Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. XXI, вып. 2, 1976 г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Ф.А.ШАМШЕВ

Развивающееся невиданными темпами наше народное хозяйство ставит перед геологической службой большие и ответственные задачи по выявлению и подготовке к передаче добывающим организациям новых и расширению эксплуатируемых месторождений полезных ископаемых. До конца нынешнего века для решения поставленной задачи существующими методами геологической службой должен быть выполнен громадный объем геологоразведочных работ. Только по бурению потребуется пройти многие сотни тысяч метров скважин, что связано с отвлечением для нужд геологической службы больших людских резервов и материальных средств. Поэтому коллективам геологической службы необходимо руководствоваться Директивами партии и правительства: достичь намеченных результатов с наименьшими затратами и с высокими качественными показателями.

Прежде всего, следует интенсивнее проводить научно-исследовательские работы по геологии и особенно по методике разведки, по технике разведки, по геофизике. Нередко подчеркивается, что техника опережает методику. А это явление категорически нельзя признать нормальным. Коллективам научно-исследовательских институтов различных направлений свои изыскания надо вести в строгой увязке, учитывая взаимные требования и пожелания во имя одной цели: вовремя обеспечивать народное хозяйство минеральным сырьем с меньшими затратами.

Прежде всего, надо стремиться уменьшать объем геологоразведочных работ без снижения их качества. В этом большую помощь должна оказать скважинная геофизика. Нельзя мириться с тем, что такой прогрессивный метод, как радиопросвечивание, доведенный до промышленной кондиции, до сих пор не находит широкого применения. Радиопросвечивание достигло по радиусу 300 и более метров, в то время как скважины по-прежнему задают по сетке 40х40 и даже 25х25 м, а из-за этого буровой метраж увеличивается во много раз.

Почти 40 лет тому назад было доказано, что можно увеличить производительность разведочного бурения в несколько раз за счет отказа от отбора керна и перехода на бескерновое бурение. Однако отсутствие разработок в области новейших методов геологической документации тормозит внедрение бескернового бурения, объем его в течение последних лет держится на уровне 20%

и только в десятой пятилетке намечено довести его до 50%.

Развитие комплексных косвенных методов геологической информации должно резко изменить роль колонкового бурения, оставив за ним контрольные функции, какие до недавнего времени выполняли горноразведочные выработки по отношению к разведочным скважинам. Растущая глубина скважин, увеличивающийся объем буровых работ обязывают геологическую службу уделить этим методам максимальное внимание. Ведь объем горноразведочных выработок будет снижаться.

В самое ближайшее время необходимо ускорить разработку комплекса методов и технических средств применительно к типам месторождений.

Остановимся несколько подробнее на вопросах, связанных с бурением скважин.

В ближайшем будущем основным способом разрушения горных пород сохранится механический: вращательный, ударно-вращательный, с отбором и без отбора керна. Будут продолжаться поиски физических способов разрушения горных пород. Преобладающим видом бурения будет, по-видимому, колонковое на базе алмазного и твердосплавного породоразрушающего инструмента. Основное внимание будет уделено совершенствованию алмазного бурения. В первую очередь необходимо улучшать существующие коронки и разрабатывать новые для более широкого диапазона горных пород по буримости на базе породных и синтетических алмазов, сверхтвердых материалов (типа славутич, эльбор и др.).

Должны быть усилены исследования по замене рабочих элементов коронок без подъема бурового снаряда. Шире будет внедряться система съемного керноподъемника. Наибольшее внимание специалистов должно быть уделено колонне бурильных труб, без совершенствования которой невозможно обеспечить бурение на больших скоростях вращения алмазной коронки. При этом следует учитывать средства борьбы с вибрацией колонны бурильных труб.

Соответственно будет развиваться комплекс поверхностного оборудования: многоскоростные станки (до 3000 об/мин), обеспечивающие полную механизацию, а в перспективе - полную автоматизацию производственных процессов по типу Уралмаш-125А с дистанционным управлением. В этом случае обслуживающий персонал будет поставлен в наиболее безопасные и санитарно нормальные условия: помощник бурильщика будет выведен из-под поднимаемого груза, буровая бригада - уменьшена количественно и избавлена от шума и вибраций. Потребуется усиление мер по борьбе с заполированием алмазов, с самозаклинкой керна, что ведет к увеличению времени на спуско-подъемные операции: при ресурсе алмазной коронки в 15-40 м и более средняя рейсовая проходка составляет менее 3 м.

