© А.Н. Чоха, 2008

УДК 622.243.2

А.Н. Чоха

СТИМУЛИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ МНОГОСТВОЛЬНОМ БУРЕНИИ СКВАЖИНЫ

Семинар № 8

В настоящее время стоит задача сокращения затрат на поиски и разведку месторождений полезных ископаемых, для этого необходимо определить наиболее эффективные с экономической точки зрения методы проведения геологоразведочных работы, уменьшения благодаря им затрат ресурсов предприятиями отрасли.

Целесообразным выступает использование современных методов проведения геологоразведочных работ, требующих наименьших затрат на их проведение и обладающих рядом преимуществ, к которым, в первую очередь, можно отнести методы механического многоствольного бурения.

Широкое использование буровых работ подтверждается тем, что затраты средств на их проведение в Украине составляют 70 млн. грн. при объеме бурения более 70 тыс. пог.м на год.

Повышенная стоимость их проведения обусловлена:

- незначительным уровнем концентрации робот при территориальном отделении районов бурения;
- большим расстоянием от пунктов базирования партий;
- учитывая периодический характер работ и среднюю глубину до ста метров при средней категории пород 5-7.

Действительно, несмотря на получаемый крупный экономический эффект, значительные успехи техники и технологии направленного бурения (особенно по искусственному искривлению скважин), разработку новых технологических схем бурения многоствольных скважин, улучшение оснащенности геологических организаций техническими средствами искусственного искривления и наличие высококвалифицированных кадров, способных творчески решать сложные вопросы направленного бурения, интерес производственных организаций к разведке месторождений скважинами со сложными трассами остается на одном уровне многие годы. Очевидно, что из-за отсутствия интереса у трудовых коллективов в практике проведенных геологоразведочных работ этот прогрессивный способ разведки месторождений широкого распространения пока не нашел. Отсутствие такого интереса обусловлено двумя противоречивыми объективными факторами. Первый фактор связан со сложностью технологии бурения одно- и многоствольных скважин по сложным трассам, с усложнением организации работ и с увеличением интенсивности труда рабочих и ИТР геологических организаций по сравнению с бурением по простым трассам. Второй фактор вызван тем, что вся система планирования геологоразведочных работ, стимулирования производственных организаций и отдельных работников геологической службы, а также методы оценки результатов работы буровых бригад и даже целых организаций долгие годы действовали без

учета специфики разведки месторождений скважинами со сложными трассами. Специфика же эта такова, что существовавшая система планирования, стимулирования и оценки результатов работы буровой службы не только не способствовала, но даже тормозила широкое применение скважин со сложными трассами в практику геологоразведочных работ.

Для решения этой задачи использовались меры административного воздействия (например, методом устных или письменных приказов) и проводилась разъяснительная работа, которые в определенной степени расширяли объемы бурения скважин со сложными трассами. Однако меры подобного характера, во-первых, оказывали лишь временное влияние и, во-вторых, практически исключали бурение скважин по технологически оптимальным трассам и тем более исключали проведение разведочных работ одно- и многоствольными скважинами по оптимальным технологическим схемам.

Все это объясняется тем, что здесь интересы государства были в явном противоречии с интересами трудовых коллективов производственных организаций, поэтому потенциальные возможности бурения скважин по сложным трассам до сих пор используются далеко не полностью. Ликвидация этого противоречия путем разработки и внедрения методов обеспечения моральной и материальной заинтересованности трудовых коллективов - одна из основных задач в комплексной проблеме по широкому внедрению одно- и многоствольных скважин в практику геологоразведочных работ. При этом необходимо отметить известную истину, что интерес производственных организаций к внедрению достижений научно-технического прогресса в практику работ и положительные результаты, получаемые при внедрении, оказывают прямое воздействие на дальнейшее совершенствование производственно-технологического процесса. Это положение полностью касается также проблемы разведки месторождений скважинами со сложными трассами вообще и, в частности, проблемы совершенствования методики, техники и технологии бурения скважин по сложным трассам. Важный элемент, стимулирующий применение новых методических и технологических решений, - правильная оценка уровня производительности труда. Как известно, производительность труда - это один из важнейших технико-экономических показателей, характеризующих уровень общественного производства. При бурении скважин уровень производительности труда оценивается по критерию скорости, которая планируется на месяц, квартал, год на всех уровнях управления геологоразведочными работами. По плановой и фактической коммерческой скорости бурения оценивается состояние технологии и организации буровых работ с соответствующими выводами и планированием мероприятий по дальнейшему повышению производительности труда.

