

УДК 631.333: 631.82

П.І.Вітрух, І.П.Вітрух, В.С.Спічак
Національний транспортний університет
ОБГРУНТУВАННЯ ВАНТАЖНОСТІ ТА МІСТКОСТІ КУЗОВІВ
ТРАНСПОРТНО – ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН

Обгрунтовано методичний підхід до обгрунтування і визначення доцільної вантажності та місткості кузовів напівпричепних транспортно-технологічних машин і агрегатів (ТТА) для агропромислового виробництва, на основі порівняння і співставлення годинної вартості експлуатації транспортно – технологічного агрегату (ТТА) і його продуктивності, а отже, і прямих питомих витрат, врахувавши при цьому і основні виробничо – господарські чинники, що характеризують умови роботи ТТА.

Ключові слова: доцільна вантажність, місткості кузовів напівпричепні транспортно-технологічні машини, транспортно-технологічні агрегати, годинна вартість експлуатації, прямі питомі витрати, виробничі умови.

Рис.4. Табл.1. Форм.19. Літ. 16.

П.И.Витрух, И.П.Витрух, В.С.Спичак
ОБОСНОВАНИЕ ГРУЗОПОДЕМНОСТИ И ВМЕСТИМОСТИ КУЗОВОВ
ТРАНСПОРТНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Обосновано методический подход к обоснованию и определению целесообразности грузоподъемности и вместимости кузовов полуприцепных транспортно-технологических машин и агрегатов (ТТА) для агропромышленного производства, на основе сравнения и сопоставления часовой стоимости эксплуатации транспортно – технологического агрегата (ТТА) и его производительности, а также, и прямых удельных расходов, учитывая при этом и основные производственно – хозяйственные факторы, характеризующие условия работы ТТА.

Ключевые слова: целесообразная грузоподъемность, вместимость кузовов полуприцепных транспортно-технологических машин, транспортно-технологические агрегаты, часовая стоимость эксплуатации, прямые удельные расходы, производственные условия.

P.Vitrukh, I.Vitrukh, V.Spichak
GROUND OF VANTAJNOSTI AND CAPACITIES OF BASKETS
TRANSPORT - TECHNOLOGICAL MACHINES

The methodical going is reasonable near a ground and determination of expedient load and capacity of baskets of semitowed transport – technological machines and aggregates (TTA) for an agroindustrial production, on the basis of comparison and comparison of sentinel cost of exploitation transport - technological aggregate (TTA) and his productivity, and thus, and direct specific charges, taking into account here and basic productive are economic factors that characterize terms of work of TTA.

Basic indexes that characterize the terms of work of TTM for top-dressing are: distance of moves of machine to the place of loading of fertilizers of L_n ; sizes of the processed areas of S ; norm of top-dressing of q .

Key of words: expedient вантажність, capacities of baskets semitowed transport- technological machines, transport are technological aggregates, sentinel running cost, lines are specific in

Постановка проблеми. В сільськогосподарському виробництві та автодорожньому господарстві значний обсяг робіт припадає на так-звані транспортно-технологічні роботи. Ці роботи виконуються транспортно-технологічними агрегатами (ТТА), що виконують і транспортну і технологічну роботу. Такі агрегати широко використовуються автодорожніми службами для посипання автомобільних і пішохідних доріг у зимовий період. До них відносяться МТА в складі розкидачів мінеральних і органічних добрив та обприскувачів.

В залежності від способу агрегування, типу технологічної машини і типу енергетичного засобу вони можуть бути автомобільні (навісні) і тракторні (напівпричепні) Загальний вигляд машинних агрегатів вітчизняних виробників показані на рис.1, рис.2., заграничних фірм на рис. 3 [1-3].



a)

1024x682 501kb JPEG

КрАЗ-65055-МДКЗ-30



б)

Мульти УАЗ-73 3883

Рис.1. Автомобільний транспортно – технологічний начіпний агрегат: а – на шасі автомобіля КрАЗ- 65055; б- на шасі УАЗ 33036



a)



б)

Рис.2.Тракторний транспортно – технологічний напівпричіпний агрегат: а-машина МРД-8; б- машина МРД-4.



a)

Начіпна модель «Big Wheels»
фірми «Big Wheels» (США)



б)

Напівпричіпна модель ZG-B 7001
«Amazonen-Werke» (Німеччина)

Рис.3. Транспортно – технологічні агрегати іноземного виробництва: а) автомобільний начіпний; б – тракторний напівпричіпний.

