

## ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ ХАРТМАНА – СОЛНЕЧНЫЕ ВСПЫШКИ-ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ

*Э. Сагателян, Ю. Агбальян, Л. Араратян*

Решетчатые структуры Хартмана относятся к категории глобальных сетей. Они повсеместно проявлены на ландшафтном уровне и в закрытых помещениях, где слагают вторичную сеть. Элементарная ячейка сети Хартмана на ландшафтном уровне представлена прямоугольником размерами 2×2,5 м и характеризуется строгой ориентацией сторон прямоугольника в направлении юг-север, запад-восток и полярностью узлов, представленных примерными размерами в 30 см, что предопределяет и размер ширины сторон прямоугольной сети. Их плотность на 1 км<sup>2</sup> – 200 тыс., что по всей поверхности суши составляет 30×10<sup>12</sup>.

Широко известные под термином "геопатогенные зоны", они считаются одним из наиболее опасных для населения экологических факторов риска. Их геологическая, а тем более межпланетарная значимость до настоящего времени никем не исследована. Последнее объясняется тем, что эти сети определяются методом биолокации, которая не признаётся ни в канонах традиционной медицины, ни в концептуальных положениях геологической науки. Исследовательской группой впервые проведена их объективизация почвенным радоном, фотографированием земного излучения их полярных узлов и миграцией элементов. В результате выявлены ряд новых явлений природы, позволяющие с принципиально новых позиций рассмотреть роль космо-физических факторов при природных катастрофах.

Установлено, что:

- Контрастное повышение уровня почвенного радона, которое рассматривается как один из предвестников землетрясений, не является сугубо земным процессом, а обусловлено космо-физическими факторами.
- Отношение концентрации радона в поляризованных узлах сетей Хартмана  $\frac{C_{Rn(+)}}{C_{Rn(-)}}$  детерминирует динамику солнечно-земных связей.

- $\left. \frac{C_{Rn(+)}}{C_{Rn(-)}} \right\}$  При стабильном состоянии, геомагнитных бурях и солнечных вспышках

- $\frac{C_{Rn(+)}}{C_{Rn(-)}} \ll 1$  На протяжении 7 дней после солнечных вспышек.

- $\left. \frac{C_{Rn(+)}}{C_{Rn(-)}} \right\}$  Восстанавливается после смены полюсов.

Подобная смена соотношений свидетельствует о кратковременном нарушении равновесности космо-земных связей в ионосфере, атмосфере и литосфере с далеко идущими последствиями.

- Отрицательно-поляризованный узел элементарной ячейки сети Хартмана является каналом приема космических сигналов извне, что наиболее отчетливо зафиксировано на фотографиях в связи с солнечными вспышками, имевшими место в первой декаде ноября 2003, 2004 гг. Воздей-

ствие корпускулярных энергетических потоков от солнечных вспышек на литосферу, по данным фотографий 2003 года, зафиксировано лишь на отрицательно-поляризованном узле и имело место на протяжении свыше 5 месяцев после солнечных вспышек.

- Положительно-поляризованный узел является каналом выдачи сигналов. Характеризуется моногенным сугубо земным излучением с отсутствием космической компоненты и резко контрастным повышением уровня радона во время геомагнитных бурь и солнечных вспышек.

Полученные данные позволяют рассматривать глобальную энергетическую сеть Хартмана как матрицу энерго-коммуникационной системы Земли.

Смена полярных узлов сетей Хартмана совместно с длительной бомбардировкой верхней части литосферы корпускулярными энергетическими потоками от солнечных вспышек провоцируют природные катастрофы: землетрясения, наводнения, ураганы, цунами и т.д., которые начинаются спустя месяц после солнечных вспышек.

Вышеизложенные экспериментальные данные позволяют судить о длительности воздействия термо-ударных взрывных волн, являющихся следствием солнечных вспышек. Они подтверждают новую космогоническую концепцию о рождении миров. Солнца и Земли и позволяют судить о начале нового по счету 8 диастрофизма в истории планеты Земля.

### Литература

1. Sagatelyan E.A. and e.t.c. Room radon monitoring in the system of Seismo prognosis methods. Inter //Conference of earthquakes, Yereva, 1993.
2. Сагателян Э.А. Место глобальных сетей Хартмана в иерархии решетчатых сетей Земли //Годичная научная конференция ГИУА: Сб. материалов. - Ереван. - 2002.
3. Sagatelyan E.A., Aghbalyan Yu. G., Araratyan L.A., Petrosyan L.A., Baburyan M.G. Radon as a indicator of hartmann's lattice network and the dynamics of solar-terrestrial relationships. National Academy of sciences of RA // Electronic Journal of Natural Sciences 1(2). -Yerevan.- 2004.
4. Solar eruption – soil radon- earthquakes-Y General assembly-Asian seismological commission. -Yerevan.- 2004.
5. Ходьков А.Е., Виноградова М.Г. Основы космогении. О рождении миров. Солнца и Земли. - Санкт-Петербург, 2004.

## МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ ГЕОСТРУКТУР ОКЕАНИЧЕСКОЙ КОРЫ И МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЦУНАМИ

*А. Арутюнян, С. Григорян, Е. Абазян*

На основании результатов исследований сейсмических и плотностных свойств базитов, ультрабазитов и серпентинитов Малого Кавказа при высоких давлениях и температурах, а также многочисленных геолого-геофизических и вулканологических фактических данных, имеющих по срединно-океаническим хребтам, субдукционным зонам, островным дугам и окраинным морям, представляется их взаимоотношение и возможный механизм образования. Впервые делается попытка показать также взаимоотношение океанической коры и находящейся под ней, в верхней мантии, астеносферы.

Настоящая работа является органической составляющей и продолжением ранее опубликованной статьи (Асланян, Арутюнян 1988).

Срединно-океанические хребты представляют крупнейшие морфологи-

ческие структуры океанической коры, соизмеримые с геосинклинальными поясами, средняя ширина их 1300 км (по гребню 200-300 км), высота гребня около 2,5 км, суммарная протяженность примерно 65000 км. Вдоль этих хребтов отмечаются необычайно высокие значения теплового потока, многочисленные очаги мелкофокусных землетрясений и небольшие аномалии силы тяжести. У гребня их слой-3 характеризуется скоростями продольных волн 4,5-5,5 км/с (вместо обычных 6,0-6,9 км/с). Хесс объясняет приподнятое положение хребта изменением плотности перидотитового вещества от 3,3 г/см<sup>3</sup> (оливин) до 2,6 г/см<sup>3</sup> (серпентин) (Хесс 1962).

Трансформные разломы расчленяют в поперечном направлении срединные хребты на отдельные сегменты. К этим структурам приурочены многочисленные вулканические и сейсмические очаги, а также серпентинитовые протрузии. Вместе с этим геофизические исследования показали преобладание в осевых зонах срединных хребтов, в самой верхней части литосферы, горизонтальных сжимающих напряжений над растягивающими, что подкрепляется анализом тектонических данных (Nast 1969). Фундаментальный интерес представляет обнаружение в рифтовых долинах гидротермальных источников с температурой до 400°C. Значительную роль в составе рифтов играют серпентинизированные породы. Большое развитие получают здесь базальтовые потоки шаровой текстуры (Монин и др., 1985).

Предложено более дюжины моделей образования срединно-океанических хребтов, которые обеспечили существенный прогресс в решении проблемы, но в ряде случаев остаются внутренне противоречивыми.

Анализируя имеющиеся данные о составе и свойствах океанической коры (особенно по срединно-океаническим хребтам), учитывая упругие, плотностные и реологические свойства серпентинитов и серпентинизированных ультрабазитов при высоких давлениях и температурах, мы придерживаемся предположения о том, что в состав современной океанической коры входят в различной степени серпентинизированные породы, которые залегают непосредственно под базальтовым слоем между корой и мантией. Мы предполагаем, что подобно офиолитовым структурам (Арутюнян, 1999), при образовании срединных хребтов определенную роль играют серпентинизированные массы третьего океанического слоя. Вследствие высокой пластичности и низкой плотности, они по тектоническим трещинам центральной зоны обеих сторон всплывают вверх, в виде протрузий внедряются в океаническую кору. За всплыванием серпентинизированных масс следуют излияния базальтовых лав. Рост и расширение срединных хребтов обуславливаются внедрением в осевую часть хребта и расширяющим действием серпентинизированных масс. Накопленные в осевой зоне рифта большие массы лав под влиянием собственного веса соскальзывают вниз по серпентинизированному слою к подножьям хребта, захватывая серпентинизированные блоки 3-го океанического слоя, причем между этими блоками сохраняется маломощный осадочный слой (см. рис.).

Рассматривая действующие силы в осевой плоскости хребта, можно отметить, что вследствие «столкновения» противоположно всплывающих серпентинизированных слоев на определенной глубине (5-6 км) возникают силы горизонтального сжатия постепенно переходящие в силы растяжения.

В предложенной схеме мы пытались интерпретировать указанные выше явления в следующем смысле:

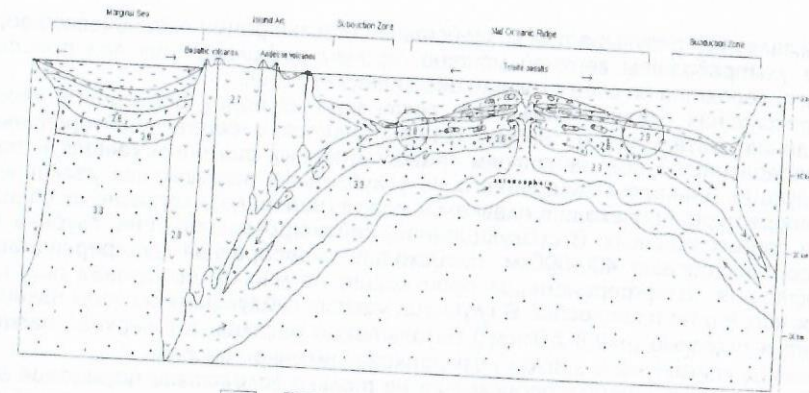


Рис. Формирование срединно-океанических хребтов (Асланян, Арутюнян, 1988) и окраинных морей (Арутюнян, 1992, 1999) с некоторыми добавлениями  
1-вода, 2-осадочный слой, 3-слабометаморфизованный слой, 4-вулканический комплекс, 5-серпентинизированный слой, 6-ультрабазиты верхняя мантия), 7-вулканические аппараты

1. Силы горизонтального распора, которые возникают вследствие процесса серпентинизации, обуславливают стрессовые напряжения в слое-3. Напряжение бокового распора в результате серпентинизации возрастает более чем на 50%. Спрединг океанического дна частично может быть обусловлен этими силами. При невозможности расширяться в латеральном направлении эффект увеличения объема, вследствие серпентинизации реализуется в всплывании масс в вертикальном направлении. Таким образом, в нижнем участку (5-6 км) срединного хребта происходит «столкновение» противоположно ориентированных серпентинизированных масс и их всплывание в верхние горизонты. Горизонтально направленные сжимающие силы на глубинах 5-6 км постепенно переходят в горизонтально растягивающие на глубинах 2-3 км. Серпентинизированные блоки третьего слоя с осевой части хребта вовлекаются в базальтовые лавы и под действием гравитационных сил соскальзывают по склону хребта вниз. Данные глубоководного бурения показывают, что в отдельных случаях происходит переслаивание базальтов и осадочных пород, что также может быть обусловлено соскальзыванием базальтовых блоков.
2. По размерам трансформные разломы разделяются на несколько классов: глобальные, имеющие длину несколько тысяч км, региональные, имеющие значительно меньше размеров, и локальные, пересекающие срединный хребет с интервалом в несколько км. Из рассматриваемой схемы следует, что при образовании трансформных разломов определенную роль играют процессы соскальзывания базальтовых масс с оси хребта по склону, что, естественно, происходит неодновременно, вследствие чего между блоками должны располагаться разломные структуры, которые в таком случае приурочены серпентинитовые протрузии и гидротермы. Можно предполагать, что причиной образования протрузий являются серпентинизированные породы самого третьего слоя, которые по слабым участкам вышележащего второго океанического слоя внедряются в виде протрузий и достигают дна океана. Серпентинизация пород третьего слоя океанической ко-

ры является результатом воздействия инфильтрации океанической воды на ультрабазиты верхней мантии, причем инфильтрация вод происходит, вероятно по всей площади океанического дна.

