեծաններ, որոնց կառուցման տեխնոլոգիան նախատեսում է մաքրման մուտքափորվածքների պատերի երկայնքով՝ ժամանակավոր բնամասերի (11) հպումների մոտ երկաթե հինակմախքի նախօրոք տեղադրում: Ընդլայնական պատ-դիաֆրագմաներում հանքաքարի կորզումը իրականացվում է հանքամարմնի տարածմանը խաչադիր ուղղությամբ կողմնորոշված՝ կախված և պառկած կողերի մաքրման փորվածքների միջև մուտքափորվածքների անցկացմամբ, որոնք օգտակար հանածոյի հանույթից հետո ամբողջովին լցվում են բետոնով:

Բնամասերը (ապագա ստորգետնյա դատարկությունները) (11), որոնք սահմանափակված են վերնից երկաթբետոնե սալով, կողքերից երկաթբետոնե պատերով և պատ-դիաֆրագմաներով մշակվում են կրող պատերը ենթահարկի բարձրությանը հասնելուց հետո՝ երկրորդ փուլում: Հանքաքարային բնամասերը մշակում են ենթահարկային պոկումով և հանքաքարի ճակատային բաց թողնմամբ համակարգով: Այդ փուլում կտրման աշխատանքները կատարվում են խցի կենտրոնով հորատառերման օրտի (12), կտրման վերընթացի անցկացմամբ և վերընթացից խցի ողջ լայնությամբ կտրման ճեղքի առաջացմամբ: Այնուհետև կտրման ճեղքի վրա, հետընթաց կարգով իրականացվում է զառիթափ շերտերով խցերի հանքաքարային պաշարների պոկում, որի համար հորատառերման օրտից հորատվում են հովհարաձև դասավորությամբ վերընթաց հորատաձողային պայթյանցքեր (13): Պոկված հանքաքարը բարձող-աղբերող մեքենաների (14) օգնությամբ հորատառերման օրտով և ենթահարկային շտրեկով հասցվում է բլոկային հանքիջանցք:

Առաջին ենթահարկի խցերի հանքաքարի հանույթից հետո անցնում են ստորին ենթահարկի խցերի մշակմանը, որի տեխնոլոգիան նախատեսում է ենթահարկային պոկումով և ճակատային բաց թողնմամբ համակարգով հանքաքարի հաջորդաբար հանույթ ու օրտ-մուտքերի միջոցով խցերի լցում լցանյութով (15):



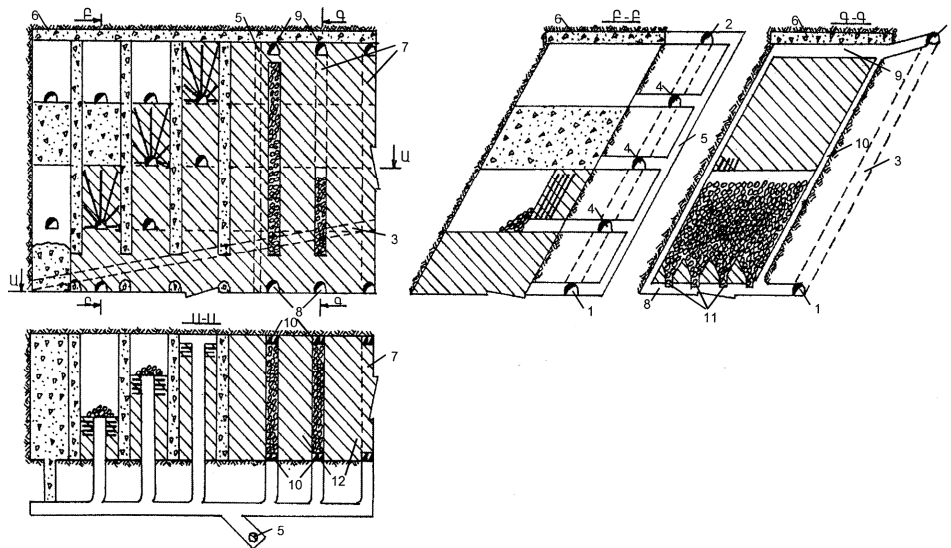
Նկ. 1. Մակայուն ապար-հանքաքար զանգվածում ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորմամբ համակցված մշակման համակարգ