Между тем, скорость бурения, как уже отмечали многие авторы ранее, не полностью характеризует уровень производительности труда из-за различных геологических условий проведения буровых работ, различной продолжительности станко-месяца и разного числа рабочих буровых бригад. В связи с этим уровень производительности труда различные исследователи рекомендовали оценивать по приведенной скорости, по выработке на бригаду, по сметной стоимости бурения 1 м скважины, по приведенной выработке на одного рабочего, по приведенной выработке на одну буровую установку или предлагалось планировать скорость применительно к бурению скважин различной сложности. При увеличении сложности трасс скважин возрастает технологи-

ческая сложность проведения буровых работ и поэтому скорость бурения (механическая, рейсовая и т. д.) меньше, чем при бурении скважин с простыми трассами в аналогичных геолого-технических условиях. Особенно заметное влияние на уменьшение скорости оказывают технологически сложные и весьма сложные трассы при бурении многоствольных скважин. Это уменьшение вполне закономерно и обусловлено тем, что из--за бурения скважин на больших глубинах неизбежно увеличение затрат времени на искусственное искривление, приходящееся на единицу длины дополнительного ствола, а также ликвидацию аварий, спуско-подъемные операции и геофизические исследования. В целом чем больше глубина забуривания дополнительного ствола, тем при прочих равных условиях меньше скорость бурения, хотя экономическая эффективность при этом возрастает.

Важно также отметить, что из-за искусственного искривления энергетические затраты на бурение скважин по сложным трассам увеличиваются, поэтому технологические режимы (прежде всего частота вращения при использовании алмазных коронок) значительно меньше, чем при бурении скважин по простым трассам, и, следовательно, меньше механическая скорость бурения. Кроме того, энергетические затраты при бурении многоствольных скважин значительно больше, чем при бурении одноствольных скважин, поскольку устье каждого дополнительного ствола находится на определенном расстоянии от поверхности.

Уровень снижения скорости оценивался по коэффициенту повышения трудоемкости

$$К_П = П_п/П_Д, \quad (1)$$

где $П_0$ и $П_д$ - коммерческие скорости бурения одноствольной скважины и дополнительного ствола многоствольной скважины одинаковой конечной глубины, м/ст.-мес.

Такой коэффициент при одинаковом уровне организации производства, примерно одинаковой квалификации буровых бригад и их технической оснащенности учитывает весь комплекс геологических и технико-технологи-ческих факторов: пространственное положение рудных тел и вмещающих горных пород, способ бурения и диаметр скважин, глубину забуривания дополнительных стволов и их протяженность, способ и режим забуривания дополнительного ствола, величину отхода дополнительного ствола от основного, скорость углубки при искусственном искривлении скважин, интенсивность искусственного

Полученные коэффициенты показывают, что при бурении дополнительных скважин коммерческая скорость бурения в зависимости от глубины их забуривания уменьшается на 10-130%. Отсюда следует важный по своим последствиям вывод: в производственных организациях, где методика, организация и технология бурения многоствольных скважин находятся на высоком уровне, технические результаты бурения при существующих методах оценки показателей при подведении итогов работы оказываются как бы хуже результатов более отсталых в этом отношении организаций и совсем плохими по сравнению с результатами организаций, где бурение многоствольных скважин не проводится совсем. Несомненно, что такое положение сдерживало применение и соответственно развитие методики и технологии бурения многоствольных скважин.

Известно, что при многоствольном бурении затраты времени и денежных средств на пересечение скважинами рудного тела уменьшаются (по сравнению с пересечением одноствольными скважи-

нами). Следовательно, отсюда можно сделать два не менее важных вывода.

Во-первых, при разведке месторождений полезных ископаемых многоствольными скважинами коммерческая скорость бурения не всегда служит объективным критерием оценки производительности. Обусловлено это тем, что, единицей продукта труда при многоствольном бурении является не 1 м скважины, а геологическое задание.

Во-вторых, представляется логичным рассматривать бурение многоствольных скважин как метод повышения производительности труда при проведении геологоразведочных работ. Действительно, поскольку дополнительной скважиной основная цель (выполнение геологического задания) достигается быстрее, чем скважиной, пробуренной с дневной поверхности, то производительность труда в первом случае выше, чем во втором. К тому же при этом соблюдается основное условие, которым должно сопровождаться повышение производительности,- уменьшение стоимости единицы продукта труда.

