

*Геология*

УДК (553.3; 553.5):53+622.24.084.3

Б. С. ВАРДАПЕТЯН, Г. Г. АДАМЯН

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА УСЛОВИЙ БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ  
СКВАЖИН В АРМЯНСКОЙ ССР

Составленная впервые схематическая геолого-технологическая карта условий бурения разведочных скважин в Армянской ССР позволяет представить взаимообуславливающие связи между природными геологическими условиями и выбором параметров режима бурения.

В представленной схематической геолого-технологической карте бурения разведочных скважин на территории республики\* (табл. №№ 1, 2, 3) обобщены в графо-табличной форме числовые величины, которые обуславливают связь между геологическими условиями, типами породоразрушающего инструмента и параметрами режима колонкового бурения (см. приложение).

Эта связь позволила сгруппировать по механическим свойствам и буримости все разновидности горных пород, слагающих основные рудные и нерудные (строительные камни) месторождения республики (см. схему).

По нашим данным возможно быстро и с достаточной достоверностью получить необходимую информацию о геологических условиях разведки и технологии бурения.

Данные табл. 1 позволяют отметить, что большинство горных пород месторождений республики отличается значительным диапазоном колебания содержания кремнезема, пористости, прочности, дробимости, твердости и буримости.

Содержание кремнезема в горной породе в значительной мере влияет на ее твердость, абразивность и на буримость. Породы при содержании до 50 процентов кремнезема бурятся твердоплавленным породоразрушающим инструментом—со значительно высокими показателями буримости, а при содержании кремнезема более 50 процентов—буримость пород понижается, вследствие чего появляется необходимость применения алмазного инструмента (гр. 1—7 табл. 3).

Породы разделены на группы по генетическим типам—степени кислотности и щелочности (табл. 1). Это дает возможность установить связь между составом пород, их физико-механическим свойством и категорией буримости для механического вращательного колонкового бурения (табл. 1 и гр. 2—11 табл. 2).

Сопоставление физико-механических свойств магматических, осадочных и метаморфических пород позволяет делать следующие выводы: абразивные свойства выше у магматических пород и ниже у оса-

\* Карта составлена на основе данных многолетней практики бурения, богатого фондового материала и опубликованных исследовательских работ [1—14].

дочных; метаморфические породы в этом отношении подчинены более резким колебаниям. Прочность осадочных и магматических пород более постоянна, чем у метаморфических. Глубинные крупнокристаллические породы легче разбиваются как вдоль контактов зерен, так и по трещинам спайности внутри их.

Излившиеся породы, обладая порфировой и порфировидной структурой и благодаря мелкозернистому строению основной массы, часто сцементированной вулканическим стеклом, отличаются большой прочностью и трудно поддаются раскалыванию. Те же структурные особенности по-иному отражаются на абразивные свойства пород. Крупнозернистые породы, особенно когда в их составе преобладают минералы с высокой твердостью без несовершенной спайности или с нею (кварц) и контактово-метаморфические породы (роговик), имеют высокую абразивность, а вулканические породы со стекловатой основной массой истираются легче, заметно снижая свои абразивные свойства.

По мере увеличения кислотности у отдельных петрографических разновидностей изверженных пород (граниты, порфириды и др.) прочность уменьшается, а абразивность увеличивается (гр. 7 табл. 2), по-видимому, из-за содержания кварца и других модификаций окиси кремнезема, различной степени выветрелости, дробности, снижающих динамическую прочность и увеличивающих абразивность пород независимо от их структурных особенностей. Среди осадочных пород наиболее низкими механическими свойствами обладают карбонатные, так как они состоят из минералов малой твердости [12].

Пористость породы также ослабляет ее прочность. Здесь высоким пределом колебания пористости обладают андезитово-базальтовая и туфовая группы пород.