Визначальним етапом в процесі розробки і впровадження нових чи удосконалення існуючих машин є обґрунтування параметрів конструкцій які б забезпечували підвищення технічного рівня машин їх технологічність та ефективність використання.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. На сьогодні поки що не досконалі методики і недостатньо обґрунтовані конструктивні параметри ТТМ такі як вантажність та місткість кузова які є однією з основних проектних характеристик машини і можуть служити в якості часткового критерію корисності і ефективності МТА.

Задачі досліджень. Для вирішення даної задачі необхідно провести аналітичні дослідження і узагальнення існуючих методів і системних аспектів обґрунтування параметрів транспортно – технологічних машин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з питань транспортування і внесення добрив і засобів захисту рослин в технологічних процесах вирощування культур, використання МТП в конкретних виробничих умовах, їх кількості і ефективності в рослинництві базуються на положеннях теорії використання машинно – тракторного парку в с.-г. Основи цієї теорії розроблені в працях учених [4-9].

Основними техніко - експлуатаційними параметрами транспортно – технологічних машин (ТТМ) для внесення добрив є: вантажність Q ; робоча ширина захвату B ; робоча швидкість U_p .

Доцільність зміни цих параметрів, а також ефективність використання машини можна оцінити за допомогою такого критерію як питомі прямі витрати (прямі експлуатаційні витрати грошових коштів на виконання одиниці роботи) [10-13]

$$U = \frac{C}{W},$$

де U – прямі питомі витрати, грн/ткм (га); C - годинна вартість експлуатації агрегату, грн / год; W - годинна продуктивність, ткм (га) / год.

Зрозуміло, що машина буде мати найвищі виробничо-економічні показники при оптимальних значеннях техніко - експлуатаційних параметрів, які повинні мати мінімальні питомі витрати.

Тому прямі питомі витрати є найбільш об'єктивний критерій, який визначає значення техніко - експлуатаційних параметрів ТТМ оскільки, як відомо, ні вартість експлуатації, ні продуктивність машини не можуть бути достатнім критерієм для вибору значень техніко - експлуатаційних параметрів.

Мета досліджень. Удосконалення і подальший розвиток методів обґрунтування і оптимізації параметрів транспортно – технологічних машин для транспортування і внесення добрив та інших технологічних матеріалів.

Основні результати досліджень. Визначити доцільну вантажність машини можна виразивши годинну вартість експлуатації транспортно– технологічного агрегату (ТТА) і його продуктивність, а отже, і прямі питомі витрати, врахувавши при цьому і основні виробничо–господарські чинники, що характеризують умови роботи даного ТТА.

Основними показниками, що характеризують умови роботи ТТМ для внесення добрив та хімічного захисту, є: а) відстань переїздів машини до місця завантаження добрив (технологічних матеріалів) L_n ; б) розміри оброблюваних ділянок S_y ; в) норма внесення добрив (технологічного матеріалу) q .

Експлуатаційні витрати, на 1 годину роботи агрегату, визначаються за формулою

$$C = C_z + C_g + C_n, \quad (1)$$

де C - експлуатаційні витрати, що припадають на 1 годину роботи, грн./год; C_z - годинна заробітна плата робітників, грн./ год; C_g - сума годинних відрахувань на реновацію, ремонти, технічне обслуговування і зберігання, грн./год; C_n - вартість витрачених за 1 годину роботи агрегату ПММ, грн./ год.

Годинна заробітна плата обслуговуючого персоналу визначається відповідно до положень [10, 12]

$$C_z = T_1 k n_n, \quad (2)$$

де T_1 - годинна тарифна ставка оплати праці працівника 1- го розряду, грн. / год; k - коефіцієнт, що враховує доплати (за якість робіт та отриману продукцію, премії, надбавки за класність і стаж роботи, кваліфікацію, оплату відпусток і нарахування по соціальному страхуванню); n_n - кількість обслуговуючого персоналу.

Годинні відрахування на реновацію, ремонти, технічне обслуговування і зберігання енергетич

ного засобу (трактора, автомобіля) та ТТМ визначаються за формулою

$$C_6 = \frac{B_{e.3} P_{e.3}}{100 T_{e.3}} + \frac{B_m P_m}{100 T_m}, \quad (3)$$

де $B_{e.3}$ - балансова вартість енергетичного засобу, грн.; B_m - балансова вартість ТТМ, грн.; P_m - відрахування на реновацію, технічне обслуговування, ремонти та зберігання енергетичного засобу, %; P_m - відрахування на реновацію, технічне обслуговування, ремонти та зберігання машини, %; $T_{e.3}$ - річне завантаження енергетичного засобу, год; T_m - річне завантаження машини, год.

