СОЗДАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОРНЫХ МАШИН ДЛЯ БУРОШНЕКОВОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ

Вячеслав Красник
доктор технических наук, профессор
генеральный директор
ГП «НТЦ «Углеинновация», Украина
vgkrasnik@ukr.net

На сегодняшний день более 70% запасов угля в Украине сосредоточено в пластах мощностью до 1,0 м, что обуславливает необходимость применения новых технологий и оборудования для эффективной разработки тонких пластов. Одним из направлений добычи угля из тонких угольных пластов является использование бурошнековых технологий. В тоже время недостатки бурошнековой выемки (низкий уровень производительности, увод исполнительных органов бурошнековых машин, высокая энергоемкость разрушения и др.) существенно ограничивают ее применение в угольной промышленности.

Данные недостатки могут быть устранены путем создания новых конструкций исполнительных органов бурошнековых комплексов, которые учитывают особенности контактного взаимодействия многолезвийного породоразрушающего инструмента с горной породой и их влияние на силовые и энергетические характеристики процесса бурения.

Для установления влияния взаимного расположения режущих элементов на поверхности инструмента на характер разрушения породы в процессе бурения и износа резцов на перераспределение осевого усилия между ними разработана математическая модель контактного взаимодействия системы режущих элементов бурового инструмента с горной породой.

Основной практический вывод, который следует исходя из разработанной модели контактного взаимодействия многолезвийного породоразрушающего инструмента с горной породой и кинетики изнашивания его режущих элементов, заключается в практических рекомендациях по созданию новых конструкций породоразрушающего инструмента, в том числе, для бурошнековых машин. Из полученных соотношений и графиков следует, что максимальное давление P_{max} на породу оказывают центральные резцы при $r = 0$. Поскольку в этом случае скорость резания равна нулю, разрушение породы происходит не резанием, а ее раздавливанием при достижении

условия $P_{max} > \sigma_{сж}$ породы, что является причиной, вызывающей резкое увеличение давления и напорного усилия при разрушении породы у оси вращения. Поэтому для снижения напорного усилия буровой машины и, соответственно энергоемкости процесса бурения центральные резцы должны быть максимально удалены от оси вращения, образуя при этом керн в центральной части забоя, который в дальнейшем разрушается керноломателем. Оставшаяся часть забоя должна поражаться периферийными резцами, удаленными друг от друга на расчетное расстояние, при котором происходит скалывание целиков. Это позволяет существенно (в $2-3$ раза) снизить энергоемкость процесса разрушения породного массива, что одновременно позволяет резко уменьшить износ буровых резцов.

Основываясь на результатах выполненных аналитических и экспериментальных исследований, был разработан ряд оригинальных конструкций бурового инструмента, учитывающих особенности распределения нагрузки на его породоразрушающие элементы в процессе работы. В частности, для бурошнековой машины БШК-2ДМ производства завода «Буран» были разработаны исполнительные органы диаметром 650 и 750 мм.

Производственные испытания бурошнековой машины БШК-2Д с созданными исполнительными органами, проведенные на шахте «Моспинская», а также на шахтах КНР, показали, что применение нового инструмента позволяет исключить увод шнеков, уменьшить энергоемкость процесса бурения, снизить нагрузки на главный привод, повысить сортность добываемого угля.