По данным графы 8 табл. 1, буримость в пределах одной и той же петрографической разновидности породы для механического вращательного бурения колеблется в больших пределах (гр. 9 табл. 1, гр. 11 табл. 2),— она изменяется по простиранию, падению и по своей мощности не только в пределах рудного поля и месторождения, но даже на отдельных участках разведки. Так, туфы Армении по буримости колеблются в диапазоне от IV до VIII, а порфириды—от VII до X категории включительно, что объясняется спецификой петрографических разновидностей и степенью их изменчивости.

Пестрота литологического состава, различная степень гидротермальной измененности (окварцованных, серицитизированных, хлоритизированных и др.), а также частая перемежаемость пород в геологическом разрезе месторождений (гр. 2 табл. 2 и гр. 2 табл. 3) создают разнообразие механического состава (гр. 6—10 табл. 2) и частую изменчивость буримости. Последняя понижается в окварцованных и, наоборот, повышается во всех других разновидностях.

В этой связи все породы, слагающие месторождения республики, по твердости и буримости обобщены в основном в 7 группах. Анализ результатов исследований ряда авторов [1, 6, 7, 9, 10, 14] позволил установить, что заметное различие среди свойств пород месторождений Армении наблюдается и по степени дробленности и трещиноватости.

Тектоническая раздробленность рудовмещающих и околорудных пород, наличие регионально выраженных разрывных нарушений, сопровождающихся системой различно ориентированных оперяющих трещин, и вообще трещиноватость и раздробленность пород являются на всех месторождениях одной из основных причин трудности извлечения кондиционного керна (гр. 4 табл. 2).

В нижних частях стратиграфического разреза рудных месторождений вообще преобладают крутопадающие трещины, в средней и в верхних—преимущественно пологопадающие (гр. 3 табл. 2) [9, 10, 14]. Количество трещин на метр длины ствола скважин (по керну) колеблется в широких пределах от 3 до 20 единиц.

Как общее явление для большинства месторождений наблюдается выполаживание трещин по их восстанию. Бывают также трещиноватые участки, приуроченные к зонам горных пород, в которых отдельные элементы структуры неразличимы даже под микроскопом.

На рудных месторождениях, а также на месторождениях каменного строительного материала (туфовая, базальтовая группы пород—трещиноватые; ошлакованные, ноздреватые, выветрелые) в вулканогенных и вулканогенно-осадочных трещиноватых породах потери циркуляции промывочной жидкости колеблются в различных объемах—от частичного до ее полного ухода (гр. 5 табл. 2). Бурение без выхода промывочной жидкости на дневную поверхность вызывает недопустимую вибрацию бурового снаряда, оказывает решающее влияние не только на избирательное истирание керна на забое, но и на нежелательное снижение частоты вращения снаряда и осевого давления на забой скважины.

Типичными по трудности извлечения и выхода кондиционного керна являются Агаракское и Айоцзорское месторождения, Шикахохское проявление, некоторые месторождения северной (Техут, Арманис и др.) и центральной частей республики. Здесь без применения специальных технических средств (двойные колонковые трубы алмазного бурения, эжекторные снаряды, снаряды со съёмными керноприемниками (ССК) и др.) выход керна на отдельных участках разведки не превышает 20—30%, а на других—извлечение керна из интервалов рудной и ее приконтактной зон вовсе не удастся осуществить.

Отмеченные выше геологические особенности (выветрелость, дробимость, трещиноватость, пористость, перемiatость, гидротермальный метаморфизм и т. д.), трудности отбора керна из материала полезного ископаемого и вмещающих его приконтактных зон (из-за механических свойств проходимых пород в сложных условиях) позволяют отнести рудные месторождения республики к категории сложного геологического строения и бурения.

В табл. 3 осуществлена типизация технологии режима бурения скважин колонковым способом на месторождениях региона (гр. 1—3, 8—10) и представлены ожидаемые скорости бурения (гр. 11—14), рассчитанные по общезвестным формулам (см. [12], стр. 204) по показателям, приведенным в гр. 6—8 табл. 2.

