

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра «Тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і ТС»

**ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАСОБИ В АПК**

Методичні рекомендації

до виконання курсової роботи для здобувачів вищої освіти денної  
та заочної форми навчання спеціальності 208 «Агроінженерія» та  
015 «Професійна освіта (Технологія виробництва і переробка продуктів сільського  
господарства)»

Миколаїв 2020

УДК 631.372

E61

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного університету від 05.05.2020 р., протокол № 9

Укладачі:

- Грубань В.А. – канд. тех. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет;
- Гавриш В.І. – д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет
- Галєєва А.П. – канд. пед. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет

Рецензенти:

- Атаманюк І.П. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Вищої та прикладної математики» МНАУ
- Чередниченко О.К. – к.т.н., доцент кафедри «Експлуатації судових енергетичних установок та теплоенергетики» НУК ім. адмірала Макарова

©Миколаївський національний  
аграрний університет, 2020

## ЗМІСТ

Вказівки до виконання роботи.....	4
Таблиця 1. Вихідні дані до тягового розрахунку трактора.....	5
Таблиця 2. Вихідні дані до розрахунку автомобіля.....	10
Таблиця 3. Коефіцієнти опору кочення $f$ і коефіцієнти зчеплення $\phi$ .....	15
Таблиця 4. Стисла технічна характеристика тракторів.....	16
Таблиця 5. Стисла технічна характеристика автомобілів.....	22
Таблиця 6. Витрата палива тракторами.....	27
Таблиця 7. Трактори виробництва України.....	28
Таблиця 8 .Класифікація сільськогосподарських тракторів по тяговому зусиллю ГОСТ 27021-86.....	28
Таблиця 9. Міжнародна класифікація по тяговій потужності (ISO 730/1-77; 730/2-79; 730/3-82).....	28
Таблиця 10. Співвідношення між тяговими класами по ГОСТ і категоріями тракторів, які зареєстровані міжнародними стандартами ISO.....	28
Таблиця 11. Відповідність моделей тракторів тяговим класам.....	29
Таблиця 12. Зображення тракторів використаних у методичних рекомендаціях .....	30
Таблиця 13. Зображення вантажівок використаних у методичних рекомендаціях.....	33
Література.....	35

## ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Робота оформляється відповідно до єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД) ДСТ 2.105-68 і ГОСТ 2.106-68.

При виконанні контрольної роботи кожен студент одержує індивідуальне завдання від викладача-керівника. При використанні ПЕОМ обґрунтовує вихідні дані для розрахунку автомобіля, користаючись методичними вказівками, інструкціями та технічними характеристиками автомобіля-прототипу, а також іншими довідковими матеріалами.

Викладач перевіряє отримані вихідні дані по етапах виконання і підписує дозвіл на їхнє введення в машину. При одержанні роздруківок студент розшифровує параметри, переносить їх у таблиці, підбирає масштаби і будує на міліметровому папері необхідні залежності.

Необхідно звернути особливу увагу на наступне:

- при виборі параметрів варто обґрунтувати їх значення з посиланнями на літературні джерела:
- рівняння спочатку необхідно записувати в буквеному виді, а потім підставляти числові значення. Варто дотримуватися стандартних позначень величин, з обов'язковим написанням їх розмірностей у системі СІ;
- схеми і графіки потрібно виконувати простим олівцем на міліметровому папері формату 12 (А1) відповідно до ДСТ;
- записку оформлюємо на одній стороні стандартного листа формату 11(А4) (210×297);
- роботу необхідно зброшурувати. Зразок титульного листа приведений на стор.

Мета роботи: сприяти засвоєнню матеріалу одного з найважливіших розділів для майбутнього інженера-механіка, (інженера-педагога) сільського господарства по теорії трактора та автомобіля і придбанню навичок у рішенні задач по тяговому і динамічному розрахунку трактора та автомобіля.

Курсова робота виконується з урахуванням оцінювання за кредитно модульною системою навчання. Вона є окремим модулем в структурі дисципліни.

