

## О ВЛИЯНИИ УГЛА ВСТАВКИ РЕЗЦОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ БУРЕНИЯ ВИБРАЦИОННО-ВРАЩАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

В. М. МАТРОСОВ

(Представлено научным семинаром кафедры техники разведки)

В связи с развитием новых способов бурения разведочных скважин, таких, как вибрационно-вращательное, ударно-вращательное с использованием погружных гидроударников и т. д., возникла задача создания более совершенного породоразрушающего инструмента, обладающего повышенной стойкостью (моторесурсом). За последние годы различными организациями (ЦКБ МГ и ОН, ВИТР и др.) был создан целый ряд коронок для указанных способов бурения. Конструктивно эти коронки различаются в основном формой и маркой твердосплавных резцов и их взаиморасположением в торце коронки. В зависимости от условий применения коронок резцы из твердого сплава имеют различные величины передних и задних углов резания, изменяется также и угол при вершине. Угол же вставки этих резцов в коронку (угол между продольной осью резца и плоскостью торца коронки), как правило, составляет  $90^\circ$ .

Между тем, при бурении вибрационно-вращательным способом, а также ударно-вращательным с непрерывным поворотом коронки резцы внедряются в забой скважины при ударе под определенным углом, среднее значение которого зависит от скорости вертикального перемещения коронки, ее окружной скорости и величины вращающихся масс бурового снаряда [1, 2]. В этом случае равнодействующая сил реакции породы действует под тем же углом и на резцы коронки, стремясь вывернуть их из гнезд или сломать. Можно предположить, что максимальная стойкость резцов может быть достигнута только в том случае, когда угол вставки резца  $\alpha$  равен среднему значению угла внедрения резца в поверхность забоя скважины  $\rho$  (рис. 1). При прочих равных условиях такая буровая коронка будет обладать наибольшим моторесурсом.

Как показали ранее проведенные исследования [1], максимум скорости углубки при вибрационно-вращательном бурении наблюдается в том случае, когда угол внедрения резцов в забой скважины равен оптимальному углу встречи для данной пары «коронка — порода». Это условие обеспечивается соответствующим подбором параметров режима работы вибрационно-вращательной установки.

Значения оптимальных углов встречи для различных пар коронка — порода колеблются в довольно широких пределах — от  $60^\circ$  до  $85^\circ$ . Следовательно, и углы вставки резцов в зависимости от конкретных условий должны изменяться в этом диапазоне при условии, что сочетание

режимных параметров виброустановки будет соответствовать работе на оптимальных углах встречи.

С целью выявления моторесурса коронок в зависимости от угла вставки резцов были проведены экспериментальные исследования на вибрационно-вращательной установке. При этом следует оговориться, что эти исследования не преследовали цель установления рациональной геометрической формы резцов или коронки в целом, а были направлены лишь на выявление конструкции коронки с наибольшим моторесурсом в зависимости от угла вставки резцов.

Экспериментальное бурение проводилось в мраморе тремя типами коронок, отличающихся друг от друга углом вставки резцов: I тип — с вертикальной вставкой (угол между осью резца и торцом коронки  $90^\circ$ ); II тип — с положительным углом вставки в  $82^\circ$ ; III тип — с отрица-

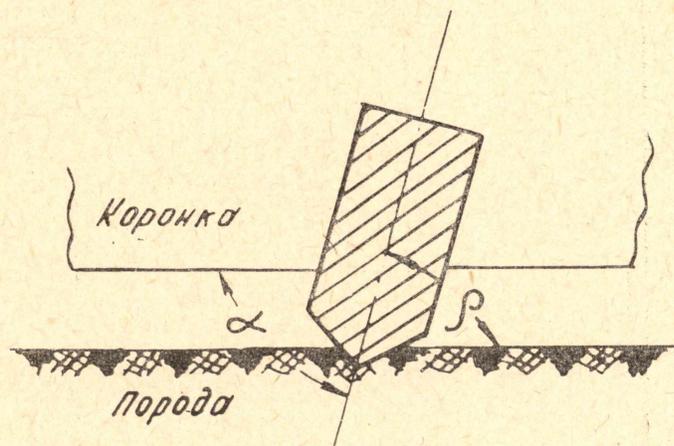


Рис. 1.