В гр. 11—14 табл. 3 приведены два значения режима—специального (с небольшими окруженными скоростями и удельными нагрузками) и оптимального и механической скорости бурения (с применением твердосплавных и алмазных (естественных и синтетических) истирающих материалов). Первые значения соответствуют сильно трещиноватым разностям пород, а вторые—слаботрещиноватым монолитным породам.

При этом необходимо еще учесть условия бурения и отклонения, корректируемые поправочными коэффициентами (см. табл. 2 [15]). Для трещиноватых разновидностей числовые величины указанных характеристик занимают промежуточные положения.

Соблюдение рекомендуемых параметров режима бурения скважин, безусловно корректируемых в процессе бурения в зависимости от конкретных геологических ситуаций участков работ, внедрение антивибрационных средств, применение эжекторных снарядов, снарядов со съёмными керноприемниками (ССК) и новых типов породоразрушающего инструмента на базе рационального использования парка бурового оборудования должны обеспечить достижение наиболее эффективных технико-экономических показателей бурения разведочных скважин на территории Армянской ССР.

Однако необходимо отметить, что еще имеются районы (или отдельные месторождения в республике), геолого-технологические условия которых для разведки буровыми скважинами слабо изучены или недостаточно и полно отображены на приведенной геолого-технологической

карте. Это обстоятельство требует проведения дополнительных исследований и уточнений, определений механических свойств буримости горных пород прибором ПО-АП2М по ОСТ 41-89-74. Эту интересную с научной и практической точек зрения работу необходимо организовать совместными силами специалистов соответствующих геологоразведочных организаций, научно-исследовательских институтов и кафедр вузов, призванных обеспечить научные и производственные запросы геологической службы республики.

*Кафедра методики поисков и  
разведки месторождений  
полезных ископаемых*

*Поступила 28.05.1984*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамян Г. Г., Ганджумов Р. А. О типизации геологических осложнений некоторых месторождений и разведочных площадей Армянской ССР в связи с проводкой разведочных и параметрических скважин.—Изв. АН Арм. ССР, 1964, т. XVII, № 3—4, с. 19—22.
2. Адамян Г. Г. Условия бурения скважин на рудных месторождениях южной части Арм. ССР—Арм. НИИНТИ, Горное дело. Ер.: 1977, № 9.
3. Адамян Г. Г. Условия бурения разведочных скважин на колчеданных месторождениях Алавердского рудного района Арм. ССР.—Уч. записки ЕГУ, 1978, № 3 (139).
4. Адамян Г. Г. Условия бурения разведочных скважин на месторождениях природного каменного (строительного) материала Арм. ССР.—Арм. НИИНТИ, Горное дело. Ер.: 1979, № 8.
5. Ацагорцяц З. А. Природные каменные материалы Армении. М.: Стройиздат, 1967.
6. Бахчисарайцев А. Н., Махмуриян В. А., Паносян В. Г. и др. Крепость горных пород рудных месторождений Арм. ССР. Ер., Айастан, 1973.
7. Бронников И. Д. Исследование и разработка технологии колонкового бурения и выбор технических средств с целью повышения выхода керна. М.: 1973.
8. Вардапетян Б. С., Адамян Г. Г. и др. Методика и техника геологоразведочных работ на Ахтальском и Шамлугском месторождениях Арм. ССР.—Промышленность Армении, 1975, № 1, с. 32—34.
9. Вардапетян Б. С., Адамян Г. Г. Особенности геологических и технических условий бурения разведочных скважин на территории Армянской ССР.—Тр. Арм. НИ-Прогнозмета. Ер.: 1982, вып. 5.
10. Волков С. А., Сергиенко И. А., Рогальский Н. В. и др. Опыт алмазного бурения на месторождениях Армении. М.: ОНТИ-ВИЭМС, 1971.
11. Любимов Н. И., Носенко Л. И. Справочник по физико-механическим параметрам горных пород рудных районов, М.: Недра, 1978.
12. Любимов Н. И. Классификация горных пород и рациональное применение буровой техники. М.: Недра, 1977.
13. Справочник физических свойств горных пород (под ред. Н. В. Мельникова и др.). М.: Недра, 1975.
14. Шахбатян Л. И. Рациональные режимы алмазного бурения в условиях Алавердского рудного района Арм. ССР.—АрмНИИНТИ, Горное дело. Ер.: 1977, № 4.
15. Справочник укрупненных проектно-сметных нормативов на геологоразведочные буровые работы, вып. V. М.: Недра, 1984.