## Вихідні дані до тягового розрахунку трактора

№ Варіанта	Марка та модель трактора	Номінальне тягове зусилля $P_n$ , кН	Агрофон	Кількість основних пелелач	Розрахункова швидкість руху на нижчій передачі при номіальному тяговому зусиллі, $V_{n1}$ , км/год	Максимальна транспортна швидкість $V_{trmax}$ , км/год	Частота обертання колінчастого вала двигуна при номіальній потужності, $n_n$ , хв <sup>-1</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
1	John Deere 6110 B	29	Стерня	5	4,1	29	2000
2	Challenger MT 700	59	Переоране поле	5	5	30	2100
3	MT3-82	14	Переоране поле	5	6	31	2200
4	Case IH Farmall JX 100	28	Поле підготовлене під посів	5	3,5	32	2200
5	Агромаш 90Т	18	Скошений лан	5	3,7	30	1600
6	MT3-952	19	Переоране поле	5	4,5	29	1700
7	New Holland TD 5.65	13	Поле підготовлене під посів	4	3	28	2200
8	ХТЗ-50ТК	8	Стерня	4	4	29	1900
9	Case IH Maxxum 140	39	Переоране поле	4	5	30	2000
10	T-150 K	30	Заліж	5	3	15	2000
11	New Holland Tk 4030 V	13	Переоране Поле	7	3,5	11,2	2000
12	MT3-422	8	Стерня	5	4,6	14,6	1800
13	T-151K-08	38	Переоране поле	5	4,9	15,5	2000
14	Беларус 1502	40	Переоране поле	4	2,7	10	1900
15	John Deere 6110 B	28	Стерня	4	2,5	11	2000
16	ХТЗ-50ТК	9	Переоране поле	4	3	12	2000

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Case lh Quadtrac 600	80	Переоране поле	5	3,4	10,2	2000
18	BT-100	39	Поле підготовлене під посів	5	3,6	14,4	1750
19	New Holland TD 5.65	13	Переоране поле	4	4,5	31	2100
20	Агромаш 90Т	18	Заліж	5	3,8	10,2	1550
21	Case IH Maxxum 140	38	Стерня	4	3,4	10	2000
22	T-150	19	Стерня	5	3,2	10,4	2000
23	MT3-82	13	Стерня	5	5,4	28	2100
24	John Deere 8430	58	Переоране поле	5	3,8	29,4	1800
25	MT3-952	19	Переоране поле	4	4,2	12	1600
26	T-151K-08	39	Стерня	4	4,4	14	2000
27	T-150 K	29	Переоране поле	5	3,2	13	2000
28	Challenger MT 700	50	Цілина	5	5,3	11,2	2200
29	Беларус 1502	40	Стерня	4	3,3	9,12	2100
30	New Holland Tk 4030 V	13	Переоране поле	5	7,6	15,9	2200
31	XT3-50TK	8	Цілина	5	8,0	15,0	1800
32	John Deere 8360 RT	57	Заліж 3-х років	5	7,7	14,5	2000
33	Case IH Farmall JX 100	29	Поле підготовлене під посів	5	7,9	14,8	2200
34	XT3-181	49	Переоране поле	5	7,7	14,8	2000
35	T-150 K	30	Скошений лан	4	2,5	25	2100
36	Case IH Maxxum 140	39	Ґрунтова суха дорога	4	2,6	26	2200
37	MT3-422	9	Ґрунтова суха дорога	4	2,7	27	1800
38	T-150	18	Скошений лан	4	2,5	21,6	2100