тельным углом вставки в  $110^\circ$ . Все применявшиеся резцы были стандартной формы Г-4 и Г-53, а диаметр коронок составлял 65 мм. Режимные параметры при бурении характеризовались следующими показателями.

- 1) осевая нагрузка — 120 кг;
- 2) скорость вращения коронки — 75 об/мин;
- 3) момент эксцентриков вибратора — 25 кг/см;
- 4) частота колебаний вибратора — 1200 кол/мин.

Указанные параметры режима вибрационно-вращательного бурения обеспечивали внедрение резцов коронки в забой скважины под углом  $81,5^\circ$ , который был близок к оптимальному углу встречи для данных условий. Данные по проведенным испытаниям сведены в табл. 1. По этим данным построен график зависимости скорости углубки и проходки в течение рейса для различных типов коронок (рис. 2).

При бурении без вибраций как проходка, так и скорость углубки оказались мало зависящими от угла вставки резцов: только для коронки с отрицательным углом вставки резцов эти показатели получились несколько более низкими. Скорость углубки в течение рейса постепенно уменьшалась по мере износа резцов.

При наложении вибраций на буровую коронку угол вставки резцов оказывает существенное влияние на величину проходки за рейс, а также на скорость углубки. Как видно из приведенного графика, наилучшие показатели были достигнуты при бурении коронкой с положительным углом вставки резцов. В этом случае стойкость резцов оказалась максимальной. Самые худшие показатели дала коронка с отрицательным углом вставки резцов, которые быстро выходили из строя.

Таблица 1

Изменение проходки в течение рейса при бурении  
коронками различных типов

Интервал времени, мин	Проходка при различных типах коронок, м					
	I		II		III	
	Бурение без вибраций	Бурение с виб- рациями	Бурение без вибраций	Бурение с виб- рациями	Бурение без вибраций	Бурение с вибрациями
	среднее		среднее		среднее	
	по 4 рейсам	по 3 рейсам	по 3 рейсам	по 3 рейсам	по 3 рейсам	по 2 рейсам
0—10	0,67	1,00	0,65	1,03	0,61	0,91
10—20	0,58	0,95	0,59	0,93	0,47	0,86
20—30	0,52	0,83	0,48	0,87	0,45	0,73
30—40	0,46	0,78	0,43	0,88	0,41	0,68
40—50	0,38	0,76	0,42	0,95	0,36	0,62
50—60	0,40	0,71	0,42	0,74	0,34	0,47
60—70	0,37	0,62	0,36	0,73	0,27	0,38
70—80	0,29	0,52	0,21	0,69	—	—
Итого:	3,67	6,17	3,56	6,82	2,91	4,65