Հայտնի են կայուն հանքաքարով և պարփակող ապարներով ներկայացված հզոր հանքամարմինների մշակման հանքաքարի պահեստավորմամբ համակցված համակարգերը, որոնց կիրառման դեպքում հարկը բաժանվում է իրար պարբերաբար հաջորդող, համեմատաբար մոտիկ չափեր ունեցող խցերի և միջխցային բնամասերի: Խցերի հանույթը իրականացվում է հանքաքարի պահեստավորմամբ, իսկ միջխցային բնամասերը պահեստավորված հանքաքարի շրջապատման մեջ՝ հանքաքարի և պարփակող ապարների փլեցմամբ մշակման համակարգերով:

Այս խմբի համակարգերի հիմնական առավելությունը հանքավայրի շահագործման բարձր ինտենսիվությունն է, իսկ թերությունը՝ օգտակար հանածոյի կորուստների և աղքատացման համեմատաբար բարձր արժեքները:

Ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման որակաքանակական ցուցանիշների բարձրացման և ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորման իրական հնարավորությամբ է օժտված հանքաքարի պահեստավորմամբ ու հետագա պնդացող լցանյութի լցումով և խցային հանույթով մշակման համակարգերի համակցումը, որի բնորոշ առանձնահատկությունը կայանում է հետևյալում:

Բլոկի նախապատրաստումը ներառում է բացատարման (1) և օդափոխման (2) դաշտային շտրեկների, տրանսպորտային օդակաձև հանքաքեքի (3), ենթահարկային շտրեկների (4) ու բլոկային դաշտային հանքիջանցքի (5) անցկացում (նկ. 2):



Նկ. 2. Կայուն ապար-հանքաքար զանգվածում ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորմամբ համակցված մշակման համակարգ

Մշակումն իրականացվում է երեք փուլերով: Առաջին փուլում բլոկի վերին շերտում ստեղծվում է երկաթբետոնե սալ (6), որի կառուցման տեխնոլոգիան նախատեսում է հանքամարմնի տարածման խաչող ուղղությամբ կողմնորոշված՝ հանքամարմնի ողջ հզորությամբ լավայի առաջխաղացմամբ հանքաքարի համատարած հանույթ, դրա հատակին ամրանային հիմնականախքի տեղադրում և պնդացող խառնուրդով մաքրման տարածության հետագա լցում:

Երկրորդ փուլում իրականացվում է պահեստից հանքաքարի պայթանցքային պոկմամբ համակարգով հանության տեղամասերի մշակումը (7), որի դեպքում նա խապատրաստական աշխատանքները նախատեսում են բացատարման շտրեկից բացատարման օրտերի (8), օդափոխման շտրեկից երկաթբետոնե սալի հատակով՝ օդափոխման օրտերի (9) ու հարկի ողջ բարձրությամբ հանքամարմնի պառկած և կախված կողերի հպման մակերևույթներով վերընթացների (10) անցկացում: Պահեստավորված հանքաքարի բացթողնման համար հանության միավորի հիմքում կառուցվում է կոնափողիկների (11) շարք, իսկ դրանցով կտրտված վերշտրեկային բնամասը թողնվում է ընդմիջտ: Երբ մաքրման աշխատանքները հասնում են օդափոխման օրտին՝ մարելով այն ամբողջո, սկսվում է պահեստավորված հանքաքարի բացթողումը, որից հետո հանության տարածությունը լցվում է բետոնով:

Հանության լայն տեղամասերի (12) (ապագա ստորգետնյա դատարկությունները) մշակումն իրականացվում է երրորդ փուլում ենթահարկային պոկումով և հանքաքարի ձակատային բաց թողնմամբ համակարգով:

Ի տարբերություն նախորդ համակցված մշակման համակարգի, որտեղ ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորման եղանակը վարընթաց շերտերի հանումով

և լցումով տեխնոլոգիան է, այստեղ դրանք համատարած մեկ շերտանի հանույթով (երկաթբետոնե սալի կառուցման համար) և հանքաքարի պահեստավորմամբ (բետոնե պատ-դիաֆրագմաների կառուցման համար) ու հանութային տարածության հետագա լցումով տեխնոլոգիաներն են:

Մշակման ստորգետնյա դատարկությունների ձևավորմամբ մշակման նոր համակցված համակարգերը հնարավորություն են տալիս. կրճատել ցեմենտի հիմքով պատ-րաստվող պնդացող լցանյութի ծախսը, բարձրացնել մշակման ինտենսիվությունը, նվազեցնել հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքը և ստեղծել ստորգետնյա դատարկ տարածություններ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Шемякин Е.И.** Использование подземного пространства как среды обитания человека //Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 35-39.
2. **Картозия Б.А.** О разработке научно-исследовательской программы по освоению подземного пространства России // Горный журнал.- 1995.- N10.- С. 30-32.
3. **Картозия Б.А., Насонов И.Д., Шуплик М.Н.** Состояние и задачи научных исследований ппи освоении подземного пространства городов // Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 43-47.
4. **Шишиц Ю.И.** Возможности и пути повторного использования подземных выработок по новому назначению // Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 42-43.
5. **Умнов В.А., Тарасов В.А., Третьяков И.О., Шелоумов А.А.** Эколого-экономическая оценка использования подземного выработанного пространства // Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 47-48.
6. **Петренко Е.В., Петренко И.Е.** Зарубежный опыт освоения подземного пространства // Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 49-51.
7. **Осипенко Ю.С., Казикаев Д.М., Фомин Б.А.** и др. Перспектива использования подземного пространства для размещения экологически вредных производств. // Горный журнал.- 1995.- N8.- С. 39-41.
8. **Папернов М.М., Зильберборд А.Ф.** Производственные и складские объекты в горных выработках. – М.: Стройиздат, 1980. – 139 с.
9. **Швецов П.Ф., Зильберборд А.Ф., Папернов М.М.** Подземное пространство и его освоение. – М.: Наука, 1992. – 150 с.
10. **Мякинников В.Е., Катков Г.А., Зубович В.С.** Многоцелевое использование подземного пространства Солигорского рудника // Горный журнал.- 1996.- N1-2.- С. 19-21.
11. А.с. 877017 (СССР/, М. Кл.3 Е 21 С 41/06. Способ образования подземных пустот / **Ф.П. Спиваков, И.Л. Ладыженский, А.Н. Петров** и др. (СССР). – N2841397/22-03; Заяв. 16.11.79; Опубл. 30.10.81; Бюлл. N40.
12. **Кузнецов И.Е., Беляшов В.Н., Петлюк В.Т.** Система разработки с закладкой с поддерживающими перекрытиями //Сборник трудов Вницветмет N40. – Усть-Каменогорск, 1976. – С. 17-22.
13. **Дробот Б.П.** Применение систем разработки с закладкой на рудниках цветной металлургии. – М.: Цветметинформация, 1979. – 38 с.
14. **Слещов М.Н., Азимов Р.Ш., Мосинец В.Н.** Подземная разработка месторождений цветных и редких металлов. – М.: Недра, 1986. – 206 с.
15. **Агабалян Ю.А., Оганесян А.Г.** Новая технология подземной разработки месторождений с созданием подземных пустот //Инф. листок. АрмНИИНТИ. – Ереван, 1990.– N5201. – 4 с.
16. **Агабалян Ю.А., Оганесян А.Г.** Разработка рудных месторождений с целенаправленным формированием пустот // Горный журнал.- 1995.- N9.- С. 29-31.

17. Агабалян Ю.А., Оганесян А.Г., Наджарян А.М. Новые технологии подземной разработки золоторудных месторождений // Глобус Науки.- 2002.- Т. 2.- С. 29-33.
18. Патент N1606696 Российской Федерации. Способ образования подземных пустот / Ю.А. Агабалян, А.Г. Оганесян, А.М. Наджарян и др.- 1993.

ՀղՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 10.02.2006:

А.Г. ОГАНЕСЯН

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ ТЕЛ С
ФОРМИРОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ПУСТОТ**

Дается технологическое обоснование новых комбинированных систем разработки рудных тел с формированием подземных пустот в условиях устойчивых и неустойчивых рудно-порodных массивов. Эти системы в состоянии обеспечить рост экономической эффективности горного производства с учетом использования подземных камер, улучшить экологическую ситуацию, более экономно расходовать земельные ресурсы.

Ключевые слова: разработка, система, пустота, камера, железобетон, целик.

A. H. HOVHANNISYAN

**TECHNOLOGICAL SUBSTANTIATION OF SYSTEM FOR ORE BODY DEVELOPMENT WITH
FORMATION OF THE UNDERGROUND CAVITIES**

Technological substantiations of new combined systems for ore body development with formation of underground cavities at stable and unstable ore-rock massives are presented. These systems are able to provide the growth of economic efficiency for mining industry in view of applying underground chambers, to improve the ecological situation and to consume the ground resources more economically.

Keywords: treatment, system, emptity, chamher, reinforced concrete.