Балансова вартість ТТМ може бути визначена як сума ринкової реалізаційної (покупної) ціни (вартості) машини $Ц_m$ та затрат на її придбання і доставку у господарство які становлять 10...15% від ринкової ціни машини, тобто

$$B_m = (0.1 \dots 0.15) Ц_m$$

Ринкова реалізаційна ціна ТТМ може бути виражена виходячи з її вантажності.

Аналіз маси, вантажності і вартості ТТМ вітчизняного виробництва для внесення добрих дозволів встановити, що між їх масою і вантажністю, а так само між відпускнуою вартістю (реалізаційною ціною) машини (без урахування вартості додаткових робочих органів) і масою існують наступні кореляційні залежності:

$$\left. \begin{aligned} M_m &= 0,285Q + 1315 \\ Ц'_m &= 1,03M_m + 2475 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де M_m - маса базової машини (без урахування маси додаткових механізмів), кг; $Ц'_m$ - відпускна вартість (реалізаційна ціна) машини (без урахування маси додаткових механізмів), грн.

Підставляючи вираз для визначення M_m в $Ц'_m$ систему рівнянь(4) ми отримуємо залежність відпускнуої вартості машини від її вантажності.

$$Ц'_m = 1,03 \cdot (0,285Q + 1315) + 2475 = 0,294Q + 3904.$$

Тоді відпускна вартість машини, виражена через вантажність, з урахуванням вартості додаткових механізмів встановлених при модернізації може бути визначена за формулою

$$Ц_m = Ц_{d.m} + 0,294Q + 3904, \quad (5)$$

де $Ц_{d.m}$ - відпускна реалізаційна вартість додаткових механізмів, грн.

Потужність двигуна трактора, необхідна для агрегування з причіпною ТТМ (без урахування втрат потужності на буксування і підйом машини в залежності від кута нахилу поверхні поля до горизонту) згідно [9, 14]

$$N_e = \frac{(R_{ТТМ} + R_{mp})v_p}{3,6\eta_{mp}} + \frac{N_{всп}}{\eta_{всп}} \quad (6)$$

де N_e - потужність двигуна трактора, необхідна для агрегування з ТТМ, кВт; $R_{ТТМ}$ - тяговий опір руху ТТМ, кН; R_{mp} - опір коченню трактора, кН; η_{mp} - к.к.д. трансмісії трактора; $N_{всп}$ - потужність, що знімається з вала відбору потужності (ВВП) трактора для приводу робочих органів ТТМ, кВт; $\eta_{всп}$ - к.к.д. передавального механізму від ВВП трактора.

Опір коченню трактора за [7, 8] буде

$$R_{mp} = 10^{-3} g G_{mp} f_n, \quad (7)$$

де G_{mp} - конструктивна вага трактора, кг; f_n - коефіцієнт опору переміщення (кочення).

Тяговий опір руху ТТМ агрегату визначається за формулою [7,8]

$$R_{ТТМ} = 10^{-3} g G'_n f_n, \quad (8)$$

де G'_n - повна вага машини, кН.

Підставляючи вирази (7) і (8) у формулу (6), отримуємо

$$N_e = \frac{(G_n^1 + G_{mp}) f g v_p}{3,6 \cdot 10^3 \eta_{mp}} + \frac{N_{всп}}{\eta_{всп}}. \quad (9)$$

Повна вага ТТМ для внесення добрив складається з конструктивної ваги машини G_m і маси технологічного матеріалу Q , що знаходиться в кузові:

$$G_n^1 = G_m + Q = G_{д.м} + M_m + Q,$$

де $G_{д.м}$ - маса додаткових механізмів машини, кг.