Трехслойная океаническая кора, состоящая из пород осадочного происхождения, базальтов и габбро, серпентинитов и серпентинизированных ультрабазитов под действием гравитационных сил погружается в зоны субдукции Беньюфа-Заварицкого. С углублением повышается давление и температура, происходит плавление пород (минералов) согласно их солидусу в данных условиях. В субдукционной, сейсмофокальной зоне, глубина которой достигает 400-500км, происходит своеобразная дифференциация субстрата. Дифференциация происходит по многим свойствам пород, в том числе и по плотности. В глубоких частях субдукционной зоны накапливается плотный ( $\rho=2,8-2,9\text{г/см}^3$ ) базальтовый расплав, а в верхней части - менее плотный ( $\rho=2,6-2,8\text{г/см}^3$ ) известково-щелочной расплав.

Плавление материала происходит не только вследствие повышения давления и температуры, но и из-за процессов, происходящих в породообразующих минералах. К таким процессам относятся дегидратация серпентинитов и амфиболитов, а также полиморфные превращения в различных минералах. Сейсмические явления в сейсмофокальной зоне могут быть обусловлены не только тектоническими явлениями (перманентным пододвиганием океанической коры под континент), но и указанными процессами, которые сопровождаются скачкообразными изменениями объемов (Арутюнян и др., 1997, Harutyunyan et al, 2004).

Химический состав базальтов островных дуг (известково-щелочной) и срединно-океанических хребтов (тоелитовый) дает основание предполагать, что источник общий. На определенной глубине под океанической корой в верхней мантии формируется астеносферный слой, который питается от субдукционной зоны и проявляется в районе срединных хребтов. Формируются кольцеобразные структуры, по-видимому, с двух сторон по отношению к оси хребта, в которых холодная океаническая кора субдуцируется, при высоких давлениях и температурах превращается в расплавленное состояние, дифференцируются более легкие компоненты (андезиты и базальты), образуя вулканизм в районе островных дуг, а сравнительно тяжелые компоненты углубляются в верхнюю мантию, обогащаются редкоземельными элементами и изливаются в рифтовых зонах срединных хребтов.

Механизм формирования окраинных морей (например, западная часть Тихого океана) является дискуссионным. Островные дуги отдаляются от континента со скоростью открытия окраинного бассейна (5-7 см/год) навстречу пододвигающейся плите.

Рассматривая формирование окраинных морей на предложенной нами модели, можно отметить, что расширение окраинного моря происходит за счет уменьшения объема в зоне Беньюфа-Заварицкого вследствие внедрения магматических масс как непосредственно в областях островных дуг, так и через срединные хребты, через астеносферный слой.

Интересным является также химический состав и плотность базальтов, андезитов-базальтов и толеитовых базальтов. Согласно предложенной модели, в зоне субдукции происходит дифференциация субстрата. В островных областях изливаются известково-щелочные (недосыщенные  $\text{SiO}_2$ ) базальты ( $\rho\approx 2,7\text{ г/см}^3$ ), за ними, ближе к окраинному морю, базальты ( $\rho\approx 2,9\text{ г/см}^3$ ). В более тяжелой фракции, через астеносферный слой, где и происхо-

дит обогащение редкоземельными элементами, изливаются толеитовые базальты, насыщенные  $\text{SiO}_2$ , в рифтовых зонах срединных хребтов.

Исследования причин возникновения катастрофического цунами 2004 года привели специалистов к мысли, что при формировании 9-метровой волны имели место оползневые явления на дне океана, потому что даже катастрофические землетрясения на дне океана не могут спровоцировать цунами такой силы. По предложенной нами модели оползневые явления на различных участках океанического дна могут спровоцировать цунами большой мощности. Объем оползневых структур, судя по размерам трансформных разломов, может достичь несколько млн. км<sup>3</sup>. Внезапное перемещение таких объемов на дне должно вызвать перемещение океанической воды и спровоцировать волны на поверхности океана.

Описанный нами процесс можно смоделировать в водном бассейне, но это выходит за рамки наших исследований и требует сотрудничества специалистов из соответствующих областей науки.

#### Литература

1. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. Становление срединно-океанических хребтов в свете экспериментальных исследований при высоких термодинамических параметрах //Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1988. -N 2.-С.12-17.
2. Арутюнян А.В., Бдоян А.А., Бабян Г.Б., Абовян С.Б., Марукян В.О. Исследование процессов дегидратации и минералообразования в ассоциациях горных пород Малого Кавказа при высоких термобарических параметрах //Изв. НАН Армении, Науки о Земле. - 1997. -N 1.- 6 с.
3. Арутюнян А.В. О механизме формирования углеводородных компонентов в связи с эволюцией земной коры Малого Кавказа. Геология и разведка //Известия вузов Российской Федерации, 1999.- N1. - 6 с.
4. Монин А.С., Лисицын А.П. Подводные геологические исследования с обитаемых аппаратов. -М.:Наука, 1985. -232 с.
5. Hess H.H. History of ocean basin. Petrologic studies: A volume to honor A.F.Buddington. Washington// Geol. Soc. Amer. -1962.- P.15-31.
6. Harutyunyan A.V., Barsegyan A.G., Grigoryan S.A. Polymorfizm and dehydration of minerals at high termobaric conditions as possible reason of seismic activity. Abstracts. Simposium Asian Seismological Commission V General Assambly, Yerevan, Armenia. - 2004.
7. Harutyunyan A.V., Barsegyan A.G., Grigoryan S.A. About combination genesis of hydrocarbons in different regions of Globe. Abstracts. 32-nd International Geological Congress, Florence, Italy. 2004.
8. Nast N. The state of stress in the upper part of the Earth's crust // Tectonophysics, 1969. -V 8, N3. -P.169-211.

#### ՋՐԱՏԱՐ ՀՈՐԻՋՈՆՆԵՐԻ ՋՐԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՐԻՋՈՆՆԵՐԻ ԱՊԱԿԱՎԱՅՆԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻՑ

Ա. Խաչատրյան, Ռ. Չակոբյան

Ջրի հորատանցքերի հորատման ընթացքում բացվող և յուրացվող ջրատար շերտերի քանակի և կազմության հետազոտումը թույլ է տալիս նշել, որ գործնականում ջրատար շերտերը հաճախ բացվում են առանց հաշվարկելու հիդրոդինամիկական և այլ առանձնահատկություններն ու շերտի բնութագրերը: Ջրատար շերտերը կարող են ներկայացված լինել ավազներով, գլաբարա-խճաքարային նստվածքներով և ինտենսիվ ճեղքավորվածության ապարներով, մեծ բացվածքի ճեղքերով, խոռոչներով և դատարկություններով:

Ջրի հորատանցքերի հորատման աշխատանքների արդյունավետության բարձրացման գլխավոր պայմանը արդյունաբերական ջրատար շերտերի բացման և

յուրացման այնպիսի մեթոդների ընդունումն է, որն երաշխավորում է նրա բնական ծակոտկենության և թափանցելիության պահպանումը կամ օժանդակում է նրանց մեծացմանը հորատանցքի ենթահորատախորշային մասում:

Ջրատար շերտերի բացման համար կավային լուծույթի կիրառման բազմաթիվ տարիների փորձը ցույց է տվել, որ լուծույթի և շլամի դիսպերսային ֆազերը թափանցելով շերտ տասնյակ անգամ իջեցնում են նրա ջրատվությունը և պահանջում թանկարժեք ու երկարաժամկետ գործողություններ հորատանցքի յուրացման ժամանակ կավային մասնիկներից այն մաքրելու համար:

Ճեղքվածքային կոլեկտորների տարողությունները դատարկությունների և խոռոչների մի համակարգ է, որոնք մեկը մյուսի հետ կապվելով՝ կապվում են հորատանցքի հետ: Բացվող ջրատար շերտերը հորատանցքային մասում պետք է ունենան կայուն բաղադրություն: Ջրատար շերտերի բացման ընթացքում ապարների կայունությունը մեծանում է կիրառվող լվացող հեղուկի ավելցուկային հիդրոստատիկ ճնշման գործադրմամբ:

Անկայուն ջրատար շերտերը, որոնք սովորաբար կազմված են փխրուն ավազներից և նմանատիպ այլ ապարներից, հորատման ընթացքում խիստ հակված են փլուզումների և դեֆորմացիաների: Այդպիսի ապարներով ներկայացված ջրատար շերտերի ծակոտկենային կոլեկտորների կմաղքային կառուցվածքները կարող են քայքայվել ոչ միայն ապարաքայքայիչ գործիքի ազդեցությամբ, այլև հիդրոդինամիկ և հիդրոստատիկ ճնշումներից, որոնք հանգեցնում են ավազների հատիկների վերադարձմանը և խտացմանը:

Շերտի թափանցելիության իջեցման հիմնական գործոնը տղմանստեցման երևույթն է, որը դրսևորվում է ջրատար շերտերի ծակոտիների և ճեղքվածքների մեջ շլամի, հորատված ապարների և լվացող լուծույթի դիսպերսային ֆազերի (կավային մասնիկների) թափանցումով: Այն բացվող ջրատար շերտում հորատանցքի պատերի վրա գոյացնում է թույլ թափանցելի կավային կեղև և կավային լուծույթից, շլամից ու փլուզվող ապարներից հորատանցքի պատերի և գտիչի աշխատանքային մասի միջև առաջացնում է թույլ թափանցելի էկրան, արդյունքում խցանում է գտիչի աշխատանքային մակերևույթը կավային արգասիքներով, ավազի հատիկներով և շլամով:

Կավմատածի ինտենսիվությունը (լարվածությունը, ուժգնությունը) մեծանում է կավային մասնիկների փքման հետևանքով՝ դուրս թափվելով մի շարք նյութերի նստվածքներով: Այդ ընթացքում շերտի ծակոտիների խցանման ինտենսիվությունը և կավային կեղևի ամրությունը նույնպես կախված են շերտի վրա ընկնող լվացող լուծույթի սյան ճնշման մեծությունից և շերտի ծակոտիներում կավային մասնիկների գտնվելու ժամանակից:

Բացի ջրատար շերտերի կավայնացման (կավային նյութերով հագեցման) երևույթից՝ հորատանցքի պատերին տեղի են ունենում կավային կեղևի ձևավորումներ: Այդ ընթացքում կավի որակից կախված փոփոխվում է կավային կեղևի ամրությունն ու հաստությունը:

Լաբորատոր փորձերի հիման վրա որոշվել է նաև կավային կեղևի հաստության կախվածությունը հորատանցքում կավային լուծույթի շարժման ինտենսիվությունից: Հետազոտություններով պարզվել է, որ կավային կեղևի վատ է ենթարկվում ողողման: Ջրի շարժման 0,8 մ/վ-ից փոքր արագությունների դեպքում կավային կեղևի ողողում չի դիտվում, իսկ 1 մ/վ արագությամբ ջրի շարժման ընթացքում ողողման արագությունը կազմում է 0,5 մմ/ժ: Շերտից ջրի ներհոսքին խոչընդոտում է նաև հորատանցքի պատերի և գտիչի միջև սեղմված թույլ թափանցելիությամբ էկրանը, որը կազմված է շլամից, փլուզված ապարներից և լվացող հեղուկի կավային ֆազերից:

Ճնշում չունեցող և թույլ ճնշումային կայուն ջրատար շերտերի բացման ընթացքում, որպես կանոն, դիտարկվում է հորատված ապարների շլամով հարստաց-

