

ОЦЕНКА ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ТЯГОВО-ПРИВОДНЫХ МАШИНОТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

А. Н. Симоненко, А. А. Костин

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
(г. Москва, Российская Федерация)*

Аннотация. Проведен обзор состояния топливной экономичности тягово-приводных агрегатов и предложен новый показатель, позволяющий оценить работу уборочных агрегатов.

Ключевые слова: характеристика тягово-приводного агрегата; крюковое усилие; топливная экономичность; удельный расход топлива; производительность.

ESTIMATES OF FUEL EFFICIENCY OF TRACTION-DRIVEN MACHINE-TRACTOR UNITS

A. N. Simonenko, A. A. Kostin

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(Moscow, Russian Federation)*

Abstract. A review of the state of fuel efficiency of traction and drive units is carried out and a new indicator is proposed to assess the performance of harvesting units.

Keywords: characteristics of the traction and drive unit; hook force; fuel efficiency; specific fuel consumption; performance.

Использование тяговой характеристики трактора применяют для составления агрегатов с оценкой его энергетических показателей и, для оценки топливной экономичности, применяют удельный крюковой расход топлива, представляющий собой отношение часового расхода топлива двигателя G_T к мощности трактора на крюке $N_{кр}$: $g_{кр} = G_T/N_{кр}$. В дальнейшем этот показатель используется для выбора режима работы (передачи в коробке, настройках) и расчета необходимого количества топлива при выполнении объема работы [1].

При работе тягово-приводного агрегата (ТПА) мощность двигателя расходуется в сумме на отбор мощности через вал отбора мощности (ВОМ) и на ходовую часть. В зависимости от внешних условий их соотношение может в достаточно широких пределах варьироваться, но при этом не превышать номинальную мощность. Ещё одно ограничение накладывается для большинства подобных агрегатов – это стандартная частота вращения ВОМ: 540 или 1000 об/мин [1].

Метод составления ТПА на этапе проектирования (составления агрегата) предложен в [2], заключающийся в расчёте приведенного тягового сопротивления на крюке трактора $P_{пр}$, от нагрузки на ВОМ и суммировании её с силой сопротивления $P_{\Sigma c}$ движению агрегируемой машины. Определение действительной скорости движения агрегата предлагается решать графоаналитическим способом (рис. 1). На графики действительных скоростей тяговой характеристик накладывается кривая общего тягового сопротивления $P_{об}$, равная сумме указанных выше сил. При этом сложность состоит в том, что $P_{об}$, как и $P_{\Sigma c}$ являются функциями скорости. Также $P_{\Sigma c}$ представлена в вероятностном характере (кривая распределения, диаграмма), а приведенная сила $P_{пр}$ представлена в детерминированном виде. Хотя по физике процесса она также имеет колебательный характер и имеет свою вероятностную характеристику распределения, что не логично рассматривать $P_{пр}$ в вероятностном смысле.

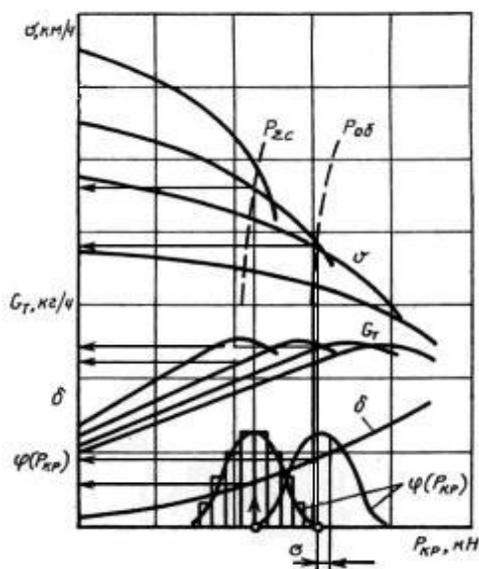


Рисунок 1 – Характеристика совмещения ТПА

Среднюю рабочую скорость для ТПА определяют с учетом буксования при общем тяговом сопротивлении, хотя буксование определяет силой тяги на крюке трактора при перемещении той же самой машины. Таким образом рабочая скорость агрегата получается завышенной:

$$V_p = V_{oc} \left(\frac{1 - \delta}{1 - \delta_0} \right), \quad (1)$$

где δ и δ_0 – коэффициенты буксования агрегата и общем тяговым сопротивлении соответственно.

Также в [2] предлагается в результате построения характеристики совмещения оценивать топливную экономичность агрегата часовым расходом топлива G_T , что на наш взгляд недостаточно для анализа и выбора оптимального режима работы. Также, как и для тяговых агрегатов [1], необходимо сравнивать удельные показатели расхода топлива. Учитывая большое разнообразие выполнения ТПА различных работ, остановимся на уборочных операциях.

Для сравнения удельных расходов топлива целесообразно знать сколько топлива необходимо затратить на единицу полученной продукции при работе ТПА. Удельный расход топлива уборочных ТПА целесообразно определить как:

$$g_{пр} = \frac{G_T}{W}, \quad (2)$$

где G_T – часовой расход топлива, кг/час;

W – производительность, т/ч,

$$W = U \cdot B \cdot V \quad (3)$$

где U – урожайность, т/га;

B – ширина захвата, м;

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зангиев А. А., Шпилько А. В., Левшин А. Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М. : КолосС, 2004. 320 с.
2. ГОСТ 24056-88. Методы эксплуатационно-технологической оценки машин на этапе проектирования. М. : Издательство стандартов, 1988.
3. Дидманидзе О. Н., Андреев О. П., Парлюк Е. П. Оптимизация параметров машинно-тракторных агрегатов. М. : 2017. 77 с.

4. Эйдис А. Л., Парлюк Е. П., Еремеев В. И. Менеджмент техники и технологии сельскохозяйственных машин. М. : ИНФРА-М, 2020. 196 с.

REFERENCES

1. Zangiev A. A., Shpil'ko A. V., Levshin A. G. Operation of the machine and tractor fleet. Moscow, KolosS, 2004, 320 p.
2. GOST 24056-88. Methods of operational and technological evaluation of machines at the design stage. Moscow, Izdatel'stvo standartov, 1988.
3. Didmanidze O. N., Andreev O. P., Parliuk E. P. Optimization of parameters of machine and tractor units. Moscow, 2017, 77 p.
4. Eidis A. L., Parliuk E. P., Eremeev V. I. Management of machinery and technology of agricultural machines. Moscow, INFRA-M, 2020, 196 p.

Об авторах:

Симоненко Анатолий Николаевич, старший преподаватель кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), simanatol@rgau-msha.ru.

Костин Александр Алексеевич, магистрант ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

About the authors:

Anatolij N. Simonenko, senior lecturer of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), simanatol@rgau-msha.ru.

Aleksandr A. Kostin, master's degree student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).