

УДК 631

## ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ ТРАКТОРА КЛАСУ 3.0 ПРИ ОРАНЦІ

**Мостова А.О., магістрант**  
(Державний біотехнологічний університет)

Тривала і надійна робота трактора забезпечується за умови правильної експлуатації і своєчасного технічного обслуговування. Правильна експлуатація полягає у виборі оптимальної робочої передачі, яка забезпечувала б раціональне завантаження двигуна при виконанні тієї чи іншої операції.

Вибір необхідної передачі трактора Беларус-1523В при проведенні орних робіт проводиться за методикою, розробленою на побудові потенційної тягової характеристики трактора при його роботі на відповідній заданій технологічній операції [1-3].

Параметри тягової характеристики трактора Беларус-1523В наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри потенційної тягової характеристики трактора Беларус-1523В на стерні нормальної вологості

Показники	Значення показників на передачах					
	Пд4	Шд1	Шд2	Шд3	Шд4	ІVд1
$V_{рн}$ , км/год.	4,1	4,8	5,9	7,8	10,1	13,8
$N_{крмак}$ , кВт	58,1	62,2	66,7	71,0	72,5	70,7
$P_{крн}$ , кН	50,7	46,4	40,6	32,6	25,9	18,4

За значеннями показників таблиці 1 побудуємо потенційну тягову характеристику (рис. 1).

Позначимо на ній інтервал технологічно допустимих швидкостей для заданої технологічної операції, зону раціонального тягового завантаження, інтервал раціональних по завантаженню робочих швидкостей і виберемо можливі робочі передачі трактора для виконання заданої технологічної операції.

У зону раціонального тягового завантаження трактора Беларус-1523В потрапляють Шд3 і Шд4 передачі. Ці ж передачі потрапляють в інтервал технологічно допустимих швидкостей, прийнятий для даного випадку 4,5...12 км/год. і відповідний оранці. Таким чином, можливими передачами для виконання оранки є Шд3 і Шд4 передачі.

Остаточний вибір основної робочої передачі зробимо за результатами тягового розрахунку машино-тракторного агрегату, який виконується стосовно можливим передачам трактора.

Методика розрахунку наведена стосовно Шд3 передачі.

Розрахуємо питомий тяговий опір  $k$  (кН/м) за формулою (1):

$$k = (0,8 \dots 0,85) \cdot k_0 [1 + (v_{pn} - v_0) \Delta_c / 100] \quad (1)$$

де:  $k_0$  – середнє значення питомої опору плуга,  $k_0=47$  кН/м;  $v_{pn}$  – номінальна робоча швидкість, км/год.;  $v_0$  – швидкість, яка відповідає середньому значенню питомого опору плуга,  $v_0=5$  км/год.;  $\Delta_c$  – темп наростання питомого тягового опору,  $\Delta_c=5\%$ .