ված լվացող լուծույթի կլանում: Շերտի ծակոտիների և ճեղքվածքների խցանման ինտենսիվությունը կախված է նրանց չափերից և շլամի մասնիկների չափերից, հորատանցքում նրանց շարժման արագությունից և լվացող հեղուկի կլանվող բանակությունից:

Ծակոտկենային կոլեկտորներով շերտերում (ավազներ և այլ ապարներ) շլամի թափանցման խորությունը աննշան է, իսկ ճեղքվածքային հավաքիչների համար հեղուկի ամբողջական և վթարային կլանման պայմաններում շլամը թափանցում է շերտ նշանակալից հեռավորության վրա:

Հորատանցքի փողից հորատված շլամի մասնիկների տարածման շառավիղը այնքան մեծ է, որքան փոքր է մասնիկների չափերը և խտությունը, մեծ է ճեղքվածքների անկման (վարընթաց) անկյունը և հորատանցքից շերտի վրա ընկնող ավելցուկային ճնշումը:

Ջրատար ապարների բնական թափանցելիության իջեցումը կարող է տեղի ունենալ շերտի բացման ընթացքում նրա վրա հիդրոդինամիկական հարվածների ներգործության հետևանքով: Այս երևույթը բնորոշ է հիմնականում անկայուն և փխրուն կազմ ունեցող ջրատար ապարներին, երբ հարվածի ծանրաբեռնվածության ընթացքում տեղի է ունենում մասնակի նստացում, օրինակ՝ ջրատար ավազներում, որը հանգեցնում է ավազի հատիկների վերադարձմանն ու պնդացմանը: Ջրատար շերտի բացման պրոցեսում հարվածաճնշանային հորատման ընթացքում դա հարվածային բեռնվածությունն է, որը տեղի է ունենում հորատադույլի աշխատանքի ընթացքում կամ հարվածային հորատադույլի ընդունումը խողովակների շարասյան նստեցման համար, իսկ պտտողական հորատման ժամանակ դա հիդրոդինամիկական բեռնվածությունն է՝ կապված իջեցման-բարձրացման օպերացիաների իրականացման հետ և այլն:

Ջրատար շերտերի թափանցելիության իջեցման պատճառներ կարող են հանդիսանալ նաև ծակոտիներում չլուծվող նստվածքների գոյացումը շերտային ջրի հետ լվացող հեղուկի փոխազդեցության ժամանակ կամ շերտում լուծույթի ֆիլտրատի (բամուկի) թափանցումով: Դա հատկապես բնորոշ է միներալային ջրերի հորատանցքերի հորատման ժամանակ կամ լվացող լուծույթում տարբեր քիմիական ռեագենտների և ավելցուկների ավելացման ժամանակ:

Ուղիղ լվացումով պտտական հորատմանը ջրատար շերտերի բացման եղանակը լայն տարածում է գտել ջրի հորատման աշխատանքների պրակտիկայում: Այն ընդունվել է ինչպես կայուն ջրատար շերտերի համար, այնպես էլ այն ջրատար շերտերի համար, որոնք կազմված են անկայուն փխրուն ապարներից, հիմնականում այն պայմանների համար, երբ շերտային ճնշման ջուրը ինքնահոս հորատանցքից դուրս չի գալիս, ինչպես նաև երբ ջրատար շերտերում լվացող հեղուկի ամբողջական կամ աղետալի կլանում տեղի չի ունենում:

Ծակոտկենային հավաքիչներով ներկայացված շերտերում ջրի կլանումը թույլ է, քանի որ տեղի է ունենում շերտի ծակոտկենների մակերևույթային խցանում շլամով, որը հեշտ հեռացվում է հորատանցքից պոմպով ջրի արտամղումով:

Ջրատար շերտերը բացելու համար կիրառվող կավային լուծույթները ներկայացնում են հետևյալ պահանջները՝ հորատելիս լուծույթի մկազագույն թափանցումը շերտ, նրանց դուրս հանման դյուրիությունը շերտերի ճեղքերից և ծակոտիներից բացման և հորատանցքի ջրընդունող մասի սարքավորումների տեղադրման աշխատանքներից հետո, ջրատար շերտերի՝ ապարների հետ ռեակցիաների բացակայությունը, անթույլատրելիությունը նստվածքների կազմավորմանը, կայունությունը ինչպես բարձր, այնպես էլ ցածր ջերմաստիճանների և ճնշման դեպքերում:

Ջրի հավաղարձ լվացումով ջրատար շերտերի բացումը տալիս է առավելագույն արդյունքը՝ համեմատած այլ եղանակների, որի ընթացքում պահպանվում է շերտերի ծակոտկենության և թափանցելիության բնական պայմանները: Հակա-

դարձ լվացումով ջրատար շերտերի բացման ընթացքում պետք է կիրառել ջուր առանց կավային խառնուրդների կամ այլ մասնիկների:

Օդի կիրառումը խորհուրդ է տրվում այն ջրատար շերտերի բացման համար, որոնք ներկայացված են ճեղքավորված կամ ծակոտենմային կայուն ապարներով: Այս դեպքում ջրատար շերտերի հորատանցքի դեբիտը նշանակալից բարձր է: Սակայն օդի ներփչումով հորատումը խորհուրդ չի տրվում կիրառել թույլ կայունություն ունեցող ապարներում, քանի որ ապարների թափվելու և փլուզումների հետևանքով հորատանցքի փողը լայնանում է և կազմում նշանակալից չափսերով խողջներ, որտեղ դուրս եկող օդի հոսքի արագությունը կտրուկ ընկնում է և, հորատախորշից շլամի արդյունավետ դուրս հանելու ունակությունները նրան դարձնում է անբավարար: Օդի ներփչումը խորհուրդ չի տրվում կիրառել նաև թերթաքարերով կամ նմանատիպ այլ ապարների կազմությամբ ջրատար շերտերի բացման դեպքում, որոնց շլամները թրջվելու դեպքում կարող են միմյանց կպչել: Դա հանգեցնում է հորատախորշում մածուծիկ կակղանի (ապարախյուս) կազմավորմանը, որոնք չեն ենթարկվում դուրս փչմանը և որպես կանոն, գոյացնում են խցաններ, պարփակում ու պատում են գործիքները և այլն:

Ոչ գոտիչային հորատանցքերը լայն կիրառություն են գտել այն ջրատար շերտերի շահագործման դեպքում, որոնք ներկայացված են ժայռային և կայուն ապարներով: Առանց գոտիչի հորատանցքերը չափազանց արդյունավետ են, քանի որ ֆիլտրային մակերևույթի մեծությունը իր խողջներով համարժեք է տասնյակ և հարյուրավոր մետրեր խողովակային գոտիչների:

Եզրակացություն:

- 1) Հորատման ընթացքում հասնելով ջրատար շերտին, որպես կանոն, խորհուրդ է տրվում հորատումն իրականացնել ջրով: Հորատման ավարտման ցիկլում լվացումը թույլատրվում է այն պայմանով, եթե ջրատար շերտը կազմված է մաքուր ավազներից առանց կավերի և տղմային ներխուսվածքների՝ բացառելով բնական կավային լուծույթի ստեղծմանը: Նախքան հերթական հորատման խողովակի ավելացումը՝ մախորդ ինտերվալը 1-2 անգամ պետք է մշակել առավելագույն լվացումով հորատախորշը լավ մաքրելու համար:
- 2) Ջրատար շերտի բացման և յուրացման տեխնոլոգիական զարգացման ժամանակակից մակարդակով կիրառվող կավային լուծույթները (հատկապես բենտոնիտային կավից) պետք է լինեն սահմանափակ և խորհուրդ է տրվում միայն բացառիկ՝ բարդ հիդրոերկրաբանական պայմանների դեպքում: Ջրի հորատանցքերը հորատելիս լվացող հեղուկներ ստանալու համար բենտոնիտային կավի լայնորեն կիրառումը առանձնապես բացասաբար է ազդում շերտի թափանցելիության վրա:
- 3) Ջրատար շերտերի բացման, գոտիչային շարասյան իջեցման և հորատանցքի յուրացման աշխատանքների սկսման գործընթացների միջև ժամանակների ընդհատումը պետք է հասցվի նվազագույնի, հակառակ դեպքում ջրատար շերտերի կոլեկտորների խցանման արոցեսները կարող են դառնալ անդարձելի:

#### Գրականություն

1. Башкатов Д. Н. Справочник по бурению скважин на воду. -М.: Недра, 1979. -С. 478-502.
2. Башкатов Д. Н., Оноприенко М. Г. Вскрытие водоносных горизонтов в рыхлых отложениях //Разведка и охрана недр.- 1973, № 8. -С. 18-25.
3. Овнатанов Г. Т. Вскрытие и обработка пласта.-М.: Недра, 1970.
4. Федоров Ю. С., Петров А. А. Предупреждение кольматации фильтров //Разведка и охрана недр.-1974, № 7. -С. 56-58.

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕНТОНИТ-ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН НА ТЕХУТСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ РА

Р. Аюпян, Е. Абазян

Улучшение свойств буровых растворов является одним из кардинальных путей, ведущих к снижению стоимости буровых работ, повышению выхода керна и изоляции поглощающих и неустойчивых горизонтов.

В Техутском месторождении особенно сложными условиями являются участки распределения медно-молибденовых порфириновых руд с вертикальным размахом оруденения в кварцевых диоритах и гранодиоритах, где в силу интенсивного развития раздробленности, растертости и гипергенных изменений пород 30-40% ствола скважин проходит по зонам неустойчивых и размывающихся пород.

В верхних горизонтах месторождения развита зона окисления и выщелачивания общей мощностью 35-70м, иногда она проникает до глубины 120м. Зона характеризуется обычно сильной трещиноватостью, разрушенностью, гипергенно сильной измененностью (особенно каолинизацией, пропитанностью гидроокисью железа и огипсованием), иногда с рудной минерализацией в виде вторичных минералов меди и молибдена, иногда в кварцевых прожилках мощностью от нескольких мм до 2-3см, редко 5-10см и более.

На центральном участке месторождения непосредственно под зоной окисления и выщелачивания залегает разрыхленная зона мощностью порядка 20м, представленная гидротермально измененными, перемьятыми, легко размываемыми породами со смешанной рудой (первичными и вторичными минералами меди и молибдена). Выход керна по этой зоне с применением одианрных колонковых снарядов некондиционен - редко доходит до 10%.

Ниже зоны дробления - до глубины 150-200м, иногда до 300м, прослеживаются весьма интенсивно трещиноватые, дробленые, перетирющиеся от динамических нагрузок, перемежающиеся, различной степени гидротермально измененные, местами интенсивно каолинизированные и пронизанные кварцевыми, редко карбонатными прожилками минерализованные породы. Выход керна по ним обычными одианрными колонковыми трубами редко доходит до 30%, в среднем составляя 10%.

В зонах разрыхления и дробления очень часто имеют место поглощения промывочной жидкости, нередко приводящие к полной потере циркуляции. Ниже по разрезу залегают рудовмещающие, обычно плотные породы, по которым, кроме редких маломощных сильно трещиноватых интервалов, выход керна высокий и составляет от 70 до 90%.

Основные проблемы, которые возникают в процессе бурения скважин, связаны с получением кондиционного керна на глубинах до 150м, реже до 300м. В этих же интервалах возникают частичные или полные поглощения промывочной жидкости, обвалы стенок скважины. Разбуриваемые породы отличаются значительной абразивностью, в нижней части разреза высокой категорией по буримости. Удельный расход алмазов составляет 0,3-1,2 карата на метр и больше.

Средний угол падения трещин в кварцевых диоритах составляет 45°.

Гранодиориты и кварцевые диориты зон разрыхления и дробления характеризуются: геотермально измененными, перемьятыми, перетирющимися и перемежающимися по твердости породы IV-VII категории по буримости. По устойчивости: легко разрушаемые и размываемые, т.е. мало устойчивые.

Обычно интенсивно трещиноватые участки приурочены к областям диагностических разностей пород, а менее трещиноватые - к мало измененным интервалам всех литологических разностей.