մտրույ ղտրիմցիտրնի ղտիտսվն ղ տրքեռոմղ վմգղժղտտոմլնո  
ղտրտոմս ղվմոհիտղսոն վմգժնղտտոմս ղգղվլ մոհիտսեօ և նսմոհ ղլղ

։տրսնցսմոժ հվստրցոլո նսիմոմողջղոյ վմգղղտրոտի ղտիտսվնսլ  
-սղոլցտ-տղոմոմիմց ղտրտոմս և տրիմս մրսնսմսոլղոհ ղոմթրսքոիտոհ  
-ոլսի ղտիտմցմոմոյ վմգղնվղոփո՞ ղտրտոմս ղ վմգղղսնթրսիտոյ ղտի  
-տիվղոմլցրոհիվնվճ վմգղմոտո 'վմգղղտրոտի ղտիտղժ ղտիտղոմոմիմց

։տրսժնոթ

-ղմ տմղ մրսնսմսղրնսի տոտեղցմոմ վմգղնվղոփո՞ 'մղսնթրսղստտոտոյ  
վրվթցս ղտրտոմս ղց տրսղնոմոիթն մմգղղտրչտո փո՞նոմոտոիտչղո վլ  
-տեե ղտրղտտոտ վմգղղսնթրսիտոյ ղտիտիվղոմլցր թոի՞նղ վմգղմոտոլղ

։մգղ

-ղսնթրսիտոյ ղտիտիվղոմլցրոհիվնվճ Ղոտ ղ ղսնթրսմթոհ 'ղսնթրսղմթթոի  
-ժնցջ 'ղսնթրսղմոհն և 'ղսնթրսիտղսմոտի վնսչոհիվլո վղոցստոտ մցմմոտ ղ  
րնոհ սղնժոտոմոլ ղցղս ղմգղմոտոտ վմգմոմոիտժղոյ վմգմոժ ղտիտմոմոլվ՞  
ժմո՞ն վր ղող ոցե՞ղվ 'տսրոժղոյ ղ հողսմոտոտժղոյ վմգմոմոիտժղոյ

։տրսմգղղիտոցս

-ոմոտ որսր իսղցղնոմլջմոմ 'միտսոհոյնղմ 'ղ տրսմգղմոտոտ թոի՞նոմոմոի  
ղոտ իսղցղնցձվ 'մղսնթրսվլցտոմս ճղոմղ ղց տրսոլսի ղցսվլոտեե ժղսմ  
-ս 'իսմգղվստե վմգղմոտո թոի՞ոլսփսի և տրսի՞նիցղս մրսնողմոժղոյ

։տրսմ

-գղղտրոտի վժթոի՞նսսոհ ղտիտղոմոմիմց նմոմ և տրսի՞թսեոմվ մրսոտ  
-ոմս ղվմգժնղտտոմս ղտիտնրսոլտոց տրսմցտնն ղվմոժղոյ 7007

Ր Ա Փ Ս Փ Ե Ղ

ՆՃԳՏՅՈՒԹ ԿՎՏՈՂԳՎՈ ՎՅԳՂՂՈՑՈՆ ՂՈԿՈՎԵՆՍՈՒԳՅՏ  
-ՂՂՈՒԹՈՒԿԵՅԳ ՂՈՂՏՈՒՍՅՂ ՎՅԳԹՅՂՏՈՒՍՅՂ ՂՈԿՈՎՍՈՒԿՅՏԳԵՂ ՈՎՍ-7007

Բ. Ա. ԿՈՒՐՏՈՒՆՅԱՆ