

4. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Технічні умови - К.: Держстандарт України, 1994. - 73 с.

Аннотация

ДООЧИСТКА И СОРТИРОВАНИЕ СЕМЯН СОИ НА ВИБРАЦИОННОЙ СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Бакум Н. В., Михайлов А. Д., Козий А. Б.

Приведены результаты экспериментальных исследований доочистки и сортирования семян сои на вибрационной семяочистительной машине. Из некондиционной семенной смеси есть возможность получить семена сои с высокими посевными качествами.

Abstract

COOKING AND SORTING OF SOY SEEDS ON A VIBRATING SEED WASHING MACHINE

N. Bakum, A. Mikhaylov, A. Koziy

The results of experimental studies of post-cleaning and screening of soybean seeds on a vibratory seed-cleaning machine are presented. From the substandard seed mixture, it is possible to obtain soybean seeds with high seeding qualities.

УДК 621.431

ПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ “ДВИГУН-ТРАНСМІСІЯ”

Варваров Л. М., к.т.н., доц.

Луганський національний аграрний університет

Гришин І. Я., к.т.н., проф.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Наведені результати процедури оптимізації конструктивних і режимних параметрів транспортного ряду коробки зміни передач трактора класу 30 кН

Постановка задачі. Основні показники режимів роботи тракторних агрегатів – середньо експлуатаційна потужність і витрати палива, значною мірою залежать від структури завантаження двигуна як джерела рухомої сили мобільної машини.

Практика експлуатації свідчить за те, що при виконанні певних робіт тракторний двигун не може бути повністю завантажений внаслідок низки чинників: обмеження тягового зусилля допустимою шириною захвату робочого знаряддя, обмеження робочої швидкості руху машини по вимогам виконання технологічного процесу і т.ін. До цього можна віднести і необхідність

враховувати динаміку робочих органів знаряддя, буксування рушіїв, а також безліч чинників, що витікають з особливостей організаційного порядку.

Проблема поліпшення експлуатаційних показників може вирішуватися у двох напрямках. Перший – для практики тракторобудування є традиційним і полягає в удосконаленні конструкції окремих вузлів і агрегатів трактора. При цьому більшого ефекту з енергетичних позицій слід очікувати за рахунок підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) тих систем, у яких втрати енергії найбільші. Для мобільних засобів такими є двигун і трансмісія. Однак слід зазначити, що на сучасному рівні розвитку тракторної енергетики можливості удосконалення як системи “двигун – трансмісія” у цілому, так і її складових, багато у чому практично вичерпані. Граничні значення їх параметрів, як правило, відомі і обмежені умовами організації робочих процесів. Межі зміни конструктивних параметрів визначаються поряд із цим також технологічними можливостями виробництва.

Другий напрямок – це узгодження характеристик вузлів і агрегатів трактора (насамперед двигуна і трансмісії) за рахунок забезпечення раціональних режимів їх роботи та оптимізації до експлуатаційних режимів конструктивних параметрів окремих вузлів та агрегатів. Під пріоритетним упорядкуванням режимів розуміється встановлення міри доцільності реалізації того чи іншого режиму роботи двигуна, трансмісії і мобільного засобу, у цілому, а також пошук техніко – технологічних рішень, що дозволяють більш бажані режими реалізувати частіше і довше. За рахунок пріоритетного упорядкування режимів можна очікувати для системи взагалі більш значного ефекту, ніж від прямого підвищення ККД окремих складових системи.

Одним з основних показників, що характеризують умови експлуатації машино-тракторних агрегатів (МТА), є характеристика їх використання по видам работ. Для тракторів, що є мобільними засобами багатоцільового призначення, ця характеристика змінюється у дуже широких межах. Навіть для одного “типу – класу” тракторів умови експлуатації у різних регіонах значно відрізняються одне від одного і залежать як від виробничої спрямованості регіону, так і від номенклатурного складу тракторного парку.

Найбільш ґрунтовна статистична інформація по розподілу експлуатаційних параметрів вітчизняних тракторів і сільськогосподарських машин надана у дослідженнях науково – дослідного конструкторсько-технологічного інституту тракторних і комбайнових двигунів – НИКТИД [1].

