

**ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ
НА НЕФТЬ И ГАЗ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Г. А. ПОДОБИН, С. Я. ЦЫБА, В. И. ИОППА

(Представлена научным семинаром кафедры экономики)

Для обеспечения бурно развивающейся нефтедобывающей промышленности Западной Сибири запасами нефти и газа потребуется значительно увеличить объем нефтепоисковых работ и, прежде всего, глубокого бурения. При этом нельзя допустить, чтобы наращивание запасов шло за счет резкого роста капитальных вложений, что имело место до настоящего времени.

Наиболее капиталоемким видом поисково-разведочных работ на нефть и газ является строительство глубоких скважин, и снижение их стоимости будет играть первостепенную роль в повышении экономической эффективности геологоразведочных работ.

Основным резервом в снижении стоимости буровых работ считается повышение коммерческой скорости проходки. Однако в Западной Сибири в силу ее природных особенностей это необходимое, но недостаточное для резкого снижения стоимости бурения условие. Это подтверждается расчетными и фактическими данными (табл. 1) по Томскому территориальному геологическому управлению (ТТГУ). Очевидно, для обеспечения значительных темпов снижения стоимости буровых работ необходимо уменьшать как затраты, зависящие от времени (скорости), так и затраты, зависящие от объема бурения.

Как известно, одним из главных направлений современного научно-технического прогресса является сокращение материалоемкости единицы продукции. При нефтепоисковых работах в районах с тяжелыми природными условиями, к которым относится Западная Сибирь и в том числе Томская область, основными путями сокращения материалоемкости на единицу конечной продукции — скважину являются применение более легких буровых установок, упрощение и облегчение конструкций скважин. В течение всего периода нефтепоисковых работ на территории Томской области конструкции скважин постепенно совершенствовались. Так, осуществлен переход на одноколонную конструкцию и применение преимущественно 114 мм эксплуатационных колонн. В результате значительно снижен расход обсадных труб на метр проходки. Однако это прогрессивное начинание не получило логического завершения: проходка скважин облегченной конструкции осуществляется буровыми установками такой же грузоподъемности, как и в начальный период поисковых работ; по-прежнему остаются высокими удельные энергетические затраты, расход цемента и других материалов. Вследствие применения тяже-

лых буровых установок и большого расхода материалов грузоперевозки составляют 35% затрат на строительство скважин и в условиях таежной заболоченной местности, исключающей оперативное маневрирование средствами механизации, являются самой актуальной проблемой.

Поскольку помимо транспортников и такелажников к транспортировке грузов привлекаются вышкомонтажники, испытатели и буровики, без большой погрешности можно считать, что число рабочих, занятых в основном производстве и на грузоперевозках, одинаково. В той или иной степени практически весь цеховой персонал ИТР занимается вопросами транспортировки грузов.

Таблица 1

Основные показатели поисково-разведочного бурения на нефть и газ по ТТГУ за 1966—1970 гг.

Годы	1966	1967	1968	1969	1970	Итого за 1966—1970 гг.
Наименование показателей						
Коммерческая скорость проходки м/ст. месяц	838	1012	1318	1171	815	1005
Себестоимость пог. м проходки, руб. в сопоставимых ценах	169—80	157-04	153-40	171-45	207-3	
Объем глубокого бурения, м	101374	131385	115079	105086	99277	556201
В т. ч. поискового, м	19511	30348	40323	57744	74559	222485
%	19,3	22,4	35,0	55,0	75,2	40,3
разведочного, м	81863	105405	74756	47342	24718	331084
%	80,7	77,6	65,0	45,0	24,8	59,7
Средняя глубина скважин, м	2220	2300	2395	2614	2607	
Среднее расстояние от баз экспедиций до разведочных площадей, км	74	82,3	91,9	97,6	106,7	

Расчеты показывают, что при принятой в настоящее время конструкции скважин (конечный диаметр 190 мм) их проходка может осуществляться более легкими буровыми установками БУ-80БрД. С применением бурильных труб из легких сплавов этими установками возможно бурение скважин до глубины 3550 м, что при существующих темпах роста их средних глубин (табл. 1) обеспечивает решение геологических задач в ближайшие 5—6 лет.