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Агромаш 90Т	18	Скошений лан	4	2,9	20	1450
40	Беларус 1502	38	Поле підготовлене під посів	4	2,8	26	2100
41	New Holland TD 5.65	14	Скошений лан	4	3,1	25	2200
42	ХТА 200	48	Переоране поле	4	3,2	24	2000
43	Case IH Farmall JX 100	27	Стерня	4	5	26	2200
44	Challenger MT 700	48	Переоране поле	4	3,6	25,5	2100
45	ХТЗ-50ТК	9	Стерня	5	4,1	31	1900
46	John Deere 8430	56	Переоране поле	5	4,2	32	1700
47	John Deere 6110 В	28	Грунтова суха дорога	5	4,3	33	1900
48	Т-150	18	Переоране поле	5	5,1	31	1800
49	МТЗ-82	12	Стерня	5	5,2	32	2000
50	Case Ih Quadtrac 600	79	Переоране поле	5	5,3	21	2100
51	МТЗ-952	19	Переоране поле	4	5,4	20	1600
52	Т-150К-08	40	Стерня	4	5,5	19	2000
53	Т-150 К	28	Стерня	4	5,6	28	1900
54	Case IH Maxxum 140	38	Переоране поле	4	5,7	27	200
55	ВТ-100	38	Стерня	5	3,16	10,2	2100
56	ХТЗ-181	48	Переоране поле	5	3,4	10,42	1900
57	John Deere 8360 RT	60	Стерня	5	4,0	11,0	2100
58	ХТА 200	49	Переоране поле	4	5,8	26	1900
59	Case IH Farmall JX 100	28	Переоране поле	4	4,8	25	2200
60	Case Ih Quadtrac 600	78	Скошений лан	4	6,0	24	2100
61	МТЗ-422	8	Стерня	4	6,1	23	2000

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
62	MT3-952	18	Переоране поле	4	6,2	24	1700
63	Case IH Maxxum 140	38	Заліж	5	4,4	32	2000
64	XT3-181	49	Переоране поле	6	4,5	31	1900
65	MT3-82	13	Переоране поле	5	4,6	30	2000
66	John Deere 8430	60	Поле підготовлене під посів	5	3,35	26	2000
67	T-150 K	29	Переоране поле	5	4,2	32	2100
68	Challenger MT 700	49	Стерня	5	4,9	27	2000
69	New Holland TD 5.65	13	Переоране поле	5	5,0	28	2200
70	John Deere 6110 B	18	Переоране поле	5	5,1	29	1900
71	T-150	19	Стерня	5	6,0	28	1900
72	BT-100	39	Поле підготовлене під посів	5	6,1	29	1700
73	XT3-50TK	8	Скошений лан	5	6,2	30	2000
74	Беларус 1502	38	Заліж	5	2,4	12,3	2100
75	New Holland Tk 4030 V	13	Переоране поле	5	2,5	13,3	2200
76	ХТА 200	58	Переоране поле	5	2,6	12,6	1800
77	MT3-82	12	Цілина	7	5,3	12,6	2100
78	Агромаш 90Т	19	Переоране поле	7	3,17	11,6	1700
79	MT3-422	8	Заліж	5	5,7	29	1800
80	John Deere 8430	58	Стерня	5	4,1	33	1900
81	XT3-181	49	Цілина	5	4,2	10,3	1800
82	Case IH Farmall JX 100	29	Стерня	5	5,3	11,3	2200
83	T-150	19	Переоране поле	7	3,17	11,2	2000



Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
84	BT-100	39	Переоране поле	5	2,0	10	1650
85	John Deere 8360 RT	59	Стерня	5	3,2	11	1900
86	MT3-82	13	Стерня	5	3,5	9	2000
87	Case IH Maxxum 140	39	Цілина	5	4,0	12	2000
88	T-150 K	29	Заліж	5	3,2	10,5	2000
89	Беларус 1502	39	Переоране поле	5	4,2	11,9	1900
90	Challenger MT 700	48	Заліж	4	6,8	35	2000
91	MT3-422	9	Стерня	4	6,5	36	1800
92	ХТА 200	48	Заліж	4	6,6	35	2000
93	Case lh Quadtrac 600	76	Заліж	4	6,4	35	2000
94	New Holland TD 5.65	12	Заліж	4	6,4	34	2300
95	MT3-952	19	Стерня	4	6,8	35	1700
96	T-150	20	Цілина	4	6,7	34	2000
97	BT-100	39	Поле підготовлене під посів	4	6,3	33	1700
98	ХТЗ-181	48	Переоране поле	4	6,2	32	2000
99	MT3-82	13	Переоране поле	4	5,4	30	2200
100	John Deere 8430	59	Переоране поле	4	6,2	24	2000