Основными породами, представляющими геологический разрез Техутского медно-молибденового месторождения, являются:

1. Кварцевые диориты, порфиры и порфириты, сильно трещиноватые – 14,0%; VIII категория по буримости.
2. Среднезернистые кварцевые диориты (плаггиограниты), порфиры окварцованные, кварц со значительным количеством колчедана, трещиноватые – 40,0%, IX категория по буримости.
3. Кварцевые диориты (плаггиограниты), кварцевые диорит-порфириты сильно окварцованные, кварциты неравномерно зернистые, порфириты сильно окварцованные и ороговикованные, кварц жильный, трещиноватый.
4. Валунно-галечные отложения изверженных и метаморфизованных пород – 40%, X категория по буримости.

Сложные горно-геологические условия ведения буровых работ требуют научно обоснованного подхода к выбору имеющихся и созданию новых технических средств, к разработке технологии колонкового бурения с учетом специфических условий каждого конкретного объекта работ.

По результатам работ ВИТР в период 1983 по 1985гг. с применением различных колонковых труб и технологий, выход керна в среднем составлял максимум 87% в породах IV-VII категорий по буримости.

Неудовлетворительные результаты отбора керна при бурении геолого-разведочных скважин затруднили утверждение запасов по Техутскому месторождению.

С целью решения данной проблемы на скважинах NN№ 839, 840 и 844 испытаны малоглинистые буровые растворы с различными добавками. В качестве добавок использовались Supermix и Claystab, которые не загрязняют окружающую среду и не обладают токсичностью. Рекомендуемые концентрации этих добавок колеблются в следующих пределах: для Supermix от 0,5 до 2 л/м<sup>3</sup>, для Claystab от 2 до 4 л/м<sup>3</sup>, без использования глинистого раствора.

На основе мологлинистых растворов (плотность 1,02 до 1,03 г/см<sup>3</sup>, водоводача 24 см<sup>3</sup> за 30 минут и условная вязкость 18с.) бентонит-полимерный раствор, параметры которого в разных сочетаниях добавок колеблются в следующих пределах: плотность 1,02 ÷ 1,03 г/см<sup>3</sup> (за счет бентонитовой глины), водоотдача при концентрации 0,2 ÷ 0,4 % 37 до 14 см<sup>3</sup> за 30 минут, а текучесть от 18 до НТ, т. е. выше 60 секунд (см. рис. ).

Благодаря варьированию этих параметров удалось пробурить вышеуказанные скважины до проектных глубин, обеспечивая средний выход керна по всему объему (405м) 97%.

Одновременно эти же растворы в основном стабилизировали стенки скважи-

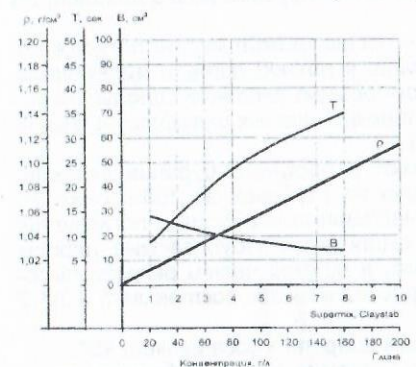


Рис. Изменение плотности мологлинистого раствора из Саргисского месторождения при изменении кол. добавок Supermix и Claystab

ны, не давая катастрофический уход промывочной жидкости, а в зонах тектонических нарушений применялись тампонажные смеси на основе бентонитовых глин.

Результаты опытно-экспериментальных работ дают возможность улучшить параметры бентонит-полимерных растворов, чтобы укрепить неустойчивые стенки скважин и частично (или полностью) предотвратить уход промывочной жидкости.

При бурении скважин использовались импрегнированные алмазные коронки марки КХЗ и снаряды ССК фирмы Atlas Copco. Технологические параметры режима бурения регулировались в следующих пределах: частота вращения снаряда 400-800 об/мин., осевая нагрузка на породоразрушающий инструмент - до 50 кН и количество промывочной жидкости – 30-35 л/мин.

Литература

1. Отчет о научно-исследовательской работе "Разработка и совершенствование технологии отбора керна при алмазном бурении скважин на медно-молибденовых месторождениях Армении". XII Е.Ш.1/002 119-508 № гос. регистрации 01830026381. - Ленинград, 1985.
2. Боголюбский К. А., Соловьев Н. В., Букалов А. А. – Промывочные жидкости и тампонажные смеси с основами гидравлики. -М., 1991.
3. Bio – Degradable Polymers Improbe Core Recovery //Mining Journal.- 1981. -V. 297, N 7627.

ՀՈՐԻՋՈՆԱԿԱՆ ՇԵՐՏԵՐԻ ՀԱՆՈՒՄՈՎ ԵՎ ԼՅՈՒՄՈՎ ՄՇԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԻՐԱՄԱՆ ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՓՈՐՉԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Գ.Ալավերդյան

Ներկայումս Դրբրոնի ոսկու-պղնձի ստորգետնյա հանքում կիրառվում է հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգը, որի համեմատական գնահատումը պահանջում է դրա կիրառման համաշխարհային փորձի վերլուծություն:

Արտասահմանյան պրակտիկայում հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի զարգացումն ընթացել է հիմնականում հանքային հումքի որակի բարձրացման և արդյունահանման ինքնաթմբի կրճատման ճանապարհներով:

Առաջինի դեպքում զգալի դեր են խաղացել տարբեր նյութերից պատրաստված երեսարկների օգտագործումը: Մինչ այդ սովորական հիդրավլիկական կամ էլ չոր լցանյութերում հանքային մանրույթի ներթափանցման կորուստների պատճառով համեմատաբար բարձր էր հանքաքարի աղքատացումը (օգտակար բաղադրիչի կորուստները հասնում էր մինչև 20%): Սկզբնական շրջանում, որպես երեսարկ օգտագործում էին փայտյա վահաններ, իսկ հետագայում ն. հսՅԱ-ի և Կանադայի մի շարք հանքերում լայնորեն սկսեցին կիրառել 150-300մմ հաստությամբ բետոնե երեսարկներ: Վերջիններս հանդիսանալով հանքաքարի կորուստների նվազեցման հուսալի միջոց, միաժամանակ հնարավորություն ստեղծեցին լեռնային ինքնազնաց սարքավորումների կիրառման համար: Այդպիսի երեսարկներ հաջողությամբ կիրառվել են «Լակկի Ֆրայդի» (ԱՄՆ), «Ստրատկոնա» և «Լևակ» (Կանադա) և այլ հանքերում [1, 2]: Արդյունքում զգալիորեն նվազեցին անտառանյութի և դրանից երեսակների պատրաստման աշխատանքային ծախսերը, լցանյութային զանգվածում հանքային մանրույթի կորուստները, ինչպես նաև ապահովվեց աշխատանքի արտադրողականության աճ, ի հաշիվ լեռնային ինքնազնաց սարքավորումների կիրառման:

Շվեդական «Բոլիդեն» ընկերության հանքերում՝ որպես երեսարկ օգտագործել են 10մմ հաստությամբ պողպատե քիթեղներ [1, 3, 4], որոնք ապահովում են պոկված հանքաքարի լավ քերաշերտի և կանխարգելում են հանքային մանրուների ներթափանցումը լցանյութի մեջ: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ բետոնե երեսարկի արժեքը 50%-ով բարձր է պողպատյա երեսարկի արժեքից:

Հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի հետագա զարգացումն հիմնականում կապված է պնդացող լցանյութի ներդրման, լցման աշխատանքների մեքենայացման և ավտոմատացման, ինչպես նաև մաքրման աշխատանքներում բարձր արտադրողական ինքնագնաց մեքենաների լայնորեն օգտագործման հետ: Սկսած 20-րդ դարի 60-ական թվականներից ստեղծվեցին ու արտադրության մեջ ներդրվեցին համակարգերի առաջադիմական «մեքենայացված» տարրերակներ: Նշված ճանապարհով են ընթացել «Բոլիդեն», «Մաունթ Այզա», «Կորար», «Լակ Արևուտք», «Ֆունթանա Ռամինոսա», «Սոսաբանի Քոփեր», «Ֆանկոու» և այլ հանքեր [1,3,5]:

Կախված լեռնային ճնշման ղեկավարման պայմանից առանձնանում են հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի երկու տարբերակներ՝ հանքաքարի փուլային և համատարած հանույթով, որոնք, որպես կանոն, կիրառվում են հզոր և գերհզոր հանքամարմինների շահագործման համար: Առաջինի դեպքում հանքամարմինը ըստ տարածման խաչող ուղղությամբ բաժանվում է հանութային խցերի և միջխցային բնամասերի: Խցերում հանքաքարի հանույթն իրականացվում է հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով համակարգով, իսկ միջխցային բնամասերը, կախված հանքաքարում օգտակար բաղադրիչների պարունակությունից, կամ ամբողջությամբ կորզվում են մեծամասամբ վարընթաց շերտերի հանումով և պնդացող լցանյութով մշակման համակարգերով, կամ էլ մասնակի՝ խցերի մշակման ժամանակ:

Բնամասերի մասնակի կորզմամբ հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի ենթատարրերակի կիրառման լավագույն օրինակ կարող են ծառայել Կանադական «Ստրատկոնա» և «Լակ» հանքերը [1]: «Ստրատկոնա» հանքում վարընթաց շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգով բնամասերի կորզումը պահանջել է դատարկ ապարներում մեծ ծավալի փորվածքների անցկացում և լեռնային աշխատանքների ապակենտրոնացում: Հետևաբար, որոշվել է համակարգը արդիականացնել այնպես, որպեսզի ապահովվի բարձր արտադրողական ինքնագնաց բարձող-առբերող և հորատող սարքավորումների առավելագույն արդյունավետություն: Արդյունքում ստեղծվել է հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով ու սյունաձև բնամասերի թողնմամբ մշակման համակարգի նոր տարրերակ [6]: Հանքում կատարվել է հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով տարրերակի համեմատում: Պարզվել է, որ առաջին տարրերակի դեպքում 1տ հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքը կազմում է 8,3\$, աղքատացումը՝ 5% և կորուստները՝ 14%, իսկ երկրորդ տարրերակի դեպքում, համապատասխանաբար, 12,5\$, 7% և 0%: Երկու տարրերակների տնտեսական համեմատումը ցույց է տվել, որ հանքաքարի կորուստներից ստացվող վնասը փոխհատուցվում է աշխատանքի արտադրողականության բարձրացման հաշվին հավելածային շահույթով: Սյունաձև բնամասերի թողնմամբ տարրերակի կիրառումը առավել ձեռնտու է հանքավայրերի համեմատաբար աղքատ տեղամասերի մշակման համար: Այդ եզրակացությանն են հանգել «Ստրատկոնա» հանքի մասնագետները:

Հորիզոնական շերտերի մեկ փուլանի համատարած հանույթով և լցումով մշակման համակարգերի տիպիկ օրինակ է Նորիլսկի կոմբինատի հանքերում կիրառվող տարրերակը [7, 8]: Այդ տարրերակի կիրառման նպատակահարմարությունը պայմանավորված է մեծ խորության (0,5-1,0կմ) վրա տեղադրված լայնար-

ծակ, 20մ հզորությամբ հորիզոնական հանքակուտակի մշակման ժամանակ լեռնային ճնշման վնասակար ազդեցության նվազեցման անհրաժեշտությամբ:

Հանքամարմինը բաժանվում է պանելների (բուկների), որոնք իրենց հերթին՝ ժապավենների: Վերջիններս մշակվում են հաջորդաբար հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով համակարգով: Քանի որ բոլոր լեռնային աշխատանքները համակենտրոնացվում են հանութային ժապավենի լայնությամբ որոշվող ոչ մեծ մակերեսի վրա, ապա մաքրման հանքախորշերի առաջատարացման մեծ արագությունը ապահովվում է բարձր արտադրողական սարքավորումների համալիրների կիրառմամբ: Այստեղ թերևս հարկ է նշել մի չափազանց կարևոր կազմակերպչական միջոցառման մասին: Մինչև շերտի լցնելը կատարվում է դրա լրիվ մաքրում և լեռնային իմժեներներից, երկրաբաններից և մարկշեյթերներից բաղկացած հանձնաժողովը կազմում է արձանագրություն այն մասին, որ «շերտը պատրաստ է լցանյութի լցմանը»: Ընդ որում պոկված հանքաքարի կորուստները չափվում են ուղղակի եղանակով: Արդյունքում բոլոր տեսակի կորուստները գումարային տեսքով կազմում են մոտ 1,5%:

1-ին արդյունավետ բերված է արտասահմանյան հանքերում կիրառված հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի հիմնական պարամետրերը, իսկ 2-րդ արդյունավետ՝ տեխնիկատնտեսական բնույթի ցուցանիշները:

Այսպիսով հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգի համաշխարհային փորձի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ընդհանուր առմամբ հանքաքարի արդյունահանման դիտարկվող տեխնոլոգիան ապահովում է ի հաշիվ ինքնագնաց սարքավորումների օգտագործման հանքախորշային բանվորի աշխատանքի համեմատաբար բարձր արտադրողականություն և շնորհիվ հուսալի միջշերտային երեսարկների՝ ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման բարձր որակաբանական ցուցանիշներ: Միջշերտային երեսարկների կիրառումը պետք է դիտել չափազանց կարևոր միջոցառում օգտակար բաղադրիչի, համեմատաբար, բարձր պարունակությամբ ներկայացված հանքաքարերի, մասնավորապես Դոմբոնի ոսկու-պղնձի հանքավայրի մշակման դեպքում:

Արտասահմանյան հանքերում կիրառված հորիզոնական շերտերի հանումով և լցումով մշակման համակարգերի պարամետրերը Աղյուսակ 1

Հանքի անվանումը	Հանքաքարի կազմը	Հանքամարմնի հզորությունը, մ	Հանքամարմնի անկյունը աստ.	Հանութային միավորի երկարությունը, մ	Սերերող սարքավորման մակնիշը	Հորատող սարքավորման մակնիշը	Մարմնի փորվածքի մերկացման թիվը, մ
«Մայակ» հանք (ՌԴ)	պրիմ և միկել	12,0 - 18,0	6 - 12	60 - 150	«T4G»	«С5У - 2»	
«Նորիլսկի» կոմբինատի հանքեր (ՌԴ)	բազալ-մետաղ	20,0	0	120	«ST - 5A»	«Еумер-135»	8,0
«Ֆունթանա - Լամինոուսա», հանք (Իտալիա)	0,8% պրիմ 0,6% կապար 2,1% ցինկ	9,0	45 - 50	250 - 300	«Торр-135»	-	9,0
«Բոլիդեն» ընկերության հանք (Շվեդիա)	1,0% պրիմ 8,0% ցինկ 2,0% կապար	2,0 - 20,0	50 - 90	-	«T4G»	-	-
«Ֆանկոու» հանք (Հինգապան)	ցինկ և կապար	20,0 - 50,0	70 - 80	100	«T2G»	VT - 30	-
«Մաունթ Այզա» հանք (Անտարկտիկա)	5,9% ցինկ 7,8% կապար 3,5% պրիմ	3,0 - 18,0	65	245 - 610	«ST - 5A»	«Гардир - Денвер»	8,0 - 10,0
«Ստրատկոնա» հանք (Կանադա)	1,15% միկել 0,42% պրիմ	70,0	60,0	50 - 60	«ST - 2» «TS - 4»	-	9,0

Արտասահմանյան հանքերում կիրառված հորիզոնական շերտերի հանունով և պնդացող լցանյութով մշակման համակարգերի տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներ

Հանքի անվանումը	Հանության միավորի արտադրողականությունը, հազ տ/ամիս	Հանքախորշային բանվորի աշխատանքի արտադրողականությունը, մ <sup>3</sup> /ադր-հերթ	Պ. Ն - ի ծախսը, կգ/մ <sup>3</sup>	Կորուստները, %	Աղքատացումը, %
«Մայակ» հանք (ՌԴ)	4,0	16,7	0,8 - 0,9	2,4	2,3
«Լորիսլի» կոմբինատի հանքեր (ՌԴ)	4,0 - 6,0	20,0 - 30,0	1,3	2,0	6,0 - 7,0
«Բոլիդեն» ընկերության հանք (Շվեդիա)	---	8,0 - 16,0	---	5,0 - 15,0	5,0 - 15,0
«Ֆանկու» հանք (Չինաստան)	3,0 - 4,0	5,0	---	1,0	9,7
«Սաունը-Սլզա» հանք (Ավստրալիա)	12,0	13,6	0,9 - 1,1	---	10,0
«Ստրատկոնա» հանք (Կանադա)	15,0	---	0,6	0 <sup>1</sup>	7,0

\* բերված ցուցանիշը վերաբերվում է հանության խցերին

Գրականություն

1. Хомяков В.И. Зарубежный опыт закладки на рудниках. -М.: Недра, 1984.
2. Gordon M. Miner. Use of cement in hydraulic fill // Mining Congres journal, 1966, N 11.
3. Броников Д. М., Замесов Н. Ф., Курченко Г.С. и др. Основы технологии подземной разработки рудных месторождений с закладкой.-М.: Недра, 1973.
4. Cummins A.B., Given I.A. SME Mining Engineering Handbook. - New York, 1973. - V. I.
5. Насевски Д. Разработка свинцово-цинковых месторождений в республике Македония // Горный журнал, 1999, N 7.
6. Cleland Roy S., Singh K.N. Development of "post" pillar mining at Falconbridge Nickel Mines Limited-CIM Bulletin, 1973. N 4.
7. Именитов В.П. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений.-М.: Недра, 1978.
8. Руднику "Таймырский"-20 лет // Горный журнал, 2002, N 11-12.

**ՀՈՐԱՏԱՊԱՅԹԵՑՄԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԸ  
ՀԻՂՐՈՏԵՆՆԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԵՆԵՐԻ ՇԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ**  
Ն. Գրիգորյան, Լ. Գրիգորյան

Հիդրոտեխնիկական թունելների անցկացման ժամանակ հորատապայթեցման գործընթացով որոշվում է ապարների բարձրման եվ ամրակապման աշխատանքների ռացիոնալ կազմակերպումը: Հետևապես հորատապայթեցման աշխատանքներից պահանջվում է.

- ապարների փուլգում փորվածքի նախագծային կտրվածքի ծավալով եւ պայթանցքերի ամբողջ խորությամբ,
- որոշակի ֆրակցիայով ապարների հավասարաչափ ջարդում, որն ապահովվում է բարձրման սարքավորումների առավելագույն արտադրողականություն,
- պայթեցված ապարների միմիմալ ցրում, որը կապահովի ապարների հավաքման ժամանակ աշխատատարության նվազում,

• աշխատանքների առավելագույն մեքենայացում:  
Հորատապայթեցման աշխատանքների արդյունավետությունն որոշվում է նրանով, թե կախված լեռներկրաբանական պայմաններից, ապարների ֆիզիկո-մեխանիկական հատկություններից, ապարների ամրությունից, ճեղքավորվածությունից, շերտավորվածությունից, ինչպես նաեւ ՊՆ-ի տեսակից եւ ծախսից, պայթանցքերի խորությունից, լիցքի կառուցվածքից, պայթանցքերի դասավորության սխեմայից, լիցքերի պայթեցման հերթականությունից, հորատման սարքավորման տեսակից եւ աշխատանքների կազմակերպումից, որքանով են ճիշտ ընտրված եւ որոշված նրա պարամետրերը:

- Հորատապայթեցման աշխատանքների պարամետրերը որոշված են
1. 18,5մ<sup>2</sup> եւ 9,5մ<sup>2</sup> կտրվածքով հիդրոտեխնիկական թունելների անցկացման ժամանակ,
  2. ապարների ամրության գերծակիցն, ըստ պրոֆ. Ս. Ս. Պրոտոդյակոնովի, կազմում է՝ f=12-14,
  3. պայթանցքերի հորատումն իրականացվում է ПП-30 ձեռքի պերֆորատորով,
  4. որպես ՊՆ կիրառվում է ամոնիտ N6ЖВ, որի փամփուշտի տրամագիծն է d= 32մմ,
  5. ապարների բարձումն իրականացվում է ПНБ-4 ապարաբարձիչ մեքենայով,
  6. ժամանակավոր ամրակապը անկերային մետաղական ցանցով եւ բրիզգրետոնե ամրակապերն են:

Հանքախորշում ապարների քայքայման համար ՊՆ-ի ընդհանուր ծախսը որոշվում է փորվածքի լայնական կտրվածքի մակերեսով ( $S_{անց}$ ) եւ պայթանցքի խորությունով ( $l_{պ}$ )

$$Q_{պ,г} = S_{անց} l_{պ} q, \text{ տ} \tag{1}$$

որտեղ q-ն ՊՆ-ի տեսակարար ծախսն է, կգ/մ<sup>2</sup>:  
ՊՆ-ի տեսակարար ծախսը կախված է մի քանի գործոններից՝ ապարների ֆիզիկոմեխանիկական հատկություններից եւ առաջին հերթին ամրության գործակցից ( $f$ ), ՊՆ-ի տեսակից, փորվածքի լայնական կտրվածքից եւ այլն:

$$q = (1,35 + 0,1f) k, \text{ կգ/մ}^3 \tag{2}$$

որտեղ k-ն գործակից է, որը է հաշվի առնում փորվածքի լայնական կտրվածքի ազդեցությունը ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի վրա:

$$k = \frac{2,19}{S_{անց}} + 0,54 \tag{3}$$

Պայթանցքերի թվով է պայմանավորված ապարների ջարդման որակը, փորվածքի լայնական կտրվածքի ուղղագծման ճշտությունը, պայթանցքերի օգտագործման գործակիցը եւ այլն:

Պայթանցքերի թիվը, կախված ՊՆ-ի տեղավորման պայմանից, արտահայտվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$N = \frac{1,27 S_{անց}}{ad + a_0^2 k \Delta}, \text{ հատ} \tag{4}$$

որտեղ  $S_{անց}$  -ը փորվածքի լայնական կտրվածքի մակերեսն է, մ<sup>2</sup>  
 $d_{փոս}$  -ը փամփուշտի տրամագիծն է, մ,  
a- ն պայթանցքի լիցքավորման գործակիցն է,  
 $\Delta$  -ն ՊՆ-ի խտությունն է, կգ/մ<sup>3</sup>,  
k - ն պայթանցքի լիցքավորման գործակիցն է:

Պայթանցքի խորությունը հորատապայթեցման աշխատանքների հիմնական գործընթացներից մեկն է եվ կամխորոշում է ցիկլի տեվոդությունը, աշխատատարությունը, փորվածքների անցկացման արագությունն ու արժեքը:

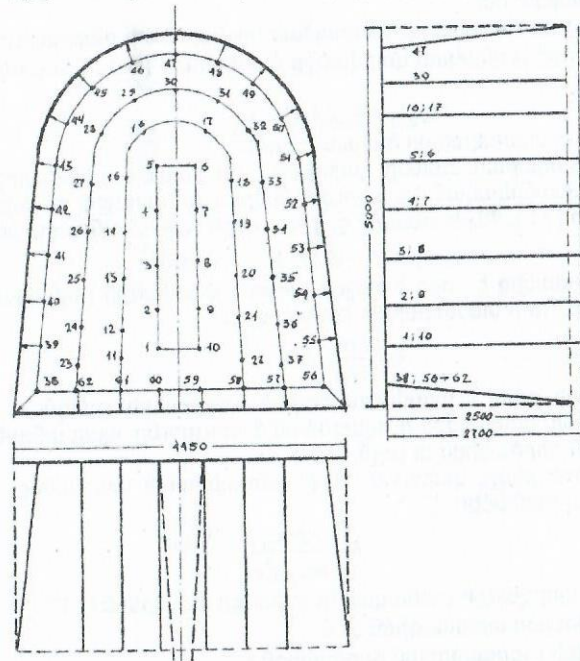
Պայթանցքերի խորությունը կախված գոյություն ունեցող հորատող եւ բարձրառեբրող համալիրների հնարավորություններից որոշվում է՝ հետեվյալ կերպ՝

$$\mu_{\text{պ}} = \frac{T_g - T_{\text{լ.պ.}} - T_{\text{օղ.}} - T_{\text{օժ.}}}{\left( \frac{N}{P_{\text{հ}}^{\text{մի}}} + \frac{S_{\text{պ}} \mu_{\text{ղ}}}{P_{\text{բ}}^{\text{մի}}} \right)}, \text{մ} \quad (5)$$