Замена буровых установок Уралмаш-3Д и БУ-125БД, стоимость и вес которых при соответствующей комплектности отличаются незначительно, более легкими и транспортабельными БУ-80БрД позволит:

- 1) уменьшить стоимость проката бурового оборудования за счет меньшей его первоначальной стоимости и повышения коэффициента использования путем перевозки буровых установок вертолетами;
- 2) сократить сроки и стоимость вышкомонтажных работ;
- 3) уменьшить затраты на транспортировку оборудования и материалов;
- 4) снизить эксплуатационные затраты;

Таблица 2

Оценочный расчет стоимости проката и транспортировки буровых установок

№ п/п.	Наименование показателя	Тип буровой установки		Примечания
		БУ-125БД	БУ-80БрД	
1.	Объем бурения, тыс. пог. м	115	115	
2.	Фактич. коммерческая скорость бурения, м. ст/мес.	815	815	
3.	Кoeffиц. оборачиваемости буровых установок			
	а) при транспортировке тракторами С-100	3,06		
	б) при транспортировке вертолетами МИ-6.		2,0	
4.	Необходимое количество установок	35	24	
5.	Сумма годовой амортизации, тыс. руб.:			
	а) одной установки	80 ¹	67	Без учета АСП
	б) парка установок	2800	1608	
6.	Среднее расстояние перевозок, км:			
	а) от баз до разведоч. площадей	100	100	
	б) с точки на точку	40	40	
7.	Стоимость перевозки одной установки —, тыс. руб.:			
	а) тракторами С-100,	28,65 ²		По данным карт
	б) вертолетами МИ-6.		37,20	
8.	Стоимость перевозки 24 установок в тыс. руб.			
	а) тракторами С-100	687,6		
	б) вертолетами МИ-6		892,8	
9.	Экономия за счет повышения коэф-фиц. использования и меньшей начальной стоимости, тыс. руб.		1192	
10.	Удорожание за счет применения авиа-транспорта, тыс. руб.		205	
11.	Годовая экономия, тыс. руб.		987	

тыс. руб.:

Оценочный расчет (табл. 2) свидетельствует, что только за счет уменьшения стоимости проката мелкоблочных установок БУ-80 БрД по ТТГУ стоимость работ может быть снижена на сумму около 1 млн. руб. в год.

В труднодоступных районах с тяжелыми дорожными условиями весьма перспективным является бурение скважин малого диаметра [1].

К настоящему времени в нашей стране и за рубежом накоплен определенный опыт бурения глубоких скважин малого диаметра, свидетельствующий о больших возможностях этого направления в снижении стоимости геологоразведочных работ на нефть и газ [1, 2, 3].

Казалось бы, целесообразность бурения поисковых и разведочных скважин малого диаметра в Западной Сибири очевидна. Что же препятствует реализации этого важного резерва снижения стоимости нефтепоисковых работ? Одной из основных проблем является то, что отечественная промышленность выпускает недостаточное количество долот,

турбобуров и бурильных труб малого диаметра, обеспечивающих получение таких же показателей, как при бурении скважин нормального диаметра. Но это не означает, что постановка вопроса о переходе на бурение скважин малого диаметра преждевременна. Как свидетельствует опыт перехода на бурение основного ствола скважин долотами 190 мм, темпы совершенствования нового оборудования во многом зависят от масштабов его применения. Очевидно, дальнейшее развитие научно-исследовательских и конструкторских работ, а также совершенствование технологии изготовления бурильных труб, турбобуров и долот малого диаметра будет находиться в прямой зависимости от запросов производства и накопления опыта их применения.

Однако главной причиной, тормозящей переход на применение легких буровых установок, является то, что конструкции разведочных, а зачастую и поисковых скважин проектируются в соответствии с требованиями возможной их длительной эксплуатации. Относительно обоснованности стремления выполнить эти требования имеются серьезные сомнения. Из общего числа поисковых и разведочных скважин только 30% оказывается продуктивными. Причем далеко не все из них в дальнейшем эксплуатируются. Последнее объясняется следующими основными причинами:

1. В поисково-разведочных скважинах нередко после исследования продуктивных пластов испытываются вышележащие перспективные горизонты.

2. Нефтеразведчики, не располагая достаточным количеством данных о нефтегазоносности разреза, не могут учесть всех требований эксплуатации, а в условиях тайги и непроходимых болот не имеют возможности сконцентрировать на буровой необходимые для качественного разобследования пластов технические средства.

3. В удаленных от нефтепромыслов районах разведочные скважины длительное время находятся в консервации, что весьма существенно сказывается на их долговечности в процессе эксплуатации. В результате многие разведочные скважины не отвечают требованиям эксплуатации.