$$k = 0,85 \cdot 47 [1 + (7,8 - 5) 5 / 100] = 59,92 \text{ кН/м.}$$

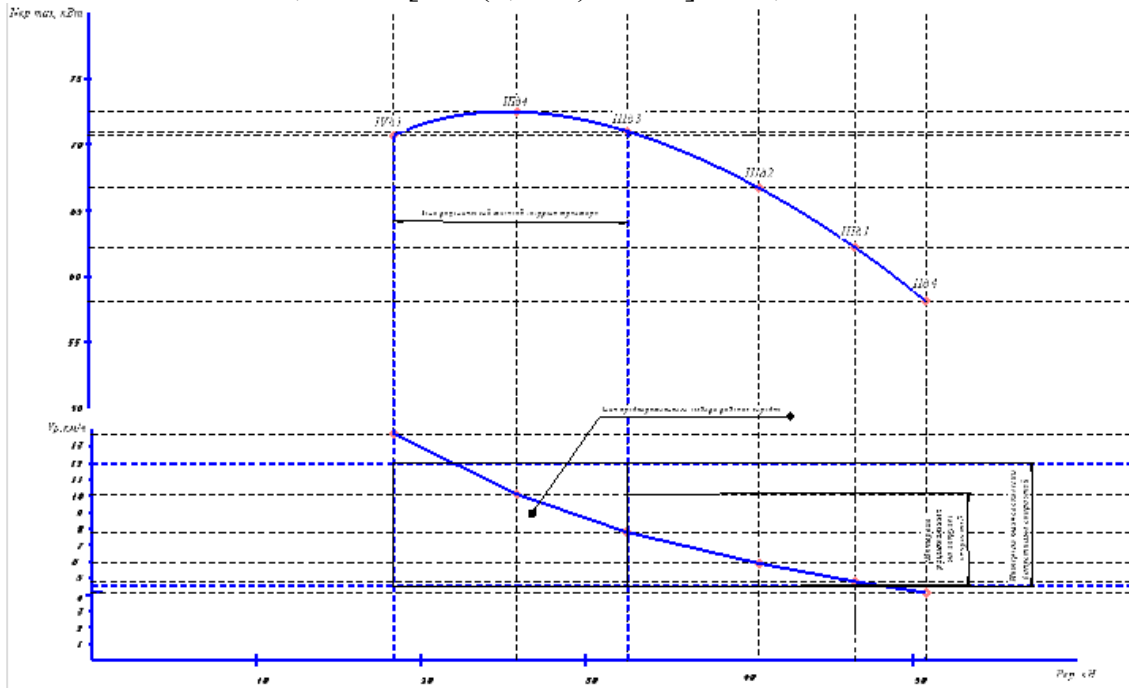


Рисунок 1 – Темп наростання питомої тягової опору Беларус-1523В

Визначимо граничну (максимально можливу за силою тяги трактора) ширину захвату агрегату  $V_{max}$  при його русі по горизонтальній поверхні:

$$V_{max} = \frac{P_{крн} - G_{тр} \frac{i}{100}}{kh + g_m (\gamma f_{тр} + c \frac{1}{100})} \quad (2)$$

де:  $P_{крн}$  – номінальне тягове зусилля,  $P_{крн}=32,6$  кН;  $G_{тр}$  – вага трактора;  $G_{тр}=6$  т;  $g_m$  – погонний вага машини,  $g_m=9$  кН/м;  $h$  – глибина оранки,  $h=0,25$  м;  $\gamma$  – коефіцієнт довантаження остова трактора частиною ваги робочої машини, що приймається для оранки –  $0,5 \dots 1$ ;  $f_{тр}$  – коефіцієнт опору коченню трактора,  $f_{тр}=0,08$ ;  $i$  – ухил ділянки поля у напрямку руху % ,  $i = 2\%$ ;  $c$  – поправочний коефіцієнт, що враховує вагу ґрунту на корпусах плуга, дорівнює  $1,1 \dots 1,4$  (при  $h=0,22 \dots 0,25$ ).

Підставивши значення отримаємо:

$$V_{max} = \frac{32,6 - 6 \cdot \frac{2}{100}}{59,92 \cdot 0,25 + 9 \cdot (1 \cdot 0,08 + 1,4 \cdot \frac{2}{100})} = 2,03 \text{ м}$$

Вибираємо найближчу до  $V_{max}$  конструктивну ширину захвату  $V_{max} = 2$  м, що відповідає плугу ПКМ-5-40Р.

Розрахуємо тяговий опір агрегату  $R_a$  (кН) за такою залежністю:

$$R_a = B_k k h + G_M (\gamma f_{тр} + c \frac{i}{100}) \quad (3)$$

де:  $G_M$  – вага одного плуга, для ПКМ-5-40Р  $G_M = 1850$  кг.

$$R_a = 2 \cdot 59,92 \cdot 0,25 + 1,85 (1 \cdot 0,08 + 1,4 \cdot \frac{2}{100}) = 30,16 \text{ кН.}$$

Тепер визначимо коефіцієнт використання номінального тягового зусилля трактора  $\pi_{и}$  в агрегаті:

$$\pi_{и} = \frac{R_a}{P_{крп} - G_{тр} \frac{i}{100}} \quad (4)$$

Підставивши значення отримаємо:

$$\pi_{и} = \frac{30,16}{32,6 - 6 \cdot \frac{2}{100}} = 0,93.$$

Значення показників для інших передач зведені в таблицю 2.

Таблиця 2 – Значення показників за результатами тягового розрахунку

Показники	Значення показників на передачах	
	Шд3	Шд4
$k, \text{кН/м}$	59,92	105,86
$B_{\max}, \text{м}$	2,03	0,93
$B_k, \text{м}$	2	0,9
$R_a, \text{кН}$	30,16	23,82
$\pi_{и}$	0,93	0,92

З аналізу отриманих значень коефіцієнта використання номінального тягового зусилля видно, що його найбільше значення спостерігається на Шд3 передачі. Отже, дана передача є оптимальною при проведенні орних робіт. З цих двох передач Шд3 є найбільш прийнятною, так як конструктивна ширина захвату на даній передачі більше в порівнянні з шириною захвату на Шд4 передачі. Експлуатація трактора на даній передачі дозволить більш ефективно використовувати його силу тяги.

### Список використаних джерел

1. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, Вип. 156, – 2015.- С. 174-179.
2. Експлуатація та сервіс техніки. Частина І. Трактори. Навчальний посібник. / С.О. Харченко, О.В. Адамчук, О.І. Анікєєв, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк, І.С. Тіщенко, Д.О. Харченко. За ред. С.О. Харченка. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. - 140 с.
3. Анікєєв О.І. Моделювання структури комплексів машин у рослинництві / О.І. Анікєєв, К.Г. Сировицький, Г.С. Михалевич, А.О. Бойко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». – 2020.- С. 132-134.