որտեղ  $T_g$  -ը ցիկլի տեւողությունն է, ժամ,  $T_{\text{լ.պ.}}$  -ը լիցքավորման եւ պայթեցման ժամանակն է, ժամ,  $T_{\text{օղ.}}$  -ն օդափոխման տեւողությունն է, ժամ,  $T_{\text{օժ.}}$  -ն օժանդակ աշխատանքների կատարման տեւողությունն է, ժամ,  $N$  -ը պայթանցքերի թիվն է, հատ,  $P_{\text{հ}}^{\text{մի}}$  -ն հորատողների աշխատանքի արտադրողականությունն է, մ/ժամ,  $P_{\text{բ}}^{\text{մի}}$  -ն հորատող բանվորների թիվն է,  $\eta$  -ն պայթանցքերի օգտագործման գործակիցն է,  $\mu$  -ն մակերեսի ավելցուկի գործակիցն է  $n_p$  -ն բարձող բանվորների արտադրողականությունն է,  $P_p$  -ն բարձող մեքենայի արտադրողականությունն է, մ<sup>3</sup>/ժամ:

Պայթանցքերի դասավորության սխեման բերված է նկ. 1-ում:

Պայթանցքերը բաժանվում են՝ ներհատներ, ջարդող, պոկող եւ եզրագծող:



Նկ. 1. Պայթանցքերի դասավորման սխեմա ( $f=22-24$ ,  $S_{\text{պ}} = 18,5 \text{մ}^2$ )

եզրակացություն: Տեսական եվ փորձնական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիդրոտեխնիկական թունելների շինարարության ժամանակ առաջացող խնդիրների լուծումներն այժմ էլ ունեն եական նշանակություն:

Հորատապայթեցման աշխատանքները գլխավոր տեխնոլոգիական գործընթացներից մեկն է, որն իրականացվում է ձեռքի պերֆորատորներով (ՊՐ-30Կ, ՊՐ-22, ՊՐ-24ՆՄ, ՊՐ-25, ՊՈՒ-15Կ) եվ հորատող սարքավորումներով (ՇԵԿՆ-2, ՇԵԿՆ-2Մ, ԿՅՄՄ, ՇԵԿՆ-3, ԵՄՅ-3, ԵԿԴ-2), որոնք ունեն օգտագործման տարբեր շրջանակներ տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներ:

ՊՆ-ի եւ ՊՄ-ի ընտրությունը կատարվում է հաշվի առնելով հանրախորշի գագաթին ռեժիմը ապարների ամրությունն ու ջրահագեցվածությունը, ճեղքավորվածությունը, շերտավորվածությունը, պայթանցքերի տրամագիծը եւ խորությունը, լիցքերի կառուցվածքը եւ այլն: Նշված գործոնների ազդեցության աստիճանները տարբեր են պայթեցման արդյունավետության վրա:

#### Գրականություն

1. Гребенюка В. А., Пыкьянова Я. С. Справочник по горному делу. -М.: Недра, 1983.
2. Белога В. В. Справочник инженера шахтостроителя. -М.: Недра, 1983.
3. Поздняков З.Г., Росси Б.Д. Справочник по промышленным взрывчатым веществам средствам взрывания. -М.: Недра, 1977.
4. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. -М.:Недра, 1983.

### ԼԵՈՆԱՅԻՆ ՓՈՐՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ՇՐՋԱՆԱԿԱՅԻՆ ԱՄՐԱՎԱԴԵՐԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿԸ

Ա.Զաքարյան, Գ.Ղազարյան, Ա.Սովսիայան  
Ա.Ստեփանյան

Լեռնային փորվածքների առաստաղում փլվածքների բարձրության զարգացումն ըստ ժամանակի համարվում է հիմնական գործոն փայտյա ամրակապերի պարամետրերի ընտրության դեպքում: Այն համարվում է ելակետային մեծություն՝ ամրակապերի վրա ազդող բեռնվածությունների հաշվարկման ժամանակ: Ինչպես հայտնի է, ապարային զանգվածների մերկացումների դեպքում առաջացած փլվածքների չափերը կախված են մի շարք ազդող գործոններից. ապարների ամրությունից, ներքին խզման անկյունից, ճեղքավորվածությունից, մասնատված կտորների չափերից, ճեղքերի դասավորությունից և կողմնորոշումից, աշխատանքների կատարման խորությունից, տեկտոնական խզումներից, ապարների դեֆորմացման հատկություններից և խոնավապարունակությունից, ինչպես նաև, պայթեցումների ազդեցությունից և մերկացված ապարների երկարատևությունից [1]:

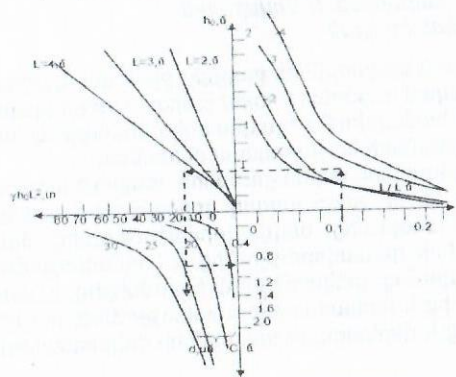
Փլվածքների պարամետրերի վրա ազդող գործոնների բազմաթվությունը դժվարեցնում է կատարել հուսալի չափանիշի ընտրություն: Որպես չափանիշ, ընտրվել է փլվածքի բարձրությունը, փորվածքում մերկացված ապարների թռիչքը (փորվածքի լայնությունը), ապարների ճեղքավորվածությունը, մասնատվածության աստիճանը և ներքին խզման անկյունը:

Օգտվելով Մեղրածորի և Սոթքի հանքավայրերում կատարված բնական դիտարկումներից և մարկշեյդերական հանույթներից ըստ փլվածքի պարամետրերի վրա ազդող գործոնների, գրաֆիկորեն կառուցվել է փորվածքի առաստաղում ձևավորվող հավասարակշռության կամարի տեսքը՝ կախված փորվածքի առաստաղում մերկացված ապարների թռիչքից ( $L$ ), որտեղ հաշվի է առնվել նաև զանգվածի մասնատվածությունը ( $k$ ): Դիտարկվող հանքավայրերում ճեղքերով մասնատված

կտորների չափերը, տատանվում են 0.05-0.35 մ, իսկ հաշվարկներում այն ընտրվել է 0.2 մ: Ստացված արդյունքները բերված են աղյուսակում:

Ապարային զանգվածի բնութագիրը	Փլվածքի բարձրությունը ( $h_0$ , մ) կախված ապարային զանգվածի մասնատվածության աստիճանից ( $\frac{L}{L}$ ) և ներքին խզման անկյունից ( $\phi$ )				
	$\frac{0.2}{1}$ $\frac{0.2}{2}$ $\frac{0.2}{3}$ $\frac{0.2}{4}$				$\phi$ , աստ
	2	3	4	5	
1. Չոր ապարներում	0.2	0.37	0.55	0.74	34
2. Խոնավ ապարներում	0.25	0.48	0.72	0.96	26
3. Ջրի կաթոցների դեպքում	0.37	0.74	1.1	1.48	20
4. Ջրի առատ հոսքի դեպքում	0.48	0.97	1.45	1.94	16

Լեռնային փորվածքում փլվածքի բարձրության ( $h_0$ ) և ապարային զանգվածի մասնատվածության աստիճանի ( $\frac{L}{L}$ ) կախվածության օրինաչափությունը ընդունելով որպես հիմք, մշակվել է փայտյա շրջանակային ամրակապի կոնստրուկտիվ տարրերի չափերի որոշման եղանակ [1]: Սակայն լեռնային աշխատանքներում բանաձևերից օգտվելը կապված է մի շարք բարդությունների հետ: Այդ դժվարությունները բացառելու նպատակով՝ ստորև ներկայացված է նոմոգրամ, հնարավորություն է տալիս անմիջապես որոշելու շրջանակային ամրակապերի միջև եղած հեռավորությունը՝ ըստ փորվածքի լայնության, ապարային զանգվածի մասնատվածության աստիճանի, գերանի տրամագծի և ապարների խոնավապարունակության (Նկ.):



Նկ. Փայտյա շրջանակների միջև եղած հեռավորության (C) որոշման նոմոգրամ: L- ն փորվածքի թռիչքն է, L-ն մասնատված կտորների չափն է,  $\phi$ -ն գերանի տրամագիծն է, 1-ը՝ չոր ապարներում, 2-ը՝ խոնավ ապարներում, 3-ը՝ ջրի կաթոցների դեպքում, 4-ը՝ ջրի առատ հոսքի դեպքում:

Շրջանակային ամրակապերի պարամետրերի որոշման այս եղանակը հնարավորություն է տալիս յուրաքանչյուր կոնկրետ իրավիճակում լուծելու հետևյալ խնդիրները.

1. կանխորոշել հնարավոր փլուզումների չափերը և լեռնային ճնշման մեծությունը,

2. ճշգրիտ որոշել ամրակապի շրջանակների միջև եղած հեռավորությունը՝ կախված անտառանյութի տրամագծից:

Նման խնդիրների լուծման դեպքում կճշտվեն լեռնային փորվածքների առատադուն առաջացած փլվածքների պարամետրերը և միջոցառումների շնորհիվ կբարձրանա նրա անցկացման արդյունավետությունը:

#### Գրականություն

1. Закарян А.М. Разработка методики установления параметров крепи горных выработок, проделанных в трещиноватых и обводненных горных породах Меградзорского месторождения // Сборник научных трудов института Армнипроцветмет.-Ереван, 1996. - С.172-177.