На территории Томской области пробурено около 400 скважин, из которых не более 50 пригодны для эксплуатации. Если учесть высокую эффективность разведки за истекший период работ, можно считать, что в целом не более 10% поисковых и разведочных скважин будут эксплуатироваться. Поскольку стоимость разведочной скважины в среднем в 2—3 раза выше, чем эксплуатационной [1], очевидно, снижение затрат на поисково-разведочные работы лишь на 5% путем бурения скважин малого диаметра позволит сэкономить средства для строительства полноценных эксплуатационных скважин взамен непереданных в эксплуатацию разведочных. Потенциальные же возможности снижения затрат путем облегчения и упрощения конструкций скважин и их бурения легкими буровыми установками намного выше [1]. Это подтверждается опытными работами по проходке скважин малого диаметра буровой установкой БУ-50 Бр1М на Советском нефтяном месторождении.

В табл. 3 дано сопоставление основных технико-экономических показателей по опытным скважинам малого диаметра и лучшим скважинам нормального диаметра, пробуренным на Советском месторождении. Проходка опытных скважин осуществлялась роторным способом обычными бурильными трубами 89 мм с применением в качестве УБТ бурильных труб 114 мм. При этом испытывались шесть типов долот малого диаметра и колонковый набор «Недра». Следовательно, режимы бурения были далеки от оптимальных. К этому необходимо добавить издержки, связанные с освоением впервые примененной в управлении буровой

Таблица 3

№ п.п.	Годы, наименование и № скважин Наименование технико-экономичес- ких показателей	1966		1967	1968				
		Опытные скважины малого диаметра		Лучшая скважина нормального диаметра	Опытная скважина	Лучшие (скоростные) скважины нормального диаметра			
		44	40	51	77	57	67	81	74
1. Диаметр основного ствола, мм	161	161	190	161	190	190	190	190	
2. Способ бурения основного ствола	ротор.	ротор.	турбин.	ротор	турб.	турб.	турб.	турб.	
3. Фактическая глубина, м	1735	1730	174	1750	1735	1730	1763	2300	
4. Механическая скорость проходки, м/час	5,3	8,24	19,2	8,71	11,45	12,1	15,46	12,7	
5. Проходка на долото, м	78,2	96,5	83,0	83,4	82,7	82,4	83,9	76,6	
6. Техническая скорость проходки, м. ст/мес.	1520	2065	2880	1935	2502	2600	2590	2557	
7. Коммерческая скорость проходки, м. ст/мес.	1189	1989	2855	1657	2410	2455	2409	2550	
8. Тип буровой установки	БУ-50- Бр1М	БУ-50- Бр1М	Урал- маш-5Д	БУ-50- Бр1М	Урал- маш-5Д	Урал- маш-5Д	БУ- 75Бр	БУ- 75Бр	
9. Фактические затраты на бурение, тыс. руб.	87,9	133,9*	142,0*	57,9	64,5	64,6	58,1	78,0	

* Большие затраты обусловлены расходами на авиатранспорт.

установки БУ-50 Бр1М. Несмотря на это, техническая скорость проходки скважин малого диаметра лишь на 25% меньше, чем скважин, на которых достигнуты рекордные показатели, но в 1,4 раза выше средней по месторождению.

Как видно из табл. 3, при меньшей в 1,4—1,5 раза коммерческой скорости, стоимость скважин малого диаметра ниже стоимости скважин нормального диаметра, при бурении которых достигнуты лучшие показатели. Оценочные расчеты, проведенные с учетом полученных в процессе опытных работ данных, свидетельствуют, что продолжительность бурения скважин малого диаметра будет в худшем случае лишь на 10—15% больше, а стоимость на 25—30% меньше, чем скважин нормального диаметра. Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы.

В условиях Томской области для проходки скважин нормального диаметра (190 мм) наиболее выгодно применять буровые установки БУ-80 БрД.

Весьма перспективным направлением в снижении стоимости нефтепоисковых работ является бурение глубоких скважин малого диаметра легкими буровыми установками. Необходимо возобновить опытно-промышленные работы по бурению скважин долотами 161 мм и в ближайшее время осуществить переход на новую конструкцию скважин в одной из экспедиций ТТГУ, имеющей наибольший объем поискового бурения.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Кувькин, Н. И. Шацов и др. Бурение нефтяных и газовых скважин малого диаметра. М., «Недра», 1967.
 2. С. И. Кувькин. Бурение разведочных скважин малого диаметра. Гостоптехиздат, 1967.
 3. М. А. Александров. Экономика бурения скважин долотами уменьшенного диаметра. М., «Недра», 1968.
 4. В. И. Белов, В. М. Карпов, Н. Е. Шевалдин. Особенности бурения нефтяных и газовых скважин в Тюменской области. М., «Недра», 1966.
-