

УДК 622.232

**В.П. Кондрахин**, докт. техн. наук, проф.,

**Н.В. Фараон**, студент

Донецкий национальный технический университет

## **АНАЛИЗ МЕТОДИК ПОСТРОЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА**

*Проведен анализ применимости приближенной методики построения энергетической характеристики для комбайнов нового поколения.*

**Очистной комбайн, энергетическая характеристика, расчет, мощность, коэффициент**

Энергетическая характеристика очистного комбайна представляет собой зависимость мощности электропривода комбайна от скорости его перемещения и имеет вид линейной функции

$$P=a+bV_n. \quad (1)$$

Эта характеристика необходима для выбора рационального режима работы машины в заданных горно-технических условиях.

В очистных комбайнах прошлых поколений применялась структурная схема с одним электродвигателем, который приводит в движение оба исполнительного органа и механизм перемещения. Для таких комбайнов была разработана методика [1] приближенного определения коэффициентов  $a$  и  $b$  энергетической характеристики, использование которой требует ограниченного количества исходных данных. Более точная методика [2] для своего использования требует знания большого количества исходных данных, в том числе геометрических параметров режущего инструмента и параметров схемы его набора. Эта методика применима для любых типов комбайнов, но предполагает использование ЭВМ и наличие соответствующего программного обеспечения.

Комбайны нового поколения выполнены по другой структурной схеме, которая предусматривает отдельный привод на каждый исполнительный орган комбайна. Для определения рационального режима работы таких комбайнов необходима энергетическая характеристика только привода опережающего исполнительного органа.

Целью данной работы является оценка возможности использования упрощенной методики, приведенной в [1], для построения энергетической характеристики привода опережающего шнека очистного комбайна нового поколения с поворотным блоком резания.

Для достижения поставленной цели было выполнено построение энергетической характеристики привода опережающего шнека комбайна УКД300, соответственно, по методике [1] и по методике [2] (с использованием разработанной на кафедре «Горные машины» прикладной программы определения нагрузок на исполнительном органе очистного комбайна).

Расчеты выполнены для представительных условий работы комбайна УКД300:

- сопротивляемость угля резанию  $A_p = 100, 200, 300$  Н/мм
- мощность пласта расчетная  $H_p = 1$  м
- показатель степени хрупкости  $E = 0,59 ; 0,73$ ;
- марки угля - Ж,Г,А
- диаметр исполнительного органа  $D_u = 1$  м
- ширина захвата  $B_3 = 0,7$  м
- количество резцов на органе  $n_p = 38$
- скорость резания  $V_p = 3,3$  м/с
- КПД передаточного механизма  $\eta = 0,95$ .

Коэффициент  $a$  согласно методике [1] определяется по следующему выражению:

$$a_1 = 0,0025 \frac{V_p \cdot n_{pp}}{\eta} \cdot (\alpha + \beta \cdot A_p),$$

где  $n_{pp}$  - количество резцов исполнительного органа, одновременно контактирующих с забоем;

$$n_{pp} = 0,5 \cdot n_p \cdot \frac{H_p}{D_u}$$

$\alpha, \beta$  – коэффициенты, учитывающие марку угля.

Значение  $b$  в формуле энергетической характеристики по методике [1] находится по формуле:

$$b_1 = \frac{2A_p B_3 H_p \delta}{\eta},$$

где  $\delta$  - коэффициент, учитывающий хрупко-пластичные свойства угля (для вязких углей  $\delta = 0,095$ , для хрупких  $\delta = 0,06$ ).

При использовании методики [2] в программу расчета крутящего момента  $M_m$  на исполнительном органе вводились данные по геометрическим параметрам и схеме набора тангенциальных резцов применительно к комбайну УКД300. Расчеты выполнялись для не-

скольких значений скорости перемещения. Мощность электродвигателя определялась по выражению

$$P = \frac{M_m \omega}{\eta},$$

где  $\omega$  - угловая скорость исполнительного органа.

На рисунке приведены типичные графики энергетической характеристики привода опережающего шнека, полученные по упрощенной методике [1] (пунктирная линия) и по методике [2] (сплошная линия).