## ԹԵՂՈՒՏԻ ՊՂՆՁԱՄՈՒԻԲԵՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ՓՈՒԼԵՐԻ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

### 7. Հովհաննիսյան

Յուրաքանչյուր դիտարկվող ժամանակահատվածում արդյունահանվող դատարկ ապարների և կորզվող օգտակար հանածոյի ծավալները, այլ հավասար պայմանների դեպքում, կախված են լեռնային աշխատանքների ճակատի զարգացման ուղղությունից և ինտենսիվությունից, որոնց ընտրությունը և հիմնավորումը բացահայտների նախագծման և աշխատանքների պլանավորման գլխավոր խնդիրներից են: Այս խնդիրն էլ հարցադրման կարգով դիտարկվում է Թեղուտի պղնձամուխիթենային հանքավայրի բացման ու մշակման հարցերին նվիրված սույն հոդվածում:

Հանքավայրը գտնվում է Լոռու մարզում, Ալավերդի քաղաքից 32 կմ դեպի հարավ-արևմուտք: Հանքավայրի շրջանը ունի զարգացած ենթակառուցվածք, այն ապահովված է էներգետիկ և ջրային ռեսուրսներով, տրանսպորտային ուղիներով, արտադրական ենթակառուցվածքի այլ տարրերով: Ձևաբանորեն հանքամարմինը ներկայացված է խոշոր շտոկվերկի տեսքով՝ նյութական կազմի փոփոխականությամբ և հանքայնացման անհավասար տեղաբաշխմամբ: Շտոկվերկի վերին մասը ներկայացված է օքսիդացած հանքաքարերով: Սուլֆիդային հանքաքարերում հիմնական օգտակար բաղադրիչներն են պղինձն ու մոլիբդենը, իսկ ուղեկից բաղադրիչներից՝ եմիումը, ոսկին, արծաթը և ծծումբը: Իսկ նախնական է հանրապետության Ազարակի և Քաջարանի հանքավայրերին: Հիմնական հանքային միներալներն են՝ խալկոպիրիտը և մոլիբդենիտը: Հանքաքարերը ցանավոր (խայծավոր) հանքայնացման տիպի են: Սուլֆիդային հանքաքարերի հաստատված պաշարները կազմում են շուրջ 450 մլն տոննա: Պղնձի միջին պարունակությունը 0,36% է, իսկ մոլիբդենինը՝ 0,022%: Պաշարները հաշվարկված են պայմանական մոլիբդենի 0,03% եզրագծային պարունակության օգտագործմամբ: Ըստ խորության, պղնձի պարունակությունը նվազում է, իսկ մոլիբդենինը՝ բարձրանում: Օգտակար բաղադրիչների պարունակությունների փոփոխականության գործակիցները, ըստ խորության կազմում են. պղնձինը՝ 96%, մոլիբդենինը՝ 100,6%, ինչը վկայում է, որ երկրաբանական կառուցվածքի բարդությամբ հանքավայրը ըստ ՀՀ "Պինդ օգտակար հանածոների կառուցվածքի բարդության և կանխատեսումային ռեսուրսների դասակարգման"[1] կարելի է վերագրել երկրորդ խմբին:

Հանքավայրի բացումը պետք է սկսել երկրաբանական պայմանների տեսանկյունից՝ ամենաբարենպաստ տեղադիրքից: Բացահանքի ծառայման ժամկետը բաղկացած է հետևյալ ժամանակահատվածներից՝ հանքավայրի բացում, նախա-

գծային արտադրական հզորության յուրացում, նորմալ արտադրական հզորությամբ գործում և մարում:

Բացահանքի շինարարության ժամանակ լեռնային աշխատանքները իրականացվում են ի հաշիվ կապիտալ ծախսերի: Արտադրական հզորության յուրացման ժամանակ արդեն բացահանքը տալիս է ապարանային արտադրանք: Այդ նույն ժամանակաշրջանում կատարվում է հիմնական կապիտալ ներդրումների ետգնումը, որը բարձր արդյունավետությամբ աշխատող հանքարդյունաբերական ձեռնարկություններում կազմում է 2-4 տարի, իսկ միջին պայմաններում գործող ձեռնարկությունների համար նշված ցուցանիշի ընդունելի մեծությունները սովորաբար, կազմում են 5-7 տարի: Ակնհայտ է, որ լավագույն տեղամասից մշակման սկսումը բերում է կապիտալի արագ ետգնմանը: Հանքավայրի բացման եղանակի և լեռնային աշխատանքների զարգացման ուղղության ընտրության ժամանակ գնահատվում են հանքաքարի որակը, հանքավայրի բացման լեռնային աշխատանքների ծավալները, ծախսերը, տևողությունը, ինչպես նաև ընդունված բացման եղանակի դեպքում՝ տնտեսական, տեխնիկական ու կազմակերպչական հետևանքները: Հանքավայրի բացման եղանակի ընտրման պարզագույն չափանիշը հանդիսանում է հետևյալ հարաբերությունը [2].

$$\mu_i = \frac{V_i}{P_i} \rightarrow \min \quad (1)$$

որտեղ  $V_i$ -ն մինչ  $i$ -րդ տարին հանված դատարկ ապարների ծավալն է, մ<sup>3</sup>;  $P_i$  -ն մինչ  $i$ -րդ տարին արդյունահանված օգտակար հանածոյի ծավալն է, մ<sup>3</sup>,  $\mu_i$ -ն, փաստորեն, հանքավայրի մշակման սկզբից հաշված մակաբացման միջին գործակիցն է:

Այս կախվածությունում հաշվի չի առնվում կորզվող մետաղի քանակը, այսինքն հանքաքարի իրացումից ստացվող բացահանքի հասույթը և դրան համապատասխան շահույթը: Այս կախվածությունը հնարավոր կարող է լինել հանքաքարում օգտակար բաղադրիչների համասեռ պարունակության դեպքում, ինչը մետաղական հանքավայրերում գրեթե չի հանդիպում: Թեղուտի պղնձամոլիբդենային հանքավայրի պայմաններում, երբ մենք գործ ունենք բազմաբաղադրիչ, փոփոխական պարունակությամբ հանքաքարի հետ, որպես չափանիշ կարող է ծառայել հանքավայրի մշակման ծախսերի և կորզվող արծեքի հարաբերության նվազագույն մեծությունը կամ ապարանային արտադրանքի իրացումից ստացված շահույթը:

Թեղուտի հանքավայրում իրականացված երկրաբանահետախուզական աշխատանքների տվյալների մանրամասն վերլուծությունը թույլ տվեց եզրագծել անմիջապես օբսիդացած հանքաքարերի տակ գտնվող օգտակար բաղադրիչների բարձր պարունակությամբ հարստացված գոտին: Ըստ այդմ, առաջարկվում է հանքավայրի բացումը և մշակումը կատարել հետևյալ փուլերով.

- I. փուլ՝ հարստացված գոտու հանքաքարի արդյունահանումը,
- II. փուլ՝ հանքաքարի պաշարների արդյունահանումը մինչև 890 մ հորիզոնը,
- III. փուլ՝ հանքաքարի պաշարների արդյունահանումը մինչև բացահանքի սահմանային խորությունը:

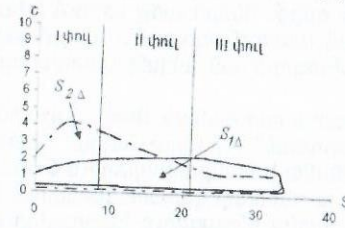
Հանքավայրի յուրացման II փուլը առանձնացվում է այն նկատառումով, որ մինչև 890մ հորիզոնը բացահանքի հանքատիճանները անմիջական ելք ունեն դեպի մակերևույթ, ինչը կանխորոշում է կիսախրամներով հանքատիճանների բացման հնարավորությունը: Այս հանգամանքը կիեշտացնի հանքաքարի և դատարկ ապարների տեղափոխումը, համապատասխանաբար դեպի հարստացուցիչ ֆաբրիկա և լցակույտեր, ինչը կնպաստի շահագործական ծախսերի կրճատմանը:

III փուլում բացահանքի վերջնական դիրքի վերաբերյալ դժվար է առայժմ որևէ կոնկրետ գնահատականներ տալ, բացի որ I և II փուլերի տևողությունը կազմում է միասին մոտ 17 տարի և այդքան ժամանակ անց դժվար է օգտակար բաղադրիչի գնի վերաբերյալ որևէ կանխատեսում տալ, բացի այդ III փուլի սահմանները կորոշվեն բացահանքի սահմանային խորության որոշումից հետո: Առկա է ևս մի կարևոր հանգամանք. 890 մ հորիզոնից ներքև հանքաքարի պաշարների որակաքանակական ցուցանիշների հավաստիությունը ճգրտման կարիք ունի, որը ավելի նպատակահարմար է կատարել II փուլի լեռնային աշխատանքների իրականացման գործընթացում և հիմնավորել բացահանքի վերջնական դիրքի սահմանները՝ ելնելով սահմանային և եզրագծային մակաբացման գործակիցների հավասարության պայմանից:

Համակարգչային "Datamine Studio" ծրագրի օգտագործմամբ դիտարկվել են հանքավայրի բացման 13 տարբերակ: I-ին նկարում դիտարկված տարբերակներից բերվում են առավել բնութագրական երկուսը: Առաջին տարբերակում ցույց է տրված շահույթի կորի այն դեպքը, երբ հանքավայրի բացումը սկսված է հանքամարմնի մերձակերևույթային տեղամասից, սակայն հանքավայրի՝ օգտակար բաղադրիչով հարուստ գոտին, չի ընդգրկված և յուրացման փուլերը չեն դիտարկվում: Երկրորդ տարբերակում դիտարկվում են հանքավայրի յուրացման վերը նշված փուլերը: Ինչպես նշվել է, I փուլում իրականացվում է հարստացված գոտու հանքաքարերի արդյունահանումը, ինչն ապահովում է տվյալ փուլի ժամանակահատվածում առավելագույն շահույթ, ըստ որում այս տարբերակում դիտարկվում է դիսկոնտված շահույթը, որի դեպքում  $S_{2\Delta} \rightarrow \max$ : Այս ցուցանիշի օգտագործումը կկրճատի կապիտալ ներդրումների ետգնման ժամկետը և կապահովի բանկային վարկի տոկոսադրույքների արագ մարում: Ակնհայտ է, որ այս տարբերակում  $S_{2\Delta}$  նկատելիորեն մեծ է  $S_{1\Delta}$ -ի մակերեսից:

Այսպիսով, հանքավայրի յուրացումը առանձին փուլերով կապահովի հետևյալ առավելությունները.

- I փուլում, շնորհիվ թեք տեղադրված հարստացված գոտու մշակման, բացահանքը կապահովի ավելի բարձր շահույթ (նկ. 1-ի վրա պատկերված գրաֆիկները) և կկրճատի կապիտալ ներդրումների ետգնման ժամկետները,



Նկ 1 Թեղուտի բացահանքի փուլային մշակման պայմանավորաբաններ

—  $S_{1\Delta}$  շահույթ — — —  $S_{2\Delta}$  դիսկոնտված շահույթ

- առաջին երկու փուլերում հանքավայրի շահագործումը հնարավոր է իրականացնել սարալանջի կողմից,
- II փուլում լեռնային աշխատանքների իրականացման գործընթացի ընթացքում կարելի է ճշգրտել III փուլի հանքաքարի պաշարների որակաքանակական ցուցանիշները և հիմնավորել բացահանքի սահմանների վերջնական դիրքը,
- հանքավայրի ավելի խորը հորիզոնների հետախուզումը կատարել ավելի ուշ ժամանակահատվածում:

#### Գրականություն

1. Պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի պաշարների և կանխատեսումային ռեսուրսների դասակարգում (ՀՀ ՊՊՀ): - Երևան, 1998. - 16 էջ:
2. Теория и практика открытых разработок /Н. В. Мельников и др. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Недра, 1979. - 636 с

**ՔԱԶԱՐԱՆԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՀԱՆՔԱՔԱՐԵՐԻ ՊԱՇՏՈՆԵՐԻ ՕՊԵՐԱՏԻՎ  
ԳԱՆՐԱՏՄՈՒՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

*Ա. Հակոբյան*

Քաջարանի պղնձամուլիբդենային հանքավայրի շահագործման արդյունավետության բարձրացման նպատակով Ջանգեզուրի պղնձամուլիբդենային (ԶՊՄ) կոմբինատի կողմից նոր քայլ կատարվեց համակարգչային նախագծող և վերահսկող ծրագրի ձեռք բերման ուղղությամբ: 2005թ. Բրիտանական "Mineral Industry Computing Ltd" ֆիրմայի կողմից թողարկվող "DATA MINE-Studio" ծրագրային փաթեթի ձեռքբերումը և նախագծային ու մինչնախագծային փուլերում նրանց կիրառումը նոր հնարավորություններ է ստեղծում հանքավայրի շահագործման արդյունավետության բարձրացման համար: Այսօր արդեն սկսված են աշխատանքները հանքավայրի մեծածավալ երկրաբանահետախուզական տվյալների քվանցաված հենքի ստեղծման ուղղությամբ: Դա մեծ քայլ է հանքավայրի շահագործման ավտոմատացված վերահսկման ու կառավարման գործում: Կան նոր ձեռքբերումներ ու առաջընթաց, սակայն արտադրական գործընթացների կազմակերպման կատարելագործման հնարավորությունները դեռևս սպառված չեն:

Մինևոյն ժամանակ, միջազգային շուկայում մետաղների գների աճը նոր խթան հանդիսացավ լեռնահանքային արդյունաբերության զարգացման համար, ինչը պայմանավորված է մի շարք գործոններով, տեղի է ունեցել մետաղների պահանջարկի զգալի աճ՝ կապված երկրագնդի բնակչության քվի ավելացման, զարգացած պետություններում մեկ մարդուն ընկնող մետաղի բաժնեմասի տարեցտարի աճի հետ: Կարևոր հանգամանք է նաև հանքավայրերի մշակման պայմանների վատթարացումը և առավել բարենպաստ պայմաններով հանքաքարերի պաշարների մարումը, որը բերում է նոր, առավել վատ պայմաններով հանքավայրերի շահագործման: Բավական է նշել, որ 1 տ գտած (ռաֆինացված) պղնձի գինը 2001թ. կազմում էր ընդամենը 1500 \$, իսկ 1 տ մուլիբդենինը՝ 10400 \$: Այսօր արդեն 1 տ մետաղական մուլիբդենի և գտած պղնձի գները կազմում են համապատասխանաբար՝ 60000 \$ և 38000 \$:

Հանքաքարում օգտակար բաղադրիչի եզրագծային պարունակությունը և բացահանքի վերջնական սահմանները ֆունկցիոնալ կախվածության մեջ են հանքաքարում առկա մետաղների շուկայական գնից: Գների աճը բերում է հանքաքարում օգտակար բաղադրիչի եզրագծային պարունակության նվազմանը, որը իր հերթին հանգեցնում է հանքավայրի շահագործման տեխնիկատեխնոլոգիական պարամետրերի փոփոխմանը:

Հայաստանի Հանրապետության "Պինդ օգտակար հանածոների պաշարների և կանխատեսումային ռեսուրսների դասակարգման" [1] (այսուհետև՝ Դասակարգում) 32 կետի համաձայն օգտակար հանածոների հանքավայրերում նախատեսվում է հանքային հումքի կոնդիցիաների և պաշարների վերահաստատում ոչ ուշ, քան 10 տարին մեկ անգամ: Սակայն 10 տարվա ընթացքում հնարավոր են մետաղների գների հաճախակի փոփոխություններ և ամեն տարի հնարավոր չէ իրականացնել հանքաքարի կոնդիցիաների և պաշարների վերահաշվարկ: Դա պայմանավորված է նրանով, որ կոնդիցիաների պարամետրերի վերահաշվարկը ծավալուն և թանկարժեք աշխատանք է: Նման դեպքերում անհրաժեշտ է մետաղների կանխատեսումային գների աճի կամ նվազման պայմաններում ունենալ հանքավայրի շահագործման օպերատիվ կառավարման համակարգ [2]: "DATA MINE-Studio" ծրագրային փաթեթի կիրառումը հնարավորություն է ընձեռում եզրագծել հանքաքարի պաշարները մի քանի տարբերակով: Այսինքն, հանքաքարի պաշարները եզրագծվում են մի քանի գների և եզրագծային տարբեր պարունակությունների դեպքում: Հաշվարկվում են 1 տ հանքաքարում օգտակար բաղադրիչի (կամ բաղադրիչների) պարունակությունները և հանքաքարի կորզվող արժեքները՝ ցանկացած գնի պայմաններում: Արդյունքում ստանում ենք մեքանիկալի տարբեր գների դեպքում տարբեր եզրագծային պարունակություններ, հանքավայրերի բաց եղանակով մշակման դեպքում հանքաքարի տարբեր պաշարներ: Հանքավայրերի եզրագծային պարունակության փոփոխությունը հանգեցնում է [3].

1) հաշվեկշռային պաշարների փոփոխության՝ առանց բացահանքի վերջնական սահմանների փոփոխման,  
2) հաշվեկշռային պաշարների փոփոխության՝ բացահանքի վերջնական սահմանների փոփոխմամբ:

Առաջին դեպքում բացահանքի սահմաններում արտահաշվեկշռային պաշարները վերագրվում են հաշվեկշռայիններին՝ ի հաշիվ շուկայում մետաղի գնի բարձրացման: Երկրորդ դեպքում՝ շուկայում մետաղի գնի փոփոխությունը բերում է բացահանքի սահմանների փոփոխմանը, հետևաբար տեղի է ունենում հաշվեկշռային պաշարների հավելած կամ նվազում:

Քննարկված վերոնշյալ երկու տարբերակներից առաջինը: Այս դեպքում բացահանքի սահմաններից հանվող լեռնային զանգվածի ծավալը մնում է անփոփոխ և փոփոխվում է միայն դատարկ ապարների ու օգտակար հանածոների ծավալների հարաբերակցությունը: Հանքաքարի պաշարների աճը բերում է հարստացուցիչ ֆաբրիկա տեղափոխվող հանքաքարի ծավալների աճի, ինչը անհրաժեշտ է հաշվի առնել ֆաբրիկայի նախագծման գործընթացում՝ նախատեսելով լրացուցիչ արտադրական կարողություններ: Հակառակ դեպքում ֆաբրիկայի տարեկան արտադրողականությունը չի փոփոխվի, այլ կմեծանա հանքավայրի ծառայման ժամկետը, կնվազի 1 տ հանքաքարում մետաղի միջին պարունակությունը, ինչը կրելի մետաղի տարեկան ծավալի նվազման:

Մետաղների գնի նվազումը բերում է նախագծային բացահանքի սահմաններում դատարկ ապարների ծավալների մեծացման, հետևաբար օգտակար հանածոյի ծավալների նվազման: Այս դեպքում հարստացուցիչ ֆաբրիկա չեն տեղափոխվում, համեմատաբար, ցածր պարունակությամբ հանքաքարի պաշարները: Բացահանքում բավարար աշխատանքային ճակատ լինելու դեպքում այդ պաշարները հնարավորինս չեն ենթարկվի հանույթի (դա բնորոշ է հորիզոնական տարածում ունեցող և ոչ մեծ հզորության հանքամարմիններին): Սակայն, երբ հանքամարմինը տեղադրված է մեծ խորության վրա և չունի հորիզոնական տարածում, ապա անհրաժեշտ է, համեմատաբար, ցածր պարունակությամբ հանքաքարերի ժամանակավոր պահեստավորում, մինչև մետաղների գների վերստին բարձրացումը:

1941-2005թթ. շուկայակայուն գտված պղնձի գների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ 10 տարվա ընթացքում տեղի է ունենում մետաղների գնի աճ՝ 13% և ավելի չափով: Ավելի կարճ ժամանակահատվածների համար հնարավոր է մետաղի գնի նվազում, սակայն դա կկրի ժամանակավոր բնույթ: Անհրաժեշտ է նշել, որ այսօր շուկայում մետաղների գները հասել են իրենց ռեկորդային ցուցանիշներին: Նշենք, որ կոնդիցիաների պարամետրերի վերահաշվարկ ԶՊՄ կոմբինատում վերջին անգամ կատարվել է 2003թ.: Սակայն, անցած երկու տարիների ընթացքում տեղի է ունեցել պղնձի և մուլիբդենի գների զգալի աճ: Հաշվի առնելով նաև հանքաքարային ռեսուրսների անվերականգնելիությունը, կարելի է հստակ պնդել, որ ներկայիս գնային պայմաններում կրկին անհրաժեշտություն է առաջանում կատարել կոնդիցիաների պարամետրերի վերահաշվարկ: Ներկայումս Քաջարանի պղնձամուլիբդենային հանքավայրի առաջնահերթ շահագործման տեղա-

մասի պաշարների հաշվարկման համար հաշվեկշռային պաշարներում հաստատվել է պայմանական մոլիբդենի եզրագծային պարունակությունը 0.03 %:

Քաջարանի հանքավայրի պայմանների համար կատարենք հանքաքարի եզրագծային պարունակության վերահաշվարկ՝ ելնելով զների ներկա մակարդակից: Հաշվի առնելով կարճ ժամանակահատվածում մետաղների զնի հնարավոր նվազման հանգամանքը և կիրառելով որոշակի պահուստային գործակից (1.5)՝ հաշվարկների համար մոլիբդենի 1 տ խտանյութի զինը ընդունվել է 19500 ԱՄՆ դոլարին համարժեք դրամ: Բացահանքում օգտակար բաղադրիչի եզրագծային պարունակության բնեղեն մեծությունը ( $C_{\text{օրմ}}$ ) որոշենք հետևյալ հայտնի բանաձևով [3]:

$$C_{\text{օրմ}} = \frac{D_{\text{օրմ}}(C_k - C_x)}{I_x} + C_x, \quad (1)$$

որտեղ  $C_k$  -ն խտանյութում մոլիբդենի պարունակությունն է (50%),  $C_x$  -ն հարստապոչներում մետաղի պարունակությունն է (0.005%),  $I_x$  -ն 1 տ մոլիբդենի խտանյութի զինն է (19500 \$),  $D_{\text{օրմ}}$  -ն եզրագծային պարունակության դրամական արտահայտությունն է, որը բացահանքերի համար որոշում ենք հետևյալ բանաձևով՝

$$D_{\text{օրմ}} = \frac{K'_{\text{օ}}}{Q_{\text{ձ}}} A + P'_0 + (3_{\text{Ղ,ձ}} - 3_{\text{Ղ,Ո}}) \quad (2)$$

որտեղ  $K'_{\text{օ}}$  -ն հարստացուցիչ ֆաբրիկայի շենքերի և կառույցների տեսակարար ներդրումներն են, որը ՁՊՍ կոմբինատում մոտավոր հաշվարկներով կազմում է  $K'_{\text{օ}} = 2.7$  \$,  $Q_{\text{ձ}}$  -ն հանքաքարի պաշարներն են (տվյալ դեպքում նախագծային բացահանքի սահմաններում 1860 մ հորիզոնից բարձր),  $Q_{\text{ձ}} = 220$  մլն. տ,  $A$  - ն բացահանքի տարեկան նախագծային արտադրողականությունն է,  $A = 8$  մլն. տ,  $3_{\text{Ղ,ձ}}, 3_{\text{Ղ,Ո}}$  -ն համապատասխանաբար հանքաքարի և դատարկ ապարների 1տ-ի տեղափոխման ծախսերն են: 1 տ մակարացման ապարների հեռացման ծախսերը 0.1 \$-ով բանկ են, քան 1 տ հանքաքարի տեղափոխման ծախսերը ( $3_{\text{Ղ,ձ}} - 3_{\text{Ղ,Ո}} = 0.1$ \$):

Այս տվյալների տեղադրումից հետո կստանանք՝  $D_{\text{օրմ}} = 3.02$  \$, իսկ  $C_{\text{օրմ}} = 0.02$  %:

Այսպիսով, նույնիսկ նման պահուստային բարձր գործակցի կիրառմամբ հանքաքարում օգտակար բաղադրիչի եզրագծային պարունակությունը նկատելիորեն նվազում է և այս օր արդեն այն կկազմի  $C_{\text{օրմ}} = 0.02$  %: Հաշվի առնելով վերոշարադրյալը, ինչպես նաև հանքահումքային ռեսուրսների անվերականգնելիությունը և սահմանափակ լինելը, հանքավայրերի շահագործման ժամանակ աշխատանքային օպերատիվ ծրագրերի ստեղծումը և ներդրումը շատ արդիական ու կարևոր խնդիր է:

#### Գրականություն

1. Հայաստանի Հանրապետության օգտակար հանածոների պաշարների պետական հանձնաժողով (ՀՀ ՊՊՀ): Պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի պաշարների և կանխատեսումային ռեսուրսների դասակարգում: - Երևան, 1998, 16 էջ:
2. Капутин Ю.Е. Горные компьютерные технологии и геостатистика.-СПб.: Недра, 2002. - 424 с.
3. Агабян Ю.А. Теория и практика оптимального освоения недр. -М.: Недра, 1994. - 174 с.