Підставляючи в отриманий вираз формулу (4) отримуємо

$$G_n^1 = G_{д.м} + 1,285Q + 1315. \quad (10)$$

Потужність, яка витрачається на привід робочих органів машини за допомогою ВВП трактора, можна представити як суму потужності, що витрачається на привід подавального робочого органу (транспортера) $N_{всп.т}$, і потужності на привід розподільних робочих органів $N_{всп.р.о.}$. При цьому $N_{всп.т} = 0$, оскільки привід транспортера причіпної ТТМ буде здійснюватися від гідросистеми трактора, тоді

$$N_{всп} = N_{всп.т} + N_{всп.р.о.} = N_{всп.р.о.} \quad (11)$$

Підставляючи вирази (10) і (11) у формулу (9), отримуємо

$$N_e = \frac{[(G_{д.м} + 1,285Q + 1315) + G_{mp}] f g v_p}{3,6 \cdot 10^3 \eta_{mp}} + \frac{N_{всп.р.о.}}{\eta_{всп}}. \quad (12)$$

При цьому робоча швидкість руху агрегату приймається виходячи з виконання наступної умови: $10 \geq v_p \leq v_p^{max}$, тут v_p^{max} - максимально допустима швидкість транспортно-технологічного агрегату, км/год, що визначається виходячи з потужності двигуна, [5, 7]

$$v_p^{max} = \frac{3,6 \cdot 10^3 (N_{ен} \eta_e - \frac{N_{ddn}}{\eta_{ddn}}) \eta_{mp}}{((G_{и} + 1,285Q + 1315) + G_{mp}) f g},$$

де η_{Ne} - допустимий коефіцієнт завантаження двигуна трактора.

Вартість витрачених за 1 годину роботи агрегату паливно-мастильних матеріалів можна наближено визначити за формулою [10, 14, 15]

$$C_n = C_{нк} g_e N_e, \quad (13)$$

де $C_{нк}$ - комплексна ціна паливно-мастильних матеріалів, грн/га; g_e - питома витрата палива на одиницю потужності, г/Вт. год.

Після підстановки залежностей (2), (3) і (13) у формулу (1) годинна вартість експлуатації становить

$$C = T_1 k n_n + \frac{B_m P_m}{100 T_m} + \frac{B_{ТТМ} P_{ТТМ}}{100 T_{ТТМ}} + C_{нк} g_e N_e$$

Тут величина N_e визначається за формулою (12), а балансова вартість машини B_m за формулою (5).

Продуктивність агрегату за 1 годину змінного часу визначається з розрахунку нормативів часу на обробку 1 га

$$W = \frac{T_{оч}}{T_{за}},$$

де $T_{оч}$ - оперативна частину часу однієї години роботи; $T_{за}$ - час обробки 1 га.

Оперативна частина часу 1 год роботи агрегату

$$T_{оч} = 1 - (t_{мо} + t_{ф}), \quad (14)$$

де $t_{мо}$ - тривалість зупинок на проведення технічного обслуговування трактора і машини, що при падають на 1 год роботи, год; $t_{ф}$ - тривалість зупинок на фізіологічні потреби відповідно, які при падають на 1 год роботи, год.

Час технологічної роботи ТТМ (обробки) 1 га при внесенні добрив, год/га

$$T_{за} = T_{рх} + T_{нов} + T_{зв} + T_{неп}, \quad (15)$$

де $T_{нов}$ - час, що витрачається на повороти при обробці 1 га, год/га

$$T_{нов} = \frac{t_n}{0,36LB_p}, \quad (16)$$

t_n - час одного повороту агрегату, с; L - довжина гону, м.

За даними ГОСНИТИ [16], між площею оброблюваних ділянок і довжиною гону є наступна залежність

$$L = 60S^{0,7},$$

де S - площа оброблюваної ділянки, га;

Час робочих ходів $T_{рх}$, необхідний для обробки 1 га, год/га

$$T_{рх} = \frac{1}{0,1B_p v_p}, \quad (17)$$

$T_{неп}$ - час, що витрачається на переїзди при обробці 1 га, год/га

$$T_{неп} = \frac{2qL_n}{Qv_m} + \frac{t_{нз}q}{Q} + \frac{t_{неп}}{S}, \quad (18)$$

L_n - відстань переїзду машини до місця завантаження, км; v_m - транспортна швидкість, км / год; $t_{нз}$ - час одного підїзду агрегату до місця навантаження, год; $t_{неп}$ - час одного переїзду агрегату з ділянки на ділянку, год; $T_{зв}$ - час, що витрачається на завантаження вантажу (добрив) при обробці 1 га, год/га.

Час одного переїзду з ділянки на ділянку буде

$$T_{неп} = \frac{L_0}{V_p},$$

де L_0 - відстань одного переїзду з ділянки на ділянку, км.

Підставляючи отриманий вираз в (18), отримуємо

$$T_{неп} = \frac{2qL_n}{Qv_m} + \frac{t_{нз}q}{Q} + \frac{L_y}{v_p S}, \quad (19)$$

При механізованому завантаженні (прямоточна технологія) величина $T_{зв}$ визначається як

$$T_{зв} = \frac{q}{g_n}, \quad (20)$$

де g_n - продуктивність навантажувача, кг / год.