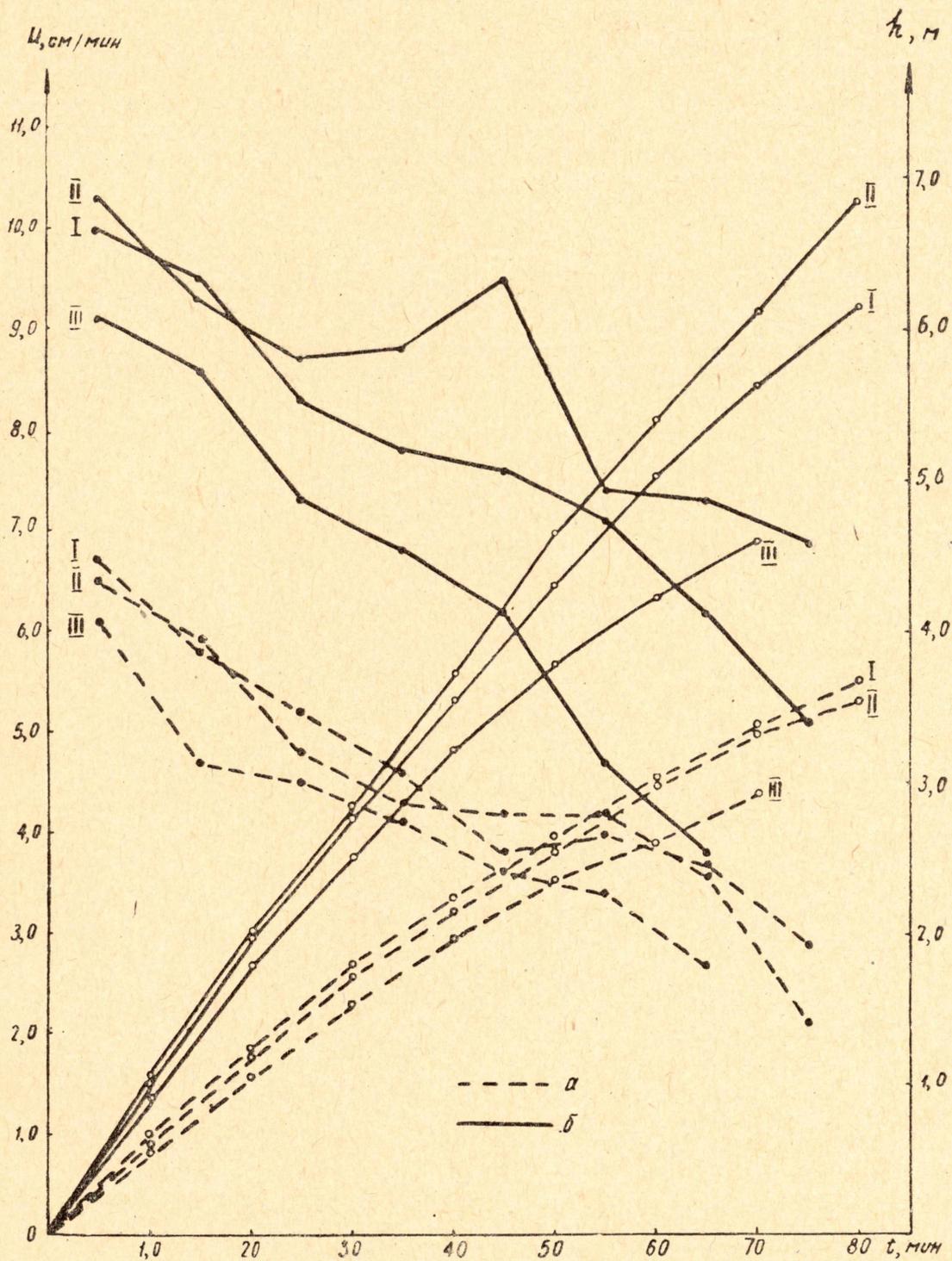


Рис. 2. График зависимости скорости углубки и проходки в течение рейса для различных типов коронок. I, II, III — типы коронок;  $a$  — бурение без вибраций;  $b$  — бурение с вибрациями.

Скорость углубки при вибрационно-вращательном бурении твердосплавными коронками оказалась в 2—3 раза выше, чем при бурении без вибраций. Проходка на коронку также увеличилась, хотя количественный показатель установить достаточно достоверно не удалось, так как даже при выходе из строя всех резцов углубка скважины при вибрациях не прекращалась.

Таким образом, угол вставки резцов при бурении вибрационно-вращательным способом оказывает большое влияние на моторесурс коронки и в конечном счете — на эффективность этого способа бурения в целом. Указанное обстоятельство следует учитывать при проектировании новых типов коронок для вибрационно-вращательного и ударно-вращательного способов бурения скважин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Матросов В. М. Экспериментальные исследования по вибрационно-вращательному бурению кольцевым забоем. Известия высших учебных заведений, серия «Геология и разведка», № 2, 1960.
2. Парийский Ю. М. К разработке теоретических основ ударно-вращательного бурения. Записки Ленинградского горного института, том ХLI, выпуск 2, 1961.