

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ  
ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ НА НЕФТЬ И ГАЗ  
В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****В. И. ИОППА, С. Я. ЦЫБА**

(Представлена научным семинаром кафедры экономики промышленности  
и организации предприятий)

Поисково-разведочное бурение имеет ряд специфических особенностей, отличающих организацию этих работ от эксплуатационного бурения, особенно в Западной Сибири с ее сложными природно-климатическими условиями. Буровые работы здесь почти повсеместно проводятся в условиях большого удаления от населенных пунктов и баз снабжения, вдали от транспортных магистралей, в труднодоступных и необжитых районах. Большую часть года большинство буровых недоступно для наземного транспорта, и единственным видом связи является авиация. Это затрудняет бесперебойное снабжение буровых материалами, доставку обслуживающего персонала, снижает эффективность инженерного контроля за процессом проводки скважин, обуславливает длительные простои буровых установок из-за невозможности их транспортировки.

Однако техника ведения этих работ, применяемое бурение, оборудование, конструкции скважин механически перенесены с эксплуатационного бурения, что повышает стоимость нефтепоисковых работ и в значительной мере влияет на резкое отставание технико-экономических показателей поисково-разведочного бурения от эксплуатационного (табл. 1).

В Западной Сибири — одном из наиболее бурно развивающихся районов нефтегазодобывающей промышленности — несмотря на совершенствование применяемого бурового оборудования, техники и технологии бурения, повышение коммерческих скоростей бурения, заметна тенденция к ухудшению основного технико-экономического показателя — себестоимости метра проходки глубоких скважин (табл. 2).

Различие показателей поисково-разведочного и эксплуатационного бурения, рост стоимости метра проходки глубоких скважин объясняются как объективными причинами (рост средних глубин скважин, удаление районов работ от баз снабжения и др.), так и тем, что нефтепоисковые работы ведутся без учета специфических особенностей поисково-разведочного бурения в условиях Западной Сибири. Нельзя допускать, чтобы и в дальнейшем расширение нефтепоисковых работ шло исключительно за счет роста капитальных вложений. Поэтому снижение стоимости сооружения глубоких скважин, как наиболее капиталоемкого вида поисково-разведочных работ на нефть и газ, имеет первостепенное значение в повышении экономической эффективности геологоразведочных работ.

Таблица 1

Основные показатели поисково-разведочного и эксплуатационного бурения  
на нефть и газ по Западной Сибири за 1970 г.

	Вид бурения	Объем бурения, тыс. м	Коммерческая скорость, м. ст/мес.	Стоимость метра проходки, руб.	Годовая проходка на одну буровую бригаду, м	Среднегодовая проходка на одну работающую буровую установку, м	Затраты времени на 1000 м проходки, час
Тюменская область	разведочное	434	1225	243	12485	13804	626
	эксплуатационное	994	2878	88,5	34460	35466	244
Томская область	разведочное	99	815	207,3	8343	9733	833
По СССР	разведочное	5076,3	341	243,2	3725	4098	2110
	эксплуатационное	6744	1101	82,2	11692	13208	654

Таблица 2

Средние глубины скважин и стоимость метра проходки поисково-разведочного бурения в Западной Сибири за 1966—1970 гг.

		1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	1970 г. в % к 1966 г.
Главтюменьгеология	Средняя глубина скважин, м	2044	2010	1983	2019	2110	105
	Стоимость метра проходки, руб.	147,6	177,3	198,5	221,3	243,0	164,5
Томское территориальное геологическое управление	Средняя глубина скважин, м	2260	2340	2395	2614	2607	115,5
	Стоимость метра проходки, руб.	174,8	158,9	168,4	187,9	207,3	118,2
По СССР	Средняя глубина скважин, м	2270	2289	2351	2446	2553	112
	Стоимость метра проходки, руб.	171,7	180,0	215,1	233,9	243,2	141,5

К числу основных направлений, позволяющих решить эту задачу, относятся:

1. Снижение транспортных расходов, составляющих в Западной Сибири 35—50% от общих затрат на бурение скважин [3, 5].

2. Повышение производительности буровых установок.

Большой удельный вес транспортных расходов обусловлен следующими факторами: а) тяжелыми дорожными условиями, вынуждающими применять дорогостоящую вездеходную технику; б) большой стоимостью строительства дорог; в) большим весом буровых установок и материалов; например, буровая установка БУ-125БД весит 330 тонн, а полный вес комплекта оборудования и материалов для бурения одной скважины составляет порядка 800 тонн; г) большими расстояниями перевозок. Так, в Томском территориальном геологическом управлении (ТТГУ) среднее расстояние транспортировки буровых установок в 1970 г. составило 106 км. Такие расстояния характерны для всех районов Западной Сибири.

Как видим, резкое снижение веса буровых установок, повышение их мобильности и транспортабельности являются первостепенной задачей в снижении стоимости транспортных расходов.

Одним из путей снижения веса буровых установок является совершенствование конструкции узлов оборудования, облегчение их веса за счет применения легкоплавких материалов, замены корпусов сварными и выбора наиболее совершенной кинематики буровой установки. Как показывает зарубежный опыт, применение дизель-электрического привода постоянного тока при идеальной рабочей характеристике обеспечивает минимальный вес, хорошую транспортабельность и монтажеспособность буровых установок [1, 2].

За последние годы за рубежом количество дизель-электрических установок постоянного тока интенсивно возрастает, особенно в труднодоступных районах. Так, с 1958 по 1968 год в Канаде и США число установок с дизель-электрическим приводом увеличилось с 49 до 279 и составило 9% от общего числа установок, а в заливе Кука на Аляске в 1968 г. из 20 установок 16 имели дизель-электрический привод [2, 5].

Важным фактором снижения веса не только буровых установок, но и применяемых при бурении материалов является бурение поисково-разведочных скважин уменьшенного диаметра.

Известно, что при эксплуатационном бурении конструкция скважины (а следовательно, класс применяемой буровой установки и ее вес) главным образом определяется требованиями рациональной эксплуатации месторождения.

Исходя из этих требований, конечный диаметр эксплуатационных скважин в Западной Сибири принят 190 мм.

К поисковым скважинам требования совершенно другие — получение главным образом геологической информации. Этим требованиям полностью удовлетворяют скважины уменьшенного по сравнению с принятым (190 мм) диаметра, которые позволяют проводить в них весь комплекс исследовательских работ, получать полноценный геологический материал и решать вопросы поисков и разведки месторождений.

Следовательно, бурение скважин малого диаметра с геологической точки зрения не может вызывать возражений.

С технической точки зрения бурение скважин малого диаметра возможно с достаточно высокими технико-экономическими показателями и позволяет:

а) облегчить бурильную и обсадную колонны и, следовательно, применить более легкую буровую установку;

б) уменьшить удельные энергетические затраты на бурение скважины и сократить расход ГСМ;

в) уменьшить трудоемкость и продолжительность строительно-монтажных работ;

г) снизить расход материалов (труб, талевого каната, цемента и т. д.) на бурение скважины;

д) уменьшить расходы на транспортировку буровой установки, материалов;

е) сократить затраты на приобретение буровых установок и амортизационные отчисления.

Опытные работы по проводке скважин диаметром 161 мм, проведенные в 1966—1967 гг. в Томской области [3, 4], показывают, что выпускаемые серийно оборудование и инструмент позволяют уже сейчас с большим эффектом осуществлять проводку скважин уменьшенного диаметра. За счет этого на каждой скважине стоимость материалов уменьшится более чем на 6 тыс. рублей (табл. 3).

Таблица 3

Расход основных материалов на одну скважину принятой конструкции (190—146 мм) и опытной (161—114 мм)

Наименование материалов	Расход на скважину 190—146 мм		Расход на скважину 161—114 мм		Экономия	
	т	руб.	т	руб.	т	руб.
Трубы обсадные кондуктор	20	3200	17	2720	3	480
колонна	79	13100	53	9100	26	4000
Цемент тампонажный						
кондуктор	26	430	16	264	10	166
колонна	58	960	45	740	13	220
Глина бенонитовая	25	600	19	456	6	144
Сода каустическая	3	432	2	283	1	144
Угле-щепочный реагент	17	1020	13	780	4	240
КМЦ	2	3600	1,4	2520	0,6	1080
Итого . . . . .	230	23342	166,4	16868	63,6	6474

Примечание. Глубина скважины 2800 м. Глубина спуска кондуктора 400 м.

Учитывая, что стоимость транспортировки большинства материалов вдвое превышает их отпускную цену, экономический эффект только в ТТГУ выразится суммой полмиллиона рублей в год.

Как отмечалось выше, невозможность транспортировки буровых установок в весенне-осенний период наземным транспортом обуславливает низкий коэффициент использования оборудования, длительное время простаивающего в ожидании зимних дорог. В связи с этим потребность в нем почти вдвое больше, чем для тех же объемов бурения в районах с транспортной сетью круглогодичного действия.

Помимо больших затрат на амортизационные отчисления за бездействующее дорогостоящее оборудование задерживается оценка новых

площадей, замедляются темпы поисков и разведки месторождений нефти и газа.

Как показывают фактические данные по ТТГУ, с увеличением процента поискового бурения производительность буровых установок, несмотря на рост скоростей бурения, снижается (рис. 1) в основном за счет времени нахождения их в транспортировке и простоях. Средняя производительность буровых установок за 1966—1970 гг. составила 3430 м на станок в год при средней глубине скважин 2443 м.

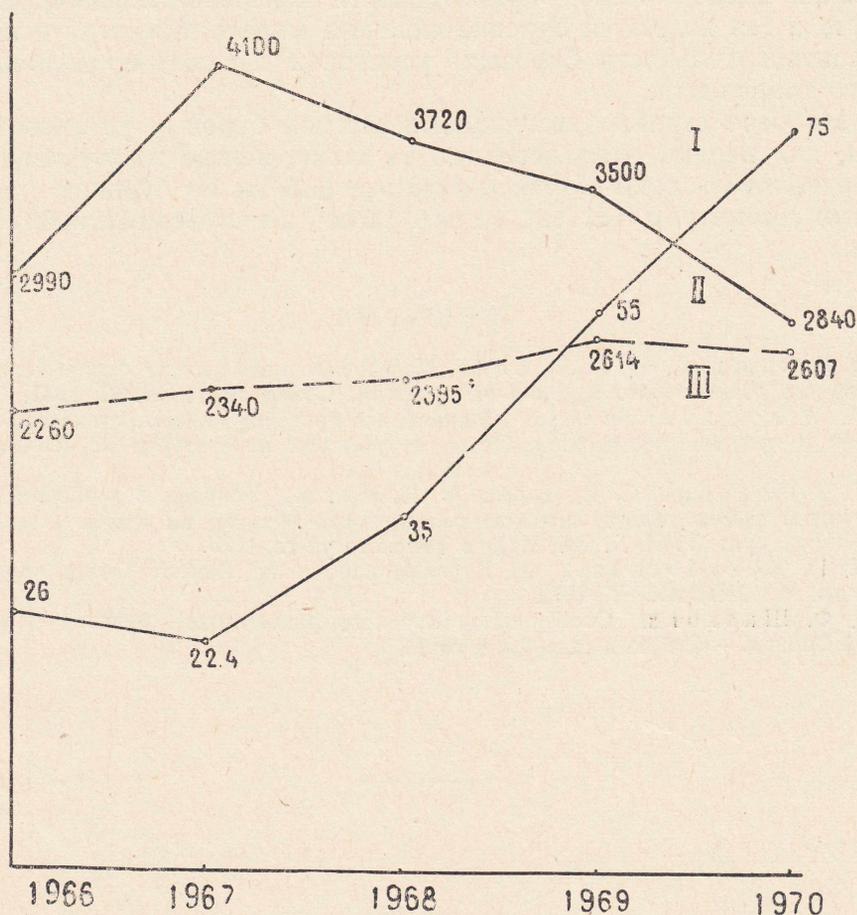


Рис. 1. Производительность буровых установок, процент поискового бурения и средние глубины скважин по Томскому территориальному геологическому управлению за 1966—1970 гг.

I — процент поискового бурения  
 II — производительность установок, м  
 III — средняя глубина скважин, м

Поэтому одним из важных путей повышения производительности буровых установок и, следовательно, снижения стоимости буровых работ является прежде всего сокращение времени таких стадий оборота установки, как транспортировка и простои, что может быть достигнуто за счет применения авиации.

Расчеты показывают, что только в ТТГУ применение вертолетов для транспортировки буровых установок БУ-80 позволит значительно повысить их производительность и за счет уменьшения доли амортизационных отчислений получить годовую экономию более полумиллиона рублей [3]. Однако вертолеты имеют ряд недостатков, к главным

из которых можно отнести высокую стоимость летного часа и ограниченную грузоподъемность.

Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Улучшение технико-экономических показателей поисково-разведочного бурения требует широкой и всесторонней специализации его с учетом требований специфики поисково-разведочных работ, природно-климатических и геологических условий.

2. Главными направлениями снижения стоимости и, следовательно, повышения экономической эффективности поисково-разведочных работ на нефть и газ являются бурение скважин малого диаметра и повышение производительности буровых установок за счет применения воздушного транспорта.

3. На базе серийно выпускаемых легких буровых установок необходимо, как первый этап перехода на более легкие конструкции скважин, возобновить опытно-промышленные работы по бурению скважин долотами диаметром 161 мм со спуском эксплуатационной колонны 114 мм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Е. Рошаль, Ю. А. Амелин. Повышение мобильности буровых установок для глубокого разведочного бурения за рубежом. Обзор. М., ВИЭМС, 1971.

2. М. М. Хушпульян и др. Современное состояние энергоустановок, привода в бурении и критерий их выбора. Обзор зарубежной литературы. М., ВНИИОЭНГ, 1971.

3. Г. Р. Подобин, С. Я. Цыба, В. И. Иоппа. Вопросы повышения технико-экономической эффективности поисково-разведочного бурения на нефть и газ в Томской области. Труды ТПИ, № 269, Изд-во Томского ун-та, 1973.

4. Н. Н. Кохманская и др. Буровые работы на Аляске. Обзор зарубежной литературы. М., ВНИИОЭНГ, 1972.

5. З. Ф. Шакова. Особенности глубокого разведочного бурения в условиях Западной Сибири.— «Нефть и газ», 1971, № 14.

---