

Таким образом, можно получить однородный состав бурового раствора в кратчайшие сроки, по сравнению с классическим замешиванием бурового раствора на основе бентонита, который требует времени для замешивания порядка 15 минут на 0,8 м. куб. раствора.

В результате применения бурового раствора на основе сапропеля и используя для его приготовления на проходческом достигается:

- экономия времени для замешивания раствора;
- экономия средств на закупку бентонита (т.к. бентонит импортный, а сапропель добывают на территории Беларуси);
- сапропель – экологически чистый продукт, не загрязняющий окружающую среду.

УДК 622.063

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ФРЕЗЕРОВАНИЕ МАССИВА ГОРНОЙ ПОРОДЫ ЗУБКАМИ СООСНЫХ РОТОРОВ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА

Жоров А.А., Прушак К.С., Басалай Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Abstract. *The analysis of power consumption on the rock massif milling operation by the cogs of coaxial rotors of a road header is described. The scheme of the rotors' modernization for the dynamic loading reduction of the executive actuator is given.*

За длительный период эксплуатации проходческих комбайнов серии ПК-8 с соосными роторами 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).

Расположение резцов на лучах и ковшах роторов в линии (закрытое резание), является причинами динамических ударов в процессе работы не на полную площадь забоя.

При расположении резцов в линии они одновременно внедряются в массив, и тем самым, получается перераспределение сил, действующих на машину, и возможен отброс её от забоя. В такие моменты фактически вся мощность и инерционные нагрузки от привода будут приходиться либо на один луч, либо на один ковш, что может привести к его поломке. Такие случаи происходят на практике. Места поломок на центральном буре находятся у основания лучей, а на внешнем буре «слабыми» являются места присоединения ковшей к рукояти ковшей. Чтобы в дальнейшем избежать такого рода нагрузок необходимо, чтобы концентрация зубков по забою была равномерна, т.е. резцы не располагались в одной диагональной линии, а имели значительное угловое смещение или на эксцентрично расположенных линиях.

В работе рассмотрены известные и предложены принципиально новые схемы расположения резцов на центральном роторе. Первая схема – радиальное расположение зубков на двухлучевой планке проходческого комбайна ПК-8МА – отличается простотой конструкции, однако реализует закрытое резание; вторая схема – это действующая конструкция с радиальным расположением резцов на трехлучевом роторе комбайнов ПКС-8 и КРП-3; третья схема – расположение резцов в одной плоскости со смещением по углу (со сдвоенными прямыми и обратными спиралями по отношению к вектору угловой скорости); четвертая схема – расположение резцов на конусном роторе со смещением по углу.

После проведения анализа выделяем следующие направления модернизации:

- улучшить условия работы для резцов (переход от закрытого к полуоткрытому);
- изменить конструкцию центрального ротора с целью увеличения рассредоточенности резцов по плоскости резания;

– увеличение прочности лучей и ковшей роторов, для предотвращения поломок крупногабаритных деталей.

Предлагается выполнить центральный ротор с продольной конусностью, а оси лучей должны иметь эксцентриситет по отношению к оси вращения. Конусность позволит перейти от закрытого к полуоткрытому резанию, за счет эксцентриситета обеспечивается угловое смещение резцам для уменьшения динамических нагрузок и отбросов машины. Это приведёт к увеличению срока службы режущего инструмента, к увеличению надёжности центрального ротора, уменьшит энергозатраты на разрушение массива породы.

УДК 622.063

КИНЕТИКА ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Жук К.А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из наиболее эффективных и высокоточных методов получения достоверных данных о фазовых превращениях в сплавах является метод термического анализа пробы расплава. Метод термического анализа (ТА) пробы расплава по кривой охлаждения заключается в прямом измерении температуры образца как функции от времени при непрерывном его охлаждении. Этот метод применяется для исследования равновесной и неравновесной кристаллизации металлических систем, широко используется для определения температур фазовых и структурных превращений, построения фазовых диаграмм. Целью исследования являлось изучение кинетики фазовых превращений сплавов на основе алюминия, полученных путем температурной обработки жидко-твердофазных композиций, включающих частицы оксида кремния (кремнезема).

Исследования изменения химического состава расплава алюминия методом ТА показали, что температура плавления алюминиевого сплава снижалась на 11°C при контакте расплава с мелкодисперсным кремнеземом в течении 10 часов [1]. Расчеты энергии Гиббса подтвердили термодинамическую возможность химического взаимодействия расплава алюминия с оксидом кремния. Алюминиевые сплавы плавил при температуре 750–760°C, выдерживали 20 минут и вводили кварцевый песок фракции 0,3–0,5 мм в объеме от 30 до 50% от массы расплава. Затем образцы вновь помещали в печь, после 30-минутной выдержки образцы доставали из печи и проводили термический анализ. Было изучено влияние размера фракции кварцевого стекла и его процентного содержания в расплаве алюминия на степень восстановления кремния алюминием в расплаве.

При исследовании металлургических жидкофазных и жидко-твердофазных процессов получения сплавов с использованием кремнезема, предполагается, что граница раздела фаз (Al, SiO₂) является идеальной только в начальный момент времени контакта атомов алюминия с поверхностью оксидной фазы SiO₂. Под воздействием высокой температуры атомы алюминия в расплаве мигрируют через границу раздела Al/SiO₂ в направлении оксидной фазы, и, вступая в химическое взаимодействие с SiO₂, формируют новый слой Al₂O₃ на поверхности оксидной фазы SiO₂.

Взаимодействие расплава алюминия с кремнеземом сопровождается изменениями его кристаллической решетки и повышением концентрации дефектов кристаллической структуры, что приводит к повышению диффузионной активности алюминия, способствует перемещению атомов металла вглубь оксидной фазы и, в конечном итоге, приводит к образованию новой фазы Al₂O₃.

Были рассчитаны концентрационные профили по сечению сферической оксидной фазы кремнезема при различных значениях коэффициента диффузии алюминия через мономолекулярный Al₂O₃-слой в диапазоне от $5 \cdot 10^{-7}$ до $7,5 \cdot 10^{-6}$ см²/с, в предположении,