Характеристики використання тракторів класів 30, 50 кН на основних видах сільськогосподарських операцій наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристики використання тракторів

Тип роботи	Клас 30 кН				Клас 50 кН			
	$t_b, \%$	$t_p, \%$	$t_x, \%$	$t_o, \%$	$t_b, \%$	$t_p, \%$	$t_x, \%$	$t_o, \%$
Транспортні	50	55,0	17,5	27,5	45	63,5	21,5	15,0
Оранка	25	79,0	14,0	7,0	25	74,5	19,0	6,5
Культивация	15	68,5	28,3	3,2	10	74,0	20,0	6,0
Дискування	5	74,5	22,0	3,5	10	57,0	25,0	18,0
Бульдозерні та ін.	5	59,0	37,0	4,0	10	59,0	37,0	4,0

У таблиці 1 наведені дані по відносній тривалості t_i , % - загального часу по видам робіт; t_p , % - на робочих режимах; t_x , % - на холостому ході; t_o , % - при зупинках трактора.

З даних таблиці 1 очевидно, що пріоритетними видами роботи є транспортні, а по розподілу режимів роботи – робочі, які характеризуються недовантаженням порядку 20%. Практика с. г. виробництва свідчить, що такі режими характерні для транспортних робіт, і саме до них доцільно проводити параметричну оптимізацію як трактора у цілому, так і окремих його складових (наприклад, трансмісії).

Одним з основних конструктивних параметрів трансмісії є ряд передаточних чисел. Відомі в теорії колісних і гусеничних машин методики розподілу передаточних чисел трансмісії по ступеням передбачають реалізацію заданих тягово-швидкісних показників, долання опору шляху, забезпечення зчеплення із дорогою, але не враховують забезпечення такого важливого показника як рівень паливної економічності.

Мета дослідження. Розробка підходів до визначення процедури оптимізації режимних і конструктивних параметрів системи “двигун-трансмісія” по рівню паливної економічності, з урахуванням міри пріоритетності видів роботи МТА в експлуатації.

Результати дослідження. Прототипом досліджень прийнятий трактор серії ХТЗ-170, обладнаний двигуном ЯМЗ-236.

Механізмом реалізації процедури оптимізації параметрів системи “двигун-трансмісія” була прийнята методика, яка передбачала суміщення характеристик двигуна і характеристик трактора [2].

Задача аналізу представлена рівнянням руху трактора – $V = f(M_d, \omega_d)$ та багатопараметровою паливною характеристикою двигуна – $g_e = f(M_d, \omega_d)$.

Основний факторіал якості – мінімальні питомі витрати палива – $g_{e.min}$.

Система обмежень представлена зовнішньою характеристикою двигуна – $M_d = f(\omega_d)$.

Вихідними даними для проведення досліджень прийнята коробка зміни передач трактора ХТЗ-170, розрахункові швидкості руху – V , та передаточні числа трансмісії – U_{mp} якої для серійного варіанту надані у табл. 2.

Таблиця 2 – Розрахункові швидкості руху трактора типу ХТЗ-170 (трансмісія – серійний ряд передач)

Передача-серійна робочий ряд		$I (1p)$	$II (2p)$	$III (3p)$	$IV(4p)$
U_{mp}		59,3	50,3	44,2	37,9
$V, \text{ м/с}$	$\omega_d = 90 \text{ } ^{c-1}$	1,0	1,25	1,43	1,66
	$\omega_d = 209 \text{ } ^{c-1}$	2,47	2,91	3,31	3,86
Передача-серійна, транспортний ряд		$V (1m)$	$VI (2m)$	$VII (3m)$	$VIII(4m)$
U_{mp}		27,7	23,4	20,6	17,7
$V, \text{ м/с}$	$\omega_d = 90 \text{ } ^{c-1}$	2,27	2,69	3,06	3,56
	$\omega_d = 209 \text{ } ^{c-1}$	5,28	6,25	7,10	8,27

Основні технічні дані двигуна ЯМЗ-236 такі:

-кількість циліндрів	$i = 6;$
-діаметр циліндру, м	$D = 0,13;$
-хід поршня, м	$S = 0,14;$
-ступінь стиску	$\varepsilon = 16,5;$
-номінальна потужність, кВт	$N_e = 184;$
-частота обертання колінчастого валу на номінальному режимі, об/хв/ рад/с	$n_{\partial} = 2100/209;$
-питома витрата палива на номінальному режимі, г/кВт*год.	$g_e = 228$

Аналіз оптимальних властивостей моторно-трансмісійної установки трактора ХТЗ-170 проводимо тільки для передач транспортного діапазону – 1m; 2m; 3m; 4m.