Для причіпної машини для внесення добрив (робота за прямоточною технологією) приймаємо середня відстань переїздів від поля до сховища $L_n = 4$ км, транспортну швидкість $v_m = 15$ км / год.

Таким чином, використовуючи наведені залежності (14) - (20), продуктивність агрегату

за 1 год. змінного часу (га/год.) становить

$$W = \frac{1 - t_{mo} + t_{\phi})}{\frac{1}{0,1B_p v_p} + \frac{t_n}{0,36LB_p} + \frac{q}{g_n} + \frac{2qL_n}{Qv_m} + \frac{t_{nz}q}{Q} + \frac{L_o}{v_p S}} \quad (21)$$

Результати розрахунку подані в табл.1 . За результатами розрахунку побудовані графіки зміни питомих прямих витрат U від вантажності машини Q , які наведені на рис.4.

Таблиця 1.
Зміна годинної продуктивності W , годинної вартості експлуатації C і питомих прямих витрат U від вантажності машини Q

Площа, га	Параметр	Одиниці виміру	Вантажність, кг					
			2000	3000	4000	5000	8000	9000
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	2,68	2,89	3,01	2,99	8,2	8,2
	U	грн /га	63,64	62,47	63,28	66,98	76,58	80,22
6	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	3,75	4,19	4,45	4,40	10,1	10,1
	U	грн /га	45,48	43,09	42,80	45,52	62,18	65,13
12	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	4,21	4,77	5,11	5,04	12,15	12,4
	U	грн /га	40,51	37,85	37,27	39,73	51,68	53,13
24	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	4,51	5,16	5,55	5,47	15,01	15,65
	U	грн /га	37,82	34,98	34,32	36,61	41,82	42,03
48	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га / год	4,48	4,85	5,25	5,74	19,50	20,0
	U	грн /га	38,1	37,2	36,31	34,89	32,2	32,8
96	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	4,72	5,16	5,52	5,88	19,75	20,6
	U	грн /га	36,1	35,0	34,50	33,97	31,5	31,8
190	C	грн / год	170,56	180,54	190,49	200,28	628	657,8
	W	га/ год	4,9	5,47	5,67	6,23	20,1	20,9
	U	грн /га	35,01	33,04	33,5	32,05	31,5	31,47

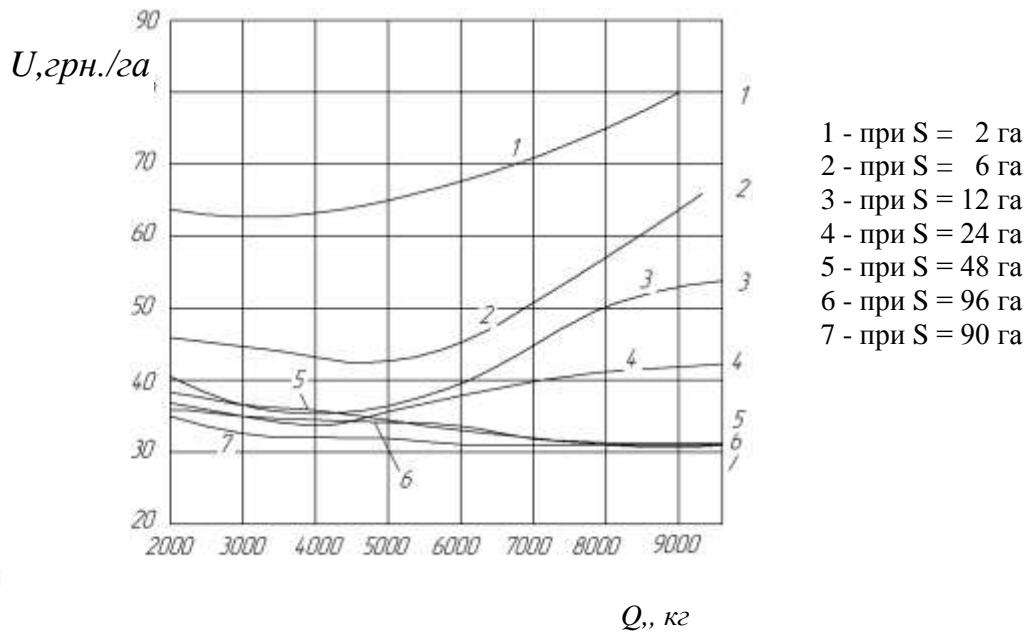


Рис.4. Залежність питомих прямих витрат U від вантажності ТТМ для внесення твердих мінеральних добрив Q .