Необходимо изучать и расширять опыт СКБ Министерства геологии СССР и Центрально-Казахстанского геологического управления по применению алмазного бурения в комбинации с высокочастотными гидроударниками как средство борьбы с заполированием алмазов, повышения проходки на коронку (до 35%), увеличения механической скорости, уменьшения расхода алмазов.

Бескерновое бурение, как уже отмечалось, значительно производительнее колонкового (в 2-19 раз в зависимости от буримости горных пород). Этот

эффект достигается за счет более высокой механической скорости и резкого сокращения времени на спуско-подъемные операции. Отсюда следует, что нужно разрабатывать такие долота, которые более эффективно разрушали бы породу и обладали большим ресурсом, чтобы можно было рейсовую проходку в породах даже средней твердости довести до нескольких сот метров. Для армирования долот будут использованы твердые сплавы, сверхтвердые материалы (славутич, эльбор и др.) и алмазы, естественные и синтетические. Должны быть усилены поиски по разработке долот, коронок со съемными рабочими элементами без подъема колонны бурильных труб.

Однако должный эффект бескерновое бурение даст тогда, когда будут успешно разработаны косвенные методы геологической информации.

При механическом вращательном бурении следует и в дальнейшем большое внимание уделять промывочным агентам, средствам борьбы с осложнениями, понизителями твердости. Наметившаяся во всей мировой практике тенденция к переходу на малые диаметры скважин, на одноколонную конструкцию скважин, естественно, привела к тому, что промывочным агентам, тампонирующим смесям уделяется весьма серьезное внимание. К обсадным трубам прибегают редко. Удешевление полимеров, увеличение объема их выпуска в указанной области поможет решению поставленных задач.

Незаслуженно игнорируется применение сжатого воздуха. Надо полагать, в ближайшее время он будет использоваться значительно шире, в первую очередь потому, что воздух есть всюду. Кроме того, в ряде случаев сжатый воздух обеспечивает более высокие технико-экономические показатели по сравнению с жидкими агентами.

Расширится использование в геологоразведочной практике гидро- и пневмоударников. Разработка более совершенных машин, уточнение их области применения послужат основанием для изменения существующего положения.

Создание более простых и надежных средств для искусственного искривления скважин позволит более широко внедрять наклонно направленные и многозабойные скважины, эффективность которых известна.

Наконец, в недалеком будущем среди механических способов разрушения горных пород при бурении будет опробован магнитострикционный метод, который в течение длительного времени не доведен до промышленной кондиции.

Из новых способов бурения в горной промышленности пока используется только термическое, причем ограниченно (для бурения скважин-шуров). Нет оснований предполагать, что этот способ в ближайшее время найдет применение в геологической практике. То же можно сказать о термомеханическом и гидромеханическом способах бурения.

В зарубежной печати неоднократно сообщалось об эрозионном способе разрушения горных пород. Хотя, по опубликованным данным, производительность его в 20–30 раз выше шарошечного бурения, но освоение этого способа – задача трудная. Нужна большая установочная мощность (до 1500 кВт); кроме того, надо отойти от тенденции бурить малогабаритные скважины. Вообще технико-экономическая сторона этого способа пока не ясна.

Не раз в печати упоминалось об использовании гидромониторного эффекта при давлениях, развиваемых насосными агрегатами, в несколько десятков тысяч килограммов на квадратный сантиметр. Маловероятно, что этот способ найдет в

ближайшее время применение для бурения разведочных скважин на твердые полезные ископаемые.

Для бурения специальных скважин (шпуров и т.п.), возможно, исследователи вновь обратятся к электроимпульсному способу.

В последние годы снова привлекает внимание ученых способ плавления горных пород как средство бурения скважин и борьбы с осложнениями при обычном вращательном бурении.

Незаслуженно исключен из исследовательской тематики взрывной способ. Среди бездолотных способов его можно считать наиболее перспективным: простое оборудование, несложная технология. Принято полагать, что этот способ неуправляемый. Но не следует считать, что этот недостаток неустраним. Можно только пожалеть, что этот способ нигде не разрабатывается. А ведь еще в 50-х годах на одном из предприятий треста „Куйбышевнефть" в окварцованных известняках взрывным способом удалось за смену пройти 16 м вместо 2-3 м шарошечными долотами.

И, наконец, задача научно-исследовательских организаций - освоить лазер для бурения скважин.