Графічна інтерпретація синтезу оптимальних властивостей МТУ трактора ХТЗ-170 представлена на рис. 1.

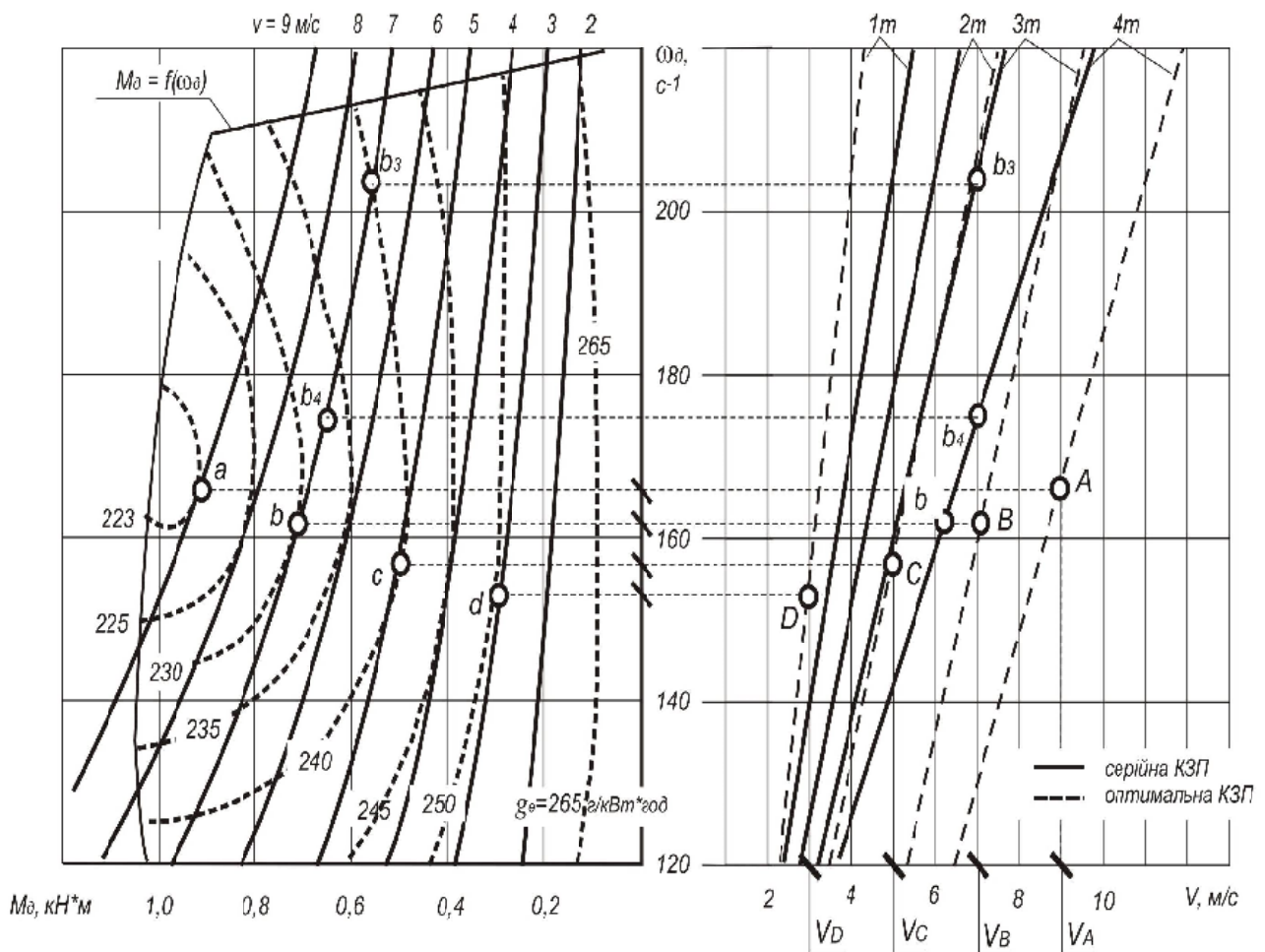


Рис. 1 – Графічна інтерпретація синтезу оптимальних властивостей моторно-трансмісійної установки трактора ХТЗ-170

У загальному вигляді користування такою методикою передбачає наступне.

