

потока в площади F_0 , ометаемой вентилятором; Q — подача воздуха вентилятором; F_0 — ометаемая вентилятором площадь $F_0 = \frac{\pi D_2^2}{4}$ (рис. 2).

При одинаковых коэффициентах относительного напора $\psi = 0,25$, рассчитанных в соответствии с ГОСТ 10616—73, вентилятор в свободном поле обеспечивает на 63,8% большую подачу воздуха ($2,63 \text{ м}^3/\text{с}$ против $1,61 \text{ м}^3/\text{с}$ у вентилятора с затененным выходом) и, естественно, коэффициент расхода \bar{c}_a .

При отсутствии экрана изменение подачи воздуха вентилятором на такую величину могло быть обусловлено лишь повышением критерия давления \bar{p} на 0,077 или снижением быстроходности n_y вентилятора от 0,251 до 0,161 (на 47%). Согласование характеристики вентилятора и сети без отрицательного эффекта экрана повлекло бы за собой необходимость повышения критерия напора лишь на 18% (см. рис. 1, а, точки b_2 и b_2') или снижение быстроходности только на 26%.

В ы ы о д ы. 1. Неравномерность поля скоростей за вентиляторным пространством отсека трактора достигает значительной величины, что снижает показатели эффективности системы охлаждения тракторных двигателей: расход воздуха уменьшается на 20%, затрачиваемая на подачу $1 \text{ м}^3/\text{с}$ мощность увеличивается на 35%.

2. Целесообразна разработка конструктивных мероприятий по организации воздушных потоков в подкапотном пространстве тракторов.

Литература

1. Повышение эффективности системы охлаждения выравниванием гидроаэродинамических полей радиатора / М.Г. П а н т ю х и н, Б.А. Д о б р я к о в, А.С. Е ф р е м о в и др. — Тракторы и сельхозмашины, 1971, № 12, с. 5—7. 2. Гаврилов А.К. Система жидкостного охлаждения автотракторных двигателей. — М., 1966, с. 268. 3. К а л и н у ш к и н М.П. Вентиляторные установки. — М., 1979, с. 212. 4. ГОСТ 10616—73. Вентиляторы радиальные. — М., 1976, с. 22. Изм. 01.09.80 г. ИСУ 9-80. Срок действия до 01.01.85 г.

УДК 629.114 — 2

В.А.Шестакович, инж.
(БПИ)

К РАСЧЕТУ БАЛАНСОВОЙ СТОИМОСТИ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Эффективность использования сельскохозяйственной техники обусловлена высокой производительностью агрегатов и минимальными затратами труда и денежных средств. Эксплуатационные затраты во многом зависят

от основных параметров агрегата: мощности, ширины захвата, а также режимов их работы. Балансовая стоимость машин — один из решающих показателей, которые влияют на критерий оптимизации параметров МТА. В связи с этим при прогнозировании сельскохозяйственной техники на предпроектной стадии необходимо определить зависимость стоимости машин от их основных параметров.

Некоторые авторы [1] приводят зависимости стоимости тракторов и машин-орудий от их параметров, однако отклонение расчетных значений от существующих на практике составляет 7–10%. Предлагаемый метод обеспечивает отклонение не более 3–5%.

Для расчета минимальных приведенных затрат и максимальной эффективности труда определены зависимости стоимости тракторов от мощности двигателя и стоимости сельскохозяйственных машин от ширины захвата.

Анализ изменения стоимости тракторов [2] показал, что весь мощностной ряд целесообразно разбить на два участка (рис. 1). Первый участок отражает стоимость тракторов с мощностью двигателя до 58,9 кВт (участок А, рис. 1). Этот участок описывается уравнением

$$B_T = 0,03N^2 + 51,4N + 486, \quad (1)$$

где B_T — балансовая стоимость трактора, руб.; N — номинальная мощность двигателя трактора (кВт).

Второй участок характеризует стоимость тракторов, мощность двигателя у которых больше 58,9 кВт (участок В, рис. 1). Уравнение, описывающее этот участок, имеет вид степенной функции

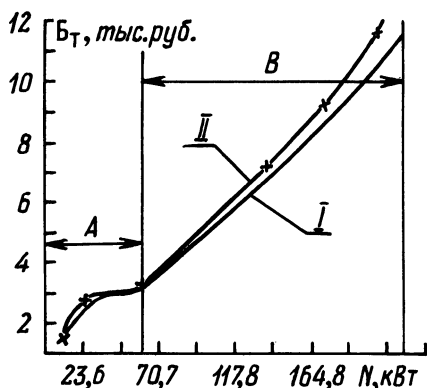


Рис. 1. Эмпирическая и функциональная кривые зависимости стоимости трактора от мощности двигателя.

