

подтверждения, развития и упрощения уже известных математических описаний.

УДК 629.331

Удельные энергозатраты при работе исполнительных органов проходческого комбайна ПКС-8

Кислов Н.В., Казаченко Г.В., Басалай Г.А.

Белорусский национальный технический университет

Комбайны серии ПК предназначены для проведения подготовительных и очистных горных выработок. Результаты испытаний комбайна ПК-8 и эксплуатация комбайнов серии ПК на калийных рудниках позволили оценить энергозатраты на их работу и установить удельную энергоёмкость исполнительных органов.

В результате обработки опытных данных В.И. Зайкова получены формулы вида $e_p = c_1 \cdot v_n^{-c_2}$ для оценки удельных энергозатрат e_p в зависимости от скорости v_n комбайна ПК-8. Параметр $c_2 = 0,5$ характеризует интенсивность убывания e_p по мере увеличения v_n . Параметр c_1 представляет удельные энергозатраты при скорости $v_n = 1$ м/ч и принимает следующие значения: при резании калийной руды внутренним буром $c_1 = e_{p1} = 8,35$ кВт·ч/м³; при скальвании целиков $c_1 = 1,56$; при погрузке измельченной породы $c_1 = 0,36$ кВт·ч/м³. Решение составленного уравнения баланса мощности привода буров дало поступательную скорость комбайна $v_n = 7,5$ м/ч при удельном расходе энергии $e_p = 3,62$ кВт·ч/м³.

В общем случае на удельные энергозатраты при резании горных пород влияет большое число факторов, важнейший среди которых – толщина h стружки, величина которой зависит от конструктивных параметров органа разрушения и режимов резания. При работе буров комбайна $h_i = f(v_n, w_i, z_i)$, где v_n – скорость комбайна, м/ч; w_i – угловая скорость буров, рад/с; z_i – число резцов в линии резания. В этом случае при резании породы бурами комбайна ПКС-8 $e_{p1} = 0,297 \cdot h_1^{-0,5}$ (внутренний) и $e_{p1} = 0,289 \cdot h_2^{-0,5}$ (внешний бур). Эти зависимости учтены при решении уравнения баланса мощности, затрачиваемую на работу буров комбайна ПКС-8. Оказалось, что установленная мощность двух электродвигателей по 110 кВт используется при скорости комбайна $v_n = 12,2$ м/ч, при этом центральным буром – 132,4 кВт, внешним буром – 74,5 и погрузчиком – 13,1 кВт. Эта скорость положена в основу расчета затрат мощности на привод бермовых фрез и отрезных коронок ленточного конвейера и передвижения комбайна ПКС-8 в рабочем режиме.

В результате исследования предлагается метод разбивки общих энергозатрат по элементам комбинированного исполнительного органа и оценки

затрат мощности на работу механизмов комбайнов.

УДК 629.735

Возможности увеличения ресурса карьерной техники

Тарасов Ю.И.

Белорусский национальный технический университет

Для экскавации горной массы в карьерах используются экскаваторы с зубчато-реечным напором типа ЭКГ, и их среднестатистический износ по сроку службы превышает 1,1÷2,5 раза.

Наибольшее количество отказов металлоконструкций экскаваторов приходится на отказ рукояти (30%).

Повышение надежности оборудования на стадии эксплуатации возможно путем обоснования рациональных режимов эксплуатации и определения остаточного ресурса. Ресурс рукояти определяется приведенным числом циклов нагружения с учетом усталости материала и действиям нагрузок, зависящих от скорости подъема ковша при черпании горной массы.

Изменения этой скорости приводит к возникновению дополнительных нагрузок в подъемных канатах, вызывающих отказы оборудования. Наибольшее количество отказов связано с возникновением предельных нагрузок вследствие низкой квалификации машинистов со стажем работы от 1-5 лет.

Методы определения расчетных нагрузок на рабочем органе экскаватора в зависимости от характеристик разрабатываемого забоя представлены в работах Зеленина А.Я., Домбровского Н.Г., Шарипова Р.Х. и др.

Усилия, возникающие в подъемном канате экскаваторов при черпании горной массы:

$$F_{\Pi} = F_{\kappa+p} \cdot e^{0,014 \frac{K_F \cdot E}{H_B \cdot K_p} \cdot K_v},$$

где $F_{\kappa+p}$ – усилие от массы ковша и рукояти; K_F – коэффициент сопротивления породы копанию; E – емкость ковша; H_B – высота до оси напорного вала экскаватора; K_p – коэффициент разрыхления горных пород; K_v – коэффициент увеличения напряжения при изменении скорости подъема ковша, значение коэффициента равняется абсолютному значению скорости подъема ковша.