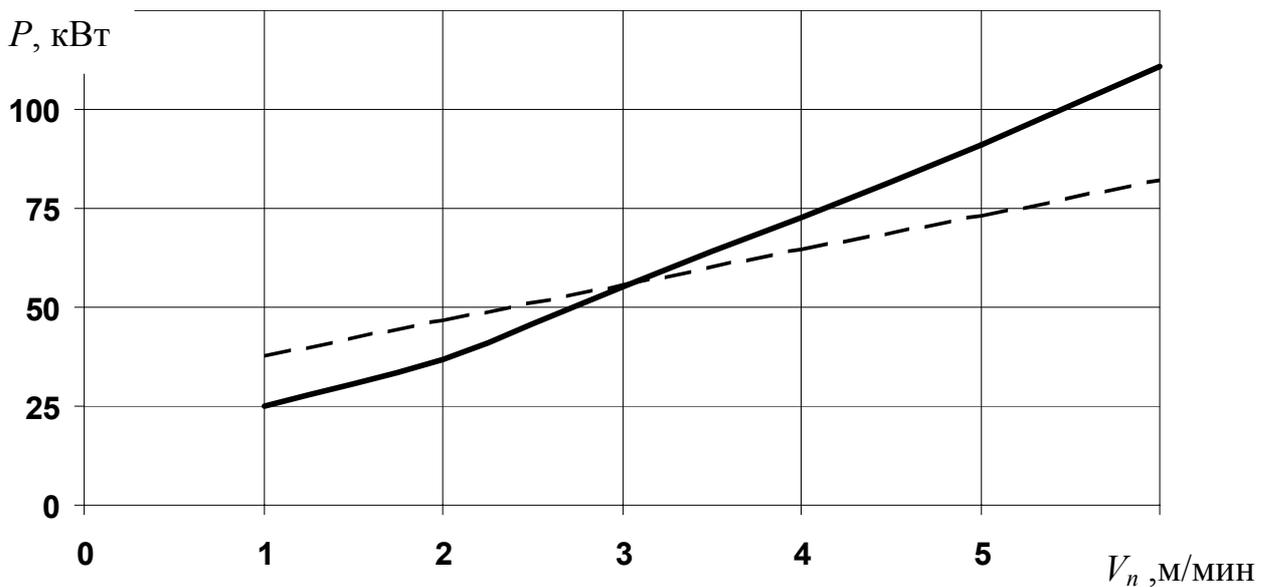


Рисунок – Энергетические характеристики привода опережающего шнека комбайна УКД300.

Как видно из приведенных графиков, энергетические характеристики, полученные по упрощенной методике [1], существенно отличаются от характеристик, полученных согласно нормативному документу [2]. При этом отличия касаются как точек пересечения с осью ординат (коэффициент  $a$ ), так и угла наклона прямых (коэффициент  $b$ ).

Для получения количественных оценок ошибок в определении коэффициентов полученные по методике [2] в табличном виде функции  $P=f(V_n)$  подвергались линеаризации в соответствии с выражением (1). В итоге были найдены значения коэффициентов  $a_2$  и  $b_2$  энергетических характеристик комбайна. В таблице приведены значения коэффициентов, полученные с использованием рассматриваемых методик, а также относительные ошибки определения коэффициентов, полученных при использовании упрощенной методики [1].

Таблица - Расчетные значения коэффициентов энергетической характеристики

$A_p$	$E$	$a_1$	$a_2$	%	$b_1$	$b_2$	%
100	0,59	12,0	2,00	600	8,84	9,51	7
200	0,59	16,5	6,40	257	17,7	24,8	28
300	0,59	20,9	9,75	221	26,5	36,7	27
100	0,73	16,0	4,42	362	14,0	17,4	19
200	0,73	20,5	12,2	168	28,0	33,9	17
300	0,73	24,9	18,4	135	42,0	50,4	17
100	0,73	24,2	4,42	548	8,84	17,4	49
200	0,73	28,7	12,2	235	17,7	33,9	47
300	0,73	33,2	18,4	180	26,5	50,4	47

Таким образом, ошибки в определении коэффициентов энергетической характеристики привода опережающего шнека по упрощенной методике [1] в зависимости от условий работы могут достигать 600% для коэффициента  $a$  и 49% для коэффициента  $b$ . Вследствие этого актуальной является задача разработки новой упрощенной методики построения энергетической характеристики применительно к очистным комбайнам нового поколения, которая позволит без использования большого числа исходных данных и компьютерных программ выполнить корректную оценку энергетических характеристик с целью выбора рационального режима работы машины в заданных условиях эксплуатации.

Список источников :

1. Методические рекомендаций “Выбор средств механизаций очистных работ и определение рационального режима работы выемочного комбайна” В.П. Кондрахин , Г.В.Петрушкин , Н.М.Лысенко и др. Донецк, ДонНТУ, 2003.- 28 с.
2. Изделия угольного машиностроения. Комбайны очистные. Методика выбора параметров и расчета сил резания и подачи на исполнительных органах (взамен ОСТ12.44.258-84): КД12.10.040-99.- [Введен с 2000-01-01].-Донецк: 1999. – 75с.

*Кондрахин В.П., Фараон М.В. Аналіз методики побудови енергетичної характеристики очисного комбайна. Проведено аналіз застосування наближеної методики побудови енергетичної характеристики для комбайнів нового покоління.*

**Очистный комбайн, энергетична характеристика, розрахунок, потужність, коефіцієнт**

*Kondrakhin V.P., Pharaon N.V. Analysis of techniques for constructing the energy characteristics of shearer. The analysis of the applicability of the approximate method of constructing the energy characteristics for the new shearer generation.*

**Shearer, energy characteristics, calculation, power, factor**