

УДК 622.063

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ ПРИВОДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РОТОРА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА

Прушак К.С., Жоров А.А.

Научный руководитель Басалай Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Проведен анализ эффективности фрезерования массива горной породы соосными роторами проходческого комбайна. Выполнено моделирование динамической нагруженности привода центрального ротора в виде распределений суммарных моментов сопротивления разрушению горной породы зубками в пределах его одного оборота. Предложена принципиально новая схема расстановки периферийных зубков с угловым смещением относительно радиусов трехлучевого ротора.

Проходческие комбайны серии ПКС-8 и КРП-3 с соосными роторами наиболее востребованы на рудниках ОАО «ПО «Беларуськалий» [1 – 3]. Они обладают рядом достоинств – высокое качество поверхности получаемой выработки, постоянная толщина стружки. Однако в их работе следует отметить и несколько 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 центрального ротора на радиальных линиях (рис. 1), является причинами динамических ударов в процессе работы не на полную площадь забоя, а также постоянные пульсации по величине суммарного момента сопротивления фрезерованию на приводном валу ротора. Характер их проявления значительной степени зависит от пропластов сильвинита и галита по сечению проходимой выработки (рис. 2).

Внешним критерием, влияющим на неравномерность сил сопротивления фрезерованию массива разрабатываемого пласта является его геологическое строение – напластование слоев сильвинита и галита. Лабораторными исследованиями установлено, что галитовые минеральные образования обладают большей до 5-7 % прочностью, по сравнению с сильвинитовыми. Это обстоятельство принято за основу при энергетическом анализе привода центрального ротора и оценке его динамической нагруженности по крутящему моменту.

В работе использованы данные из технологических проектов двух характерных строений геологических колонок на разрабатываемых пластах Старобинского месторождения калийных солей при проходке подземных выработок для подготовки к разработке очистными комплексами высокими и низкими лавами.



Рис. 1 – Расположение зубков на лучах центрального ротора КРП-3

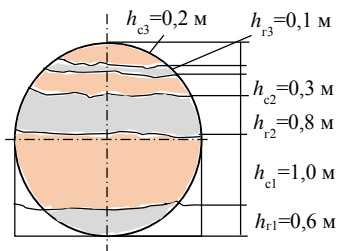


Рис. 2 – Строение геологической колонки для проходки при подготовке высокой лавы

Для проведения сравнительного анализа работы центральных роторов различного конструктивного исполнения по степени динамических проявлений в приводе от сил сопротивления фрезерованию массива выбраны три принципиальные схемы.

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 – схема расстановки периферийных зубков с угловым смещением относительно радиусов трехлучевого ротора.

Результаты анализа в получены в виде распределений суммарных моментов сопротивления разрушению горной породы зубками центрального ротора в пределах его одного оборота

Пример проявления моментов при расположении зубков на трехлучевом роторе по радиальной линии (без смещения) и с угловым смещением двух периферийных зубков на каждом луче представлен на рисунке 3.



Рис. 3 – Диаграммы распределения суммарных моментов сопротивления разрушению горной породы зубками центрального ротора в пределах его одного оборота

Количественная оценка степени динамической уравновешенности центрального ротора проводилась по величине среднеквадратического отклонения значений суммарного момента сопротивления фрезерованию в пределах одного его оборота.

Таким образом, можно утверждать, что с применением новой схемы расстановки зубков (с угловым смещением) пульсации суммарного момента можно снизить в пределах 3 %.

Библиографический список

1. *Устройство и эксплуатация проходческого комбайна ПКС-8М / В.А. Данилов [и др.]; Под ред. В.Я. Прушака. – Минск : Тэхналогія, 2010. – 175 с.*
2. *Казаченко, Г.В. Горные машины : учебное пособие. в 2 ч. ч. 1 Основы теории / Г.В. Казаченко, В.Я. Прушак, В.Я. Щерба, Г.А. Басалай : Под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 183 с.*
3. *Казаченко, Г.В. Горные машины : учебное пособие. в 2 ч. ч. 2 Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых / Г.В. Казаченко, В.Я. Прушак, Г.А. Басалай : под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 228 с.*