

частоты изменения внешней силы, действующей на систему, с возможной частотой её свободных колебаний.

Оценивая перспективы использования энергии упругих волн при интенсификации притоков и разработке нефтегазовых месторождений, можно предположить, что после доработки технологии и технических средств это направление может составить серьёзную конкуренцию таким сложным и дорогостоящим операциям, как гидроразрыв и вскрытие пласта горизонтальными скважинами.

УДК 622.26

Анализ режимов фрезерования горной породы соосными роторами проходческого комбайна

Конопляник А.С.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в горнодобывающей промышленности широко используются проходческие комбайны серии ПКС-8 с соосными роторами. Исполнительные органы данного типа состоят из двух вращающихся в разных направлениях роторов с общей осью. Центральный ротор представляет собой трёхлучевую конструкцию. Резцы на каждом луче закреплены таким образом, что их режущие кромки расположены в одной линии, которая в свою очередь перпендикулярна оси вращения роторов и радиально относительно ее. Внешний ротор представляет собой четырёхлучевую раму, с закреплёнными на каждом луче ковшами. На ковшах установлены резцы, которые обрабатывают как площадь забоя, так и внешний контур выработки.

За время эксплуатации данных комбайнов выявлены ряд достоинств (высокое качество поверхности получаемой выработки, постоянная толщина стружки) и недостатков (закрытое резание, разные скорости резания резцов от центра к периметру, большая инерционность привода и роторов, высокая сосредоточенность резцов по забою, характерная для центрального бура). Закрытое резание увеличивает энергозатраты на разрушение, износ режущего инструмента. Расположение резцов в одной плоскости делает фактически невозможным выведение резца из закрытого резания.

В работе решается задача оптимизации режимов резания породы путем модернизации соосных роторов, в частности схем расположения резцов на центральном роторе. Для этого используются научно обоснованные данные по эффективности процесса при различных вариантах взаимодействия резцов с породой. В результате анализа определены следующие направления модернизации: улучшить условия работы для резцов (переход от закрытого к полукрытому); изменить конструкцию центрального ротора

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 геологических 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.