

с целью увеличения рассредоточенности резцов по плоскости резания; увеличение прочности лучей и ковшей роторов для предотвращения поломки крупногабаритных деталей.

В работе рассмотрены известные и предложены принципиально новые схемы расположения резцов на центральном роторе: действующая конструкция на ПКС-8 с радиальным расположением резцов на трехлучевом роторе; расположение резцов в одной плоскости со смещением по углу (со двоянными прямыми и обратными спиралями по отношению к вектору угловой скорости); расположение резцов на конусном роторе со смещением по углу.

Вывод. Предлагается выполнить центральный ротор с продольной конусностью, а оси лучей должны иметь эксцентриситет по отношению к оси вращения. Конусность позволит перейти от закрытого к полукрытому резанию, за счет эксцентриситета обеспечивается угловое смещение резцов для уменьшения динамических нагрузок и отбросов машины.

УДК 622.233

Балансовые соотношения в шнековом бурении

Нагорский А.В.

Белорусский национальный технический университет

В данной работе исследована возможность теоретического обоснования оптимальных соотношений между конструктивными и режимными параметрами бурового оборудования, которые могут быть найдены путем совместного решения системы уравнений материального и энергетического балансов, характерных для установившегося режима шнекового бурения. Под оптимальным здесь понимается соотношение конструктивных и режимных параметров оборудования, позволяющее в конкретных геологотехнических условиях обеспечивать максимально возможную механическую скорость бурения V_6

Необходимым условием для этого является соблюдение материального баланса по разрушаемой долотом Q_0 и транспортируемой шнеком $Q_{ш}$ породе и энергетического баланса между установленной мощностью буровой установки N и ее затратами на преодоления сил сопротивления бурению N_1 и на вынос разрушенной породы из скважины N_2 .

Обоснованные конструктивные параметры бурового оборудования и режимные параметры их рабочих процессов представляют интерес для практического бурения при выборе существующего, а также при разработке технических заданий на вновь проектируемое оборудование для предполагаемых условий бурения.

Математическая модель процесса шнекового бурения, функционально связывающая между собой конструктивные и режимные параметры бурового оборудования может быть представлена в виде

$$Q_{ш} \geq Q_0, \quad (1)$$

$$N \geq N_1 + N_2, \quad (2)$$

Выведенное из условия (1) ограничение для v_0 имеет вид

$$v_0 \leq \frac{\pi(R^2 - r^2)\mu m}{30Rk_p(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\gamma)}. \quad (3)$$

Из выражения (3) следует, что для заданных условий бурения $v_{0 \max}$ определяется максимальным числом оборотов n буровой колонны, допускаемым по резерву установленной мощности из условия (2).

УДК 622.232.002

Экспериментальный стенд для оценки смазывающей способности консистентных смазок горных машин

Фокин А.С., Иванов С.Л., Звонарев И.Е.

Санкт-Петербургский государственный горный университет

Эффективную работу горных машин невозможно представить без эффективной смазки их элементов, в том числе трансмиссий и открытых зубчатых передач. В зубчатых передачах контактные давления достигают до 2 ГПа, при скорости скольжения в открытых крупномодульных цилиндрических передачах до 3 м/с, при этом температура в контакте может достигать 150 ÷ 200 °С. В столь тяжелых условиях эксплуатации смазка должна гарантировать разделение контактирующих поверхностей, предотвращать задиры и заедание, снижать износ. Кроме перечисленных требований, смазка должна иметь стабильную вязкость, низкую температуру застывания, хорошие противокоррозионные свойства.

Для оценки работоспособности консистентных смазок и их смазывающей способности был задействован специальный стенд с измерением акустико-эмиссионного сигнала, в трибосистеме индентор-смазка-плита, прибором АРП-11. Изменение величины акустико-эмиссионного сигнала, пропорционального коэффициенту трения проводилось при изменяющейся нагрузке в контакте от 40 до 120 МПа и скорости относительно плиты от 25 до 65 рад/с. В зависимости от величины показателя акустической эмиссии определялся тип трения (жидкостное, граничное сухое). При обработке экспериментально полученных данных был проведен анализ влия-