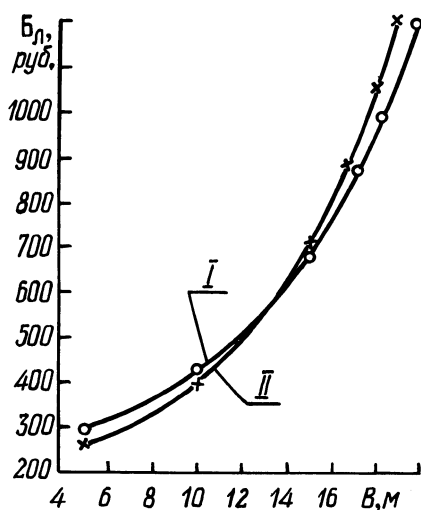


Рис. 2. Эмпирическая и функциональная кривые зависимости стоимости лущильника от его ширины захвата.

Т а б л и ц а 1. Существующие и расчетные балансовые стоимости выпускаемых и перспективных колесных тракторов

Марка трактора	Марка двигателя	Мощность двигателя, л.с. (кВт)	Существующая балансовая стоимость, руб.	Расчетная балансовая стоимость, руб.	Отклонение расчетной стоимости от существующей, %	Примечание
T-25A	Д-21А	25 (18,4)	1800	1752,3	2,65	Расчет по формуле (1)
T-40M	Д-37Е	40 (29,4)	2460	2494,0	1,38	
MTЗ-50	Д-50	50 (36,8)	3000	2981,0	0,63	
MTЗ-80	Д-240	80 (58,9)	4114	4130,0	0,39	Расчет по формуле (2)
MTЗ-100	Д-240Т	100 (73,6)	—	5134,0	±5,00	
MTЗ-142	Д-260Т	150 (110,4)	—	8187,8	±5,00	Перспективный
T-150K	СМД-62	165 (121,4)	8800	9241,0	5,00	Перспективный
K-700A	ЯМЗ-238НБ	200 (147,2)	12500	11927,5	4,58	
K-701	СМЗ-240Б	300 (220,8)	22000	21184,4	3,71	
K-710	—	500 (368)	—	45707,0	±5,00	

$$B_T = 2,11N^{1,6} + 1790. \quad (2)$$

Деление зависимости $B_T = f(N)$ на два участка А и В обусловлено соотношением стоимости двигателя и стоимости трактора в целом. Тракторы с двигателем мощностью до 58,9 кВт характеризуются относительной простой конструкции (рама, ходовая часть, двигатель и т.д.), при этом стоимость двигателя составляет менее 30% общей стоимости трактора. У тракторов с мощностью двигателя более 58,9 кВт стоимость двигателя составляет около 50% стоимости трактора, а чем мощнее двигатель, тем больше это соотношение.

В табл. 1 приведены данные по существующим и расчетным балансовым стоимостям выпускаемых и перспективных моделей колесных тракторов. Так, перспективный трактор MTЗ-142 ориентировочно будет стоить примерно 8000 руб. При расчете по формуле 2 отклонение не превышает 5%.

Аналогично рассчитана стоимость и перспективного трактора K-710, которая составит около 45 тыс. руб.

На проектной стадии, в период опытного производства, стоимость перспективной техники не может отражать ту ее цену, которая установится при серийном производстве. Определение эффективности модели требует учитывать ту стоимость, которая будет действовать при массовых поставках тракторов в сельское хозяйство страны.

Анализ динамики цен сельскохозяйственных орудий [2] позволил вывести зависимости их стоимости от ширины захвата. На рис. 2 отражена зависимость стоимости лущильников от ширины захвата. Формула, характеризующая эту зависимость, имеет вид

Таблица 2. Существующие и расчетные балансовые

Показатели	Марка										
	Плуги				Катки				Бороны		
	ПЛН-3-35	ПЛН-4-35	ПЛН-6-35	ПГК-9-35	ККН-2,8	СКГ-2	СКГ-2-2	СКГ-2-3	БЗТС-1,0	ЗБП-0,6А	ЗБЗСС-1,0+ +БЗСС-040
Ширина захвата, м	1,05	1,4	2,1	3,15	2,7	4,0	5,4	8,1	1,5	1,77	3,0
Существующая стоимость, руб.	161	200	310	520	77	95	121	182	7,5	8,7	17,0
Расчетная стоимость, руб.	155	215	335	515	73	99	127	181	7,2	9,0	17,0
Отклонение расчетной от существующей стоимости, %	4,02	7,45	7,92	1,15	6,5	4,0	4,8	0,6	4,0	3,6	0,22

$$B_{\text{л}} = 0,157B^3 - 0,98B^2 + 13,98B + 196,77, \quad (3)$$

где $B_{\text{л}}$ балансовая стоимость лущильника, руб.; B — ширина захвата лущильника, м.

Аналогичным способом были определены зависимости для плугов, катков, борон, культиваторов, сеялок и сцепок.