## Вихідні дані до розрахунку автомобіля

№ вар.	Прототип автомобіля	Вантажо- підйомність, т	Кількість передач	Питома витрата палива при номіальній потужності двигуна $g_e, \text{г/(кВт*год)}$	Максимальна швидкість руху напрямій передачі $V_{\text{max}}, \text{км/год}$	Приведений коефіцієнт дорожнього опору, ф	Коефіцієнт завантаження автомобіля (автопоїзда) $\Gamma_{\text{max}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	MAN TGA	19	4	190	30	0.038	2.0
2	MAN TGA	18	4	192	35	0.04	1.8
3	MAN TGA	17	4	192	40	0.04	1.3
4	MAN TGA	18.5	5	190	42	0.05	1.6
5	MAN TGA	17.5	5	185	54	0.05	1.7
6	MAN TGA	16.5	4	189	44	0.06	1.8
7	MAN TGA	19	4	185	33	0.06	1.9
8	MAN TGA	18	4	188	45	0.03	2.0
9	КАМАЗ 6511	13	5	185	32	0.035	2.1
10	КАМАЗ 6511	12	4	193	45	0.01	1.2
11	КАМАЗ 6511	11	5	191	56	0.01	1.25
12	КАМАЗ 6511	11,5	4	192	47	0.02	1.3
13	КАМАЗ 6511	12,5	5	187	48	0.02	1.25
14	КАМАЗ 6511	13,5	4	185	49	0.015	1.40
15	КАМАЗ 6511	13,8	4	183	50	0.015	1.45
16	КАМАЗ 6511	13,2	5	194	30	0.015	1.50
17	Volvo FMX 8X4	30	4	200	53	0.025	1.6
18	Volvo FMX 8X4	32	4	202	42	0.025	1.7

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Volvo FMX 8X4	31	5	201	43	0.025	1.8
20	Volvo FMX 8X4	34	5	205	50	0.03	1.1
21	Volvo FMX 8X4	34.5	5	201	42	0.02	1.2
22	Volvo FMX 8X4	33.5	4	206	34	0.025	1.1
23	Volvo FMX 8X4	34	5	198	32	0.03	1.2
24	Volvo FMX 8X4	31	5	205	54	0.035	1.2
25	Volvo FMX 8X4	34	4	201	38	0.04	1.2
26	Volvo FMX 8X4	32	4	203	48	0.045	1.3
27	MA3 5551	8,2	4	230	50	0.05	1.3
28	MA3 5551	8,3	5	231	46	0.055	1.4
29	MA3 5551	7,9	5	235	35	0.06	1.4
30	MA3 5551	8,0	4	225	50	0.01	1.5
31	MA3 5551	8,1	4	232	42	0.015	1.7
32	MA3 5551	8,2	4	234	33	0.02	1.9
33	MA3 5551	8,3	5	231	40	0.01	2.1
34	MA3 5551	8,4	5	228	50	0.015	2.3
35	Renault Kerax 8X4	30	5	199	36	0.015	2.5
36	Renault Kerax 8X4	30.5	5	198	45	0.025	2.7
37	Renault Kerax 8X4	29.5	4	195	45	0.03	2.9
38	Renault Kerax 8X4	28	4	196	54	0.03	2.8
39	Renault Kerax 8X4	29.5	4	194	42	0.35	2.6
40	Renault Kerax 8X4	28.5	4	198	47	0.01	2
41	Renault Kerax 8X4	29.2	5	195	35	0.015	2.1

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
42	Renault Kerax 8X4	28.9	5	192	30	0.02	2.2
43	Renault Kerax 8X4	29.9	4	189	42	0.025	2.3
44	КрАЗ С 20.2М	19	4	193	43	0.03	2.4
45	КрАЗ С 20.2М	18	5	192	52	0.035	2.5
46	КрАЗ С 20.2М	16	5	191	42	0.04	2.6
47	КрАЗ С 20.2М	18,5	4	180	31	0.045	1.7
48	КрАЗ С 20.2М	17,5	5	190	30	0.05	2.8
49	КрАЗ С 20.2М	17,3	5	189	41	0.025	1.9
50	КрАЗ С 20.2М	17,5	4	185	69	0.01	1.8
51	КрАЗ С 20.2М	19,2	5	183	42	0.015	1.1
52	КрАЗ С 20.2М	18,6	4	185