

УДК

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ (ОПТИМАЛЬНЫХ СТРУКТУР) ДЛЯ ИНТЕНСИВНОЙ ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Бутыльский Е.В., магистрант,
Семенченко А.К., докт. техн. наук, проф.,
Донецкий национальный технический университет

Обоснованы система управления, система крепления и установленная мощность привода исполнительного органа проходческого комбайна (оптимальной структуры), обеспечивающих интенсификацию прохождения горных выработок.

Проблема и ее связь с научными и техническими задачами.

Основными параметрами, определяющими возможные темпы проходки является тип исполнительного органа, система управления и установленная мощность привода исполнительного органа.

Анализ исследований и публикаций.

Анализ состояния существующей проблемы показывает, что в настоящее время выполнено множество теоретических и экспериментальных исследований, которые направлены на обеспечение максимального использования установочной мощности привода. Однако, существуют определенные факторы, влияющие на оптимальный режим работы исполнительного органа и требуют дальнейших исследований.

Постановка задачи.

Для изыскания возможностей дальнейшего повышения технического уровня проходческих комбайнов необходимо обосновать следующие их параметры: тип исполнительного органа, систему управления, коэффициент крепления, установленную мощность привода.

Изложение материала и результаты.

Одним из основных параметров горных машин, определяющим их технический уровень является установленная мощность привода исполнительного органа. От величины установленной мощности зависит ресурс работы проходческого комбайна, его надежность и металлоемкость машин [1]. Оптимальным для горных машин является минимальная мощность привода исполнительного органа, при которой обеспечивается заданная производительность машины.

Требуемая для достижения заданных темпов проходки мощность привода исполнительного органа определяется по зависимости

$$P = \frac{VSK_S W_{opt} K_W K_{кр}}{T_p K_\eta \eta K_{ИР} K_{орг}}, \text{ кВт} \quad (1)$$

где V – суточные темпы проходки, м/сут;

S - сечение выработки, м²;

K_S – коэффициент перебора породы по контуру выработки;

W – удельные энергозатраты разрушения забоя в оптимальном режиме, кВт/м³;

K_W – коэффициент удельных энергозатрат разрушения забоя, учитывающий их повышение вследствие отклонения режима разрушения от оптимального;

T_p – плановое число рабочих часов в сутки;

K_r - коэффициент готовности комбайна;

η - к.п.д. привода исполнительного органа;

$K_{ИР}$ - коэффициент использования установленной мощности двигателя привода исполнительного органа;

Для обеспечения минимальной установленной мощности необходимо обеспечить эффективное снижение K_S и K_W . Снижение этих коэффициентов может быть выполнено за счет применения мехатронной системы с интеллектуальным управлением [2].

Вторым важным фактором, влияющим на величину установленной мощности привода, является коэффициент крепления

$K_{кр} = \frac{T_p}{T_p - Vt_{кр}}$, учитывающий затраты времени на крепление выработки.

Использование анкерного крепления по типу комбайна КПА, снижает значение $K_{кр}$ и дает возможность оптимизировать установленную мощность, поэтому одной из оптимальных для проектирования комбайнов высоких темпов проходки является конструкция исполнительного органа комбайна КПА, которая обеспечивает значение коэффициента $K_{кр} = 0,95$.

Мощность приводного двигателя в идеальном случае (при единичных значениях коэффициентов k_s , k_w , $k_{кр}$, $k_{ИР}$, и $k_{орг}$) определяется

$$P_{опт} = \frac{VSW}{T_p \eta}, \text{ кВт} \quad (2)$$

Тогда зависимость (1) имеет вид

$$P = \frac{P_o}{K_o K_y}, \text{ кВт} \quad (3)$$

где K_y - коэффициент качества управления комбайном;

K_o - коэффициент организации выполняемых работ.

Расчет мощности привода от требуемых темпов проходки при различных энергозатратах процесса разрушения забоя, значениях $T_p=18$ ч и к.п.д равное 0,95 и учетом приведенных коэффициентов приведен в таблице 1.

Следует отметить, что снижение длительности несовмещенных операций приводит к снижению необходимой установленной мощности привода исполнительного органа, а интенсивность роста мощности зависит от требуемых темпов проходки и крепости вмещающих пород в забое.

Таблица 2 - Расчетная мощность приводного двигателя исполнительного органа проходческого комбайна

№ п/п	Параметры выработки		Коэффициенты управления, организации, КПД	Мощность привода ИО $P_{уст}$, кВт при суточных темпах проходки V , м/сут		
	Уд.энергозат р. W , кВт·ч/м ³	Сечен. выраб. S , м ²		30	40	50
1	2,0	13,8	$k_y=0,95$	60	80	100
		15,1		70	85	110
		17,2		80	100	120
2.	4,0	13,8	$k_o=0,85$	120	160	200
		15,1		130	175	220
		17,2		150	200	250
3.	6,0	13,8	$\eta = 0,95$	175	240	300
		15,1		190	270	330
		17,2		220	300	370

Выводы. Рациональными параметрами проходческих комбайнов являются: структура комбайна по типу исполнительного органа, мехатронная система управления, механизированная крепь, а также установленная мощность привода исполнительного органа комбайна.

1. Семенченко А.К. Научные основы многокритериального синтеза горных машин как пространственных многомассовых динамических систем переменной структуры. –Донецк, 1997.
2. Подураев Ю.В., Кулешов В.С. Принципы построения и современные тенденции развития мехатронных систем // Мехатроника. – 2000. - №1.- с.5-10.
3. Семенченко А.К., Бутыльский Е.В. Критерии об основания структуры проходческого комбайна для высоких темпов проходки. -2009.-№1
4. Семенченко А.К., Бутыльский Е.В. Обоснование структуры проходческого комбайна для интенсивной проходки.-2009.-№2