При бурении многоствольных скважин в качестве критерия оценки производительности труда предлагается использовать не коммерческую скорость, а скорость выполнения геологической задачи разведочными скважинами, являющейся конечным продуктом труда. Смысл предложенного критерия оценки производительности труда при бурении одноствольных скважин по простым трассам ничем не отличается от критерия, принятого в настоящее время. При бурении же многоствольных скважин скорость выполнения геологической задачи представляет собой сумму фактическго и сэкономленного объемов бурения за данную календарную единицу (например, за месяц, квартал, год). Учет сэкономленного объема бурения правомерен в силу того, что вместо этого объема выполняется ряд других технологических операций (забуривание дополнительного ствола, его искусственное искривление, бурение на пониженных технологических режимах, ликвидация дополнительных аварий и осложнений), которые требуют более квалифицированного труда, но в целом менее трудоемки.

Согласно предложенной методологии, в общем случае, производительность труда (или скорость выполнения геологической задачи) при бурении многоствольных скважин $П_м$ (в м/ст.-мес) рассчитывают по формуле:

$$П_м=(M_ф+\Delta M_ф)/T_м \qquad (2)$$

где $M_ф$ и $\Delta M_ф$ - соответственно фактические объем бурения и экономия объема бурения данной многоствольной скважины, м; $T_м$ - общие затраты времени на бурение данной многоствольной скважины, ст.-мес.

Из формулы (2) видно, что числитель - это расчетный объем бурения при разведке месторождений одноствольными скважинами. Однако производительность обычно определяют не по объему геологического задания, а за определенную календарную единицу (например, за месяц). За это время может быть не только не закончена бурением многоствольная скважина, но лишь начато бурение дополнительного ствола, поэтому при расчете производительности целесообразно оперировать результатами бурения дополнительных скважин. Имея в виду, что объем бурения Мф в формуле (2) применительно к бурению дополнительного ствола представляет собой его длину $L_д$, а экономия объема бурения $\Delta M_ф$ - глубину забуривания $L_з$,

$$G_v=L_б*(L_l+L_p)|N_l \qquad (3)$$

где $L_б$ -коэффициент, показывающий долю пробуренного объема бурения $L_з$ дополнительного ствола по отношению к его длине.

Отсюда видно, что производительность труда при бурении многоствольных скважин зависит от скорости бурения дополнительного ствола и экономии объема бурения. Оба последних показателя в свою очередь зависят от уровня использования научно-техни-ческого потенциала.

При бурении одноствольных скважин по сложным трассам сущность и причины увеличения производительности труда те же, что и при бурении многоствольных скважин, при этом она зависит от двух составляющих: размера экономии объемов работ и коммерческой скорости бурения. Однако оценивать производительность труда при бурении одноствольных скважин со сложными трассами в ряде случаев довольно сложно. Эта сложность обусловлена тем, что при использовании таких скважин трудно, а иногда почти невозможно определить экономию объемов работ. Памятуя о том, что универсальным критерием оценки любых результатов хозяйственной деятельности производственных организаций является минимум трудоемкости и стоимости выполнения геологического задания, анализ получаемых технико-экономических показателей при разведке месторождений полезных ископаемых скважинами со сложными трассами всегда или почти всегда неизбежен. В связи с этим представляется, что при бурении скважин вообще и, в частности, при бурении скважин по сложным трассам, следует приводить различные по величине и удельной трудоемкости объемы бурения в эквивалентные по трудоемкости единицы, например в метры:

$$M_{экв} = M_{ф}/t_a \qquad (7)$$

где $M_{экв}$- эквивалентный объем бурения, экв. м; $M_{ф}$- фактический объем бурения, м; t_a - удельная нормативная трудоемкость бурения скважин в данных условиях, ст.-мес.

Определение производительности труда как отношение эквивалентных объемов бурения к затратам времени представляет собой более точный показатель, чем используемый в настоящее время показатель коммерческой скорости бурения. Следует помнить, что удельная нормативная трудоемкость бурения скважин носит статистический характер, поэтому определение производительности труда по $M_{экв}$ в известных случаях также может содержать ошибки.

Оценка работы буровой службы производственных геологических организаций по конечным результатам их хозяйственной деятельности имеет существенно важное значение, поскольку она дает правильную ориентацию на стратегию развития научно-техничес-кого прогресса применительно к бурению скважин. Кроме того, такая оценка уровня производительности труда - существенный стимул для более широкого применения скважин со сложными трассами при проведении геологоразведочных работ. Не учитывать этот фактор вредно. ГИАБ

Коротко об авторе

Чоха А.Н. – доцент кафедры экономики предприятия Национального горного университета, г. Днепропетровск.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 8 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.А. Харченко.*