З графіків видно, що при роботі ТТА для внесення твердих мінеральних добрив за прямою технологією для полів площею розміром до 2 га найбільш доцільне використання машини вантажністю 3000 кг. На площах 16... 100 га доцільне використання ТТМ з вантажністю 4000-4500 кг. На площах понад 100 га машини вантажністю 8000...9000 кг. За цих умов буде досягнутий мінімум експлуатаційних витрат, що припадають на 1 га площі і значно вищі продуктивність агрегату та темпи виконання робіт.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Машини такої вантажності можуть застосовуватися і при організації робіт за перевантажувальною технологією при доставці добрив в поле насипом в кузові автомобілями-самоскидами і завантаженні їх у ТТМ здійснюється попереднім підйомом платформи та автомобілями з маніпуляторами у при перевезенні добрив у транспортній тарі «біг- бег».

З метою уніфікації розробленої ТТМ з машинами, що вже випускаються в Україні для скорочення виробничих витрат доцільно за базу прийняти транспортно - технологічні машини МРД-1000, МРД- 4, МРД- 8 виробництва ПАТ «Ковельсьільмаш» вантажністю 1000, 4000 і 8000 кг.

В подальшому необхідно провести експлуатаційні виробничо – польові дослідження на підтвердження цих аналітичних викладок.

1. Адамчук В. В. Механіко-технологічні і технічні основи підвищення ефективності внесення твердих мінеральних добрив та хіммеліорантів в 2-х томах. [Текст]: дис. ... д-ра тех. наук: 05.05.11/ В.В.Адамчук. - Глеваха, 2006. - 442 с.
2. КрАЗ 65055 МДКЗ-30. ПрайсКрАЗ.[Електронний ресурс].Режим доступу. Autokraz.com.ua.index.php...civil...kraz-65055-mdkz-30.
3. УЗКДМ Мульти УАЗ-73. Коммунальная. [Електронний ресурс]. Режим доступу. bestcars.com.ua/uzkdm/16402/40359.htm
4. Киртбая Ю.К. Резервы использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях.М.: ГОСНИТИ. 1993. 61 с.
5. Довідник з машинвикористання в землеробстві /За ред. В.І. Пастухова – Харків: Веста, 2001.– 347 с.
6. Шаров Н.М. Эксплуатационные свойства МТА. – М.: Колос, 1981.– 240 с.
7. Корзун Н.А. Агрегатирование тракторов: теоретический взгляд. – К.: Основи, 2002. – 144 с.
8. Машинвикористання в землеробстві /В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А.Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 284 с.
9. Вітвіцький В.В., Лобастов І.В. Методика моделювання техніко-експлуатаційних показників машинно-тракторних агрегатів.-К.:НДІ "Укragenпрому продуктивність", 2005. - 112 с.

10. ГОСТ 23728 – 88 Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки.- М.: Издательство стандартов, 1988. -3 с.
11. Нормативно – справочный материал для экономической оценки сельскохозяйственной техники (Приложение справочное к ГОСТ 23728–88-ГОСТ 23730– 88).-М.:ЦНИИТЭИ, 1988.- 277с.
12. Постанова КМ України №885 від 12 липня 2004 р. Методика обчислення вартості машино-дня та збитків від простою машин. – К.: КМУ, 2004.- 10с.
13. Вітвіцький В.В, Босий М.А.Економічні аспекти визначення витрат на експлуатацію с.-г техніки
14. Науково-практичний збірник«Продуктивність АПВ», НДІ«Укргропромпродуктивність», 2007, № 6. С.11-16.
15. Вітвіцький В.В., Семененко Н. М. та ін. Тракторно-транспортні роботи. Методика розрахунку та норми виробітку і витрат пального.- Кн. 5.- К.: ТОВ«Комплекс Віта», 1996.-С.4-15, 278-280.
16. Вітвіцький В. В., Лобастов І.В. та ін. Методика розробки норми виробітку і витрат палива на внесення добрив, хімічний захист с.- г. культур (Нова техніка).- К.: Центр «Агропромпраця», 2001.- 176с.
17. Методика разработки нормативных материалов на механизированные полевые работы. – М.: БТИ ГОСНИТИ, 1970. - 46 с.

Стаття надійшла до редакції 07.05.2014