Плуги	—	$B_{\text{п}} = 171,4B - 25$
Катки	—	$B_{\text{к}} = 20,03B + 18,7$
Бороны	—	$B_{\text{б}} = 6,56B - 2,64$
Культиваторы прицепные	—	$B_{\text{кп}} = 70,84B$
Культиваторы навесные	—	$B_{\text{кн}} = 63,47B$
Сеялки	—	$B_{\text{с}} = 229,13B$
Сцепки	—	$B_{\text{сц}} = 52,7B - 120$

Результаты расчетов по формулам (1), (2), (3) и сравнение их с существующими ценами на тракторы и сельскохозяйственные машины показывают, что отклонение расчетных значений от существующих для колесных тракторов не превышает 3%, а для орудий — 5–8%, что позволит более точно определять стоимость перспективных тракторов и сельскохозяйственных машин (табл. 2).

В ы в о д ы. 1. Получены зависимости балансовой стоимости тракторов, почвообрабатывающих и посевных сельскохозяйственных машин от их основных параметров.

стоимости сельскохозяйственных машин

с/х машины	Марка									
	Культиваторы прицепные			Культиваторы навесные			Сеялки			
	КПС-4	КПУ-400	КПЭ-3,8	КРН-3,6	КГС-4,8	КРН-5,6	СЗ-3,6	ЛДС-6	ЗСЗ-3,6	ЗСЗ-3,6
4,0	5,0	7,6	3,6	4,8	5,6	3,6	5,5	7,2	10,8	
285	350	540	225	300	353	820	1237	1640	2460	
283	354	538	222	305	355	824	1283	1650	2475	
5,6	1,2	0,3	1,2	1,6	0,68	0,48	3,7	0,6	0,6	

2. Предлагаемые формулы могут быть использованы для определения оптимальных параметров как существующих тракторов и сельскохозяйственных машин, так и при проектировании перспективных МТА.

Литература

1. Прогрессивные компоновочные схемы и конструктивные параметры универсально-пропашных тракторов / А.С. Солонский, И.П. Ксенович, Е.Н. Козлов и др. М., 1974, с. 57.
2. Каталог тракторов, сельскохозяйственных, землеройных и мелиоративных машин и оборудования для механизации животноводческих ферм. М., 1977, с. 161.

СОДЕРЖАНИЕ

Белоус М.М., Гришкевич А.И., Степанов Д.В. Экспериментальное определение аналитической зависимости для расчета крутящего момента дизельного двигателя косвенным методом.	3
Веремеев Н.Н., Гришкевич А.И., Ломако Д.М. Взаимодействие автомобильного колеса с единичной неровностью.	6
Дубровский М.П., Молибощко Л.А. Экспериментальное исследование влияния динамической системы трансмиссии автомобиля на ее нагруженность.	11
Кулаковский Б.Л., Рожанский Д.В. Исследование заноса модели автомобильной цистерны при действии поворачивающего момента	14
Сапелкин А.М., Шапошник А.Л. О выборе значений некоторых конструктивных параметров подвески типа "качающаяся свеча" с гидропневматическим упругим элементом.	20
Офенгейм Л.И., Кислейко П.В., Поляков В.И., Кано- ник И.В., Назаров Б.Б., Оганов В.Г. Исследование нагрузочного режима трансмиссии переднеприводного легкового автомобиля в различ- ных дорожных условиях.	25
Мамити Г.И. Об оптимальной ориентации опорной поверхности в барабанном тормозе с самоустанавливающимися колодками.	32
Мамити Г.И. Расчет тормозной колодки автомобиля на прочность	34
Цитович О.Н. Обеспечение условия сборки при подборе чисел зубьев колес для двухрядных планетарных передач.	37
Андреев А.Ф., Ванцевич В.В., Лефаров А.Х. Связь кинематических и силовых параметров колеса при боковом уводе.	41
Атаманов Ю.Е., Сазонов И.С. К вопросу устойчивости движения полноприводного трактора.	44
Белов С.М., Богдан Н.В., Ивандиков М.П. Исследование распределения моментов между мостами трактора с заблокированным при- водом при торможении двигателем.	48
Бойков В.П., Хилько А.Л. К вопросу о вибронгруженности водителя трактора МТЗ-80.	51
Гуськов В.В., Войтиков А.В. Курсовая устойчивость ма- шинно-тракторных агрегатов на склоне.	55
Жуковский Ю.М., Мартинович С.В. Исследование характе- ристик тормозных механизмов тракторов "Беларусь" класса 14 кН.	59
Зеленый П.В. К вопросу взаимодействия колеса со склоном.	63
Ким Ю.А., Опейко С.Ф. Теоретическое определение напряжений в области контакта жесткого колеса с деформируемым грунтом.	68
Зарецкий В.П., Яцкевич В.В., Пронько В.Ф. К вопросу стабилизации универсально-пропашных крутосклонных тракторов.	71
Стригунов С.И., Лефаров А.Х. Потери на буксование машины типа 4x4 с дифференциальным приводом.	73
Талалова Т.М. Исследование значения фактора времени смены при прогнозировании основных параметров сельскохозяйственных трак- торов.	77