Припустимо, що по певним експлуатаційним вимогам (технологічним, ситуаційним або ін.) транспортний засіб має рухатися зі швидкістю $V = 7$ м/с. Цю швидкість можна реалізувати на режимі роботи трактора на передачі $3m$ – точка „ b_3 ” на діаграмі $V = f(\omega_d)$, та робота на передачі $4m$ – точка „ b_4 ”.

Проецируючи точку „ b_3 ” на багатопараметрову характеристику $V = f(M_d, \omega_d)$ – крива $V = 7$ м/с, отримуємо режим, що також означений точкою „ b_3 ”. Параметри двигуна, що відповідають режиму роботи на третій передачі знаходимо по багатопараметровій характеристики $g_e = f(M_d, \omega_d)$. Значення цих параметрів такі:

- крутний момент двигуна – $M_d = 0,55$ кН·м;
- частота обертання кол. валу двигуна – $\omega_d = 205$ с⁻¹;
- питома витрата палива – $g_e = 240$ г/кВт·год.

При роботі на четвертій передачі (точка „ b_4 ”) параметри двигуна такі:

- крутний момент двигуна – $M_d = 0,68$ кН·м;
- частота обертання кол. валу двигуна – $\omega_d = 175$ с⁻¹;
- питома витрата палива – $g_e = 233$ г/кВт·год.

Отже, зменшення частоти обертання з $\omega_d = 205$ с⁻¹ до 175 с⁻¹ при збереженні швидкості руху $V = 7$ м/с вимагає переходу на наступну (четверту) передачу. При цьому завантаження двигуна зростає з $M_d = 0,55$ кН·м до $0,68$ кН·м, що приведе до зменшення витрат палива з $g_e = 240$ г/кВт·год до 233 г/кВт·год, тобто приблизно на 3%.

Подальшого поліпшення паливної економічності (до рівня $g_e = 230$ г/кВт·год – точка “ b ”) можна досягнути шляхом зменшення частоти обертання до $\omega_d = 162$ с⁻¹. Але при цьому навіть на найвищій четвертій передачі швидкість руху впаде з $V = 7$ м/с до $6, 5$ м/с, бо конструктивні параметри КЗП не можуть цього забезпечити. Очевидно, що мінімізація витрат палива при збереженні заданої швидкості руху – $V = 7$ м/с, вимагає зміни передавального числа передачі $3m$ з $U_{mp.3} = 20,6$ (табл. 2) до рівня:

$$U_{mp.3.ont} = \frac{r_k \cdot \omega_d}{V} = \frac{0,7 \cdot 162}{7} = 16,2.$$

Цей режим на променевій діаграмі позначений точкою “ B ”.

Аналогічні міркування можна провести і при роботі трактора на інших швидкостях руху. Так при максимальній по технічній характеристики трактора ХТЗ-170 швидкості порядку $V = 9$ м/с мінімально можливі витрати палива – $g_e = 223$ г/кВт·год (точка “ a ”), забезпечуються режимом, який на діаграмі $V = f(\omega_d)$ позначений точкою “ A ”. При швидкості $V = 5$ м/с мінімально можливі витрати палива – $g_e = 240$ г/кВт·год (точка “ c ”), забезпечуються режимом, який на діаграмі $V = f(\omega_d)$ позначений точкою “ C ”. А при $V = 3$ м/с (точка “ d ”) – режимом “ D ”.

Розрахунки передаточних чисел трансмісії, що забезпечують мінімізацію витрат палива на певних швидкостях руху трактора, наступні:

при $V = 9$ м/с ($\omega_\partial = 168$ с⁻¹):

$$U_{mp4.onm} = \frac{r_k \cdot \omega_\partial}{V} = \frac{0,7 \cdot 168}{9} = 13,07;$$

при $V = 5$ м/с ($\omega_\partial = 158$ с⁻¹):

$$U_{mp2.onm} = \frac{r_k \cdot \omega_\partial}{V} = \frac{0,7 \cdot 158}{5} = 22,12$$

при $V = 3$ м/с ($\omega_\partial = 155$ с⁻¹):

$$U_{mp1.onm} = \frac{r_k \cdot \omega_\partial}{V} = \frac{0,7 \cdot 155}{3} = 36,17$$

Розрахунки променевих діаграм відповідно до визначених передаточних чисел, що забезпечують мінімізацію витрат палива на певних швидкостях руху трактора, представлені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Розрахунок характеристик $V = f(\omega_\partial)$

Передача		V (1m)	VI (2m)	VII (3m)	$VIII$ (4m)
$U_{mp.onm}$		36,17	22,12	16,2	13,07
V , м/с	$\omega = 120$ с ⁻¹	2,32	3,80	5,25	6,43
	$\omega = 220$ с ⁻¹	4,26	6,96	9,63	11,78

На рис. 3.3 розрахункові оптимальні променеві діаграми наведені штриховими лініями, з яких очевидно, що мінімізацію витрат палива при роботі на передачі 1m можна забезпечити тільки при швидкості руху $V = 3$ м/с; на передачі 2m – при $V = 5$ м/с; на передачі 3m – при $V = 7$ м/с; на передачі 4m – при $V = 9$ м/с.

Висновки

Оптимізація передавальних чисел транспортного ряду коробки зміни передач трактора ХТЗ-170 за рахунок узгодження характеристик системи “двигун-трансмсія” дозволяє поліпшити паливну економічність двигуна на 3...5% при забезпеченні заданої швидкості руху МТА.

Список використаних джерел

1. Методика определения оценочного удельного расхода топлива двигателей тракторов и сельскохозяйственных машин / [Текст: Техн. отчет НИКТИД. – Владимир; НИКТИД, 1989. – 20с.
2. Варваров Л.Н. Методика оптимизации режимов работы систем “двигатель-трансмиссия” транспортных средств Тракторная энергетика в растениеводстве / [Текст]: Сб. научн. тр. ХГТУСХ – Харьков, 1999. – С.34-41.

Аннотация

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ "ДВИГАТЕЛЬ-ТРАНСМИССИЯ"

Варваров Л. Н., Гришин И. Я.

Приведенные результаты процедуры оптимизации конструктивных и режимных параметров транспортного ряда коробки перемены передач трактора класса 30 кН

Abstract

PARAMETRIC OPTIMIZATION SYSTEMS "ENGINE-TRANSMISSION"

L. Varvarov, I. Grishin

The resulted results of procedure of optimization of constructive and regimen parameters of a transport range of a box of change of transfers of the tractor of a class of 30 kN

УДК 631.172

НОВІ МОЖЛИВОСТІ ПРИ СУМІСНИХ ПОСІВАХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Мельник В. І., д.т.н., Пастухов В. І., д.т.н., Циганенко М. О., к.т.н.,
Качанов В. В., інж., Крохмаль Д. В., асп.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенко*

В статті наведено результати досліджень сумісних посівів кормових експериментальною сівалкою на базі «Vega-8 Profi» виробництва ПАТ «Ельворті». При дослідженнях було визначено якісні показники роботи сівалки, динамічні та енергетичні показники посівного агрегату.

Постановка задачі. При вирощуванні кормових культур, як в Україні так і в зарубіжних державах досить давно застосовуються сумісно та стерньові посівах цих культур. Це дозволяє з одного боку більш ефективно використовувати посівні площі, а з другого - збільшувати збір з одиниці площі посівів. Особливо це стосується змішаних посівів зернових з бобовими, так як такі суміші забезпечують найбільш високий вихід протеїну та білка.

З різноманітних варіантів таких сумішей найбільш ефективними є суміші кукурудзи та сої, які поряд з отриманням високоякісного корму, ще підвищують родючість ґрунту, збагачуючи його азотом.

Мета роботи. Згідно з детальними дослідженнями [1...8], проведеними в Україні, найбільше ефективними є сумісні посіви кукурудзи та сої, які