

РЕАЛИИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ОГНЕВОГО БУРЕНИЯ

Огневое разрушение пород в нашей стране наиболее масштабно применялось при бурении взрывных скважин в карьерах Кривбасса (ЮГОК, ИнГОК). В последующие годы от него отказались вследствие чрезвычайно подорожавших топлива и окислителя – кислорода, а также повышенной опасности работ. Вместе с тем, с разработкой новых термобуров с окислителем – воздухом, в западных странах эти технологии применяются все шире.

Установлено, что увеличение линейной и объемной скоростей бурения, при прочих равных условиях, можно достичь только увеличением мощности горелки. Для этого необходимо установить на станке компрессор 7ВВ-32/7 производительностью 32 м³/мин вместо 6ВВ-25/8 (25 м³/мин) с номинальным давлением 7.10 Н/м². Внутрикамерное давление – $P_k=5.10$ Н/м². Так как горелки предназначены для работы в обводненных скважинах глубиной до 20м, принимается статическое давление на срезе сопла $P_0=1,5 \cdot 10$ Н/дм². Коэффициент избытка окислителя $\alpha=1$. В расчетах определяются размеры камер сгорания и сопел для расхода воздуха в 25 и 32 м³/мин. В расчете индекс 1 принимается для 25 м³/мин, 2 – для 32 м³/мин.

В соответствии с выполненными расчетами разработана конструкция нового термобура, в котором сжигаются керосин и воздух. Расчетные расходы форсунок — очень близки к реальным, замеренным практически. Максимальные отклонения, соответственно, для тангенциальной и шнековой составляют 3,6% и 5,6%. Тангенциальная форсунка дает угол распыления факела — 110-120°, шнековая — 60-70°. За счет этого недоиспользования камеры сгорания по длине тангенциальной форсунки составляет $m=25$ мм, шнековой – $m=75$ мм. При длине камеры 323 мм это составит для тангенциальной 7,7%, шнековой – 23,2%, а значит, в тангенциальной форсунке можно увеличить подачу топлива и тепловую мощность термобура. Тепловая мощность горелки не зависит прямо от объема камеры сгорания, поэтому увеличение мощности можно определить косвенно, по количеству сжигаемого горючего. Например, на рабочем режиме у шнековой форсунки поддерживается избыточное давление 25 кг/см, у тангенциальной – 13 кг/см, чему соответствует расход керосина 105,5 и 132,2 кг/ч. Тангенциальная форсунка — проще в изготовлении.

На испытания были представлены две модификации термобура – серийный со шнековой форсункой и серийный с тангенциальной форсункой и распределителем новой конструкции. Термобуры испытывались на бурении и котлообразовании в скважинах в одних и тех же по термобуримости породах. Испытания проводились в рудах: хорошо термобуриемых (неокисленные магнетитовые кварциты $f=18-20$ и более); среднетермобуриемых (магнетито-силикатные $f=18-20$); плохотермобуриемых (магнетитовые кварциты с прослоями сланца и кварца).

В каждой из разновидностей пород станками СБК-400 были пробурены и расширены по 5–6 скважин каждым термобуром на разных режимах работы (разных расходах горючего). Критерием оценки эффективности термобуров при бурении является скорость бурения, при котлообразовании – диаметр котловых расширений при одинаковой линейной скорости (15 м/ч). Анализ полученных результатов позволяет сделать выводы:

Уменьшение количества горючего до 100 кг/ч приводит к резкому падению производительности, как при бурении, так и при котлообразовании. При бурении есть резерв повышения производительности за счет увеличения расхода горючего. Но подаваемого воздуха надо 32 м³/мин., для чего понадобился бы термобур с большим объемом камеры сгорания, а, следовательно, и с большими габаритами. При котлообразовании с тангенциальной форсункой для максимального расхода воздуха (32 м³/мин.) намечается предел повышения производительности. Со шнековой имеется резерв за счет меньшего расхода горючего. Термобур с тангенциальной форсункой дал большую производительность в сравнении со шнековой: при 132 и 116 кг/ч горючего на бурении, соответственно, в хорошо-, средне- и плохотермобуриемых породах на 13, 23 и 23 %; при котлообразовании – на 2,1, 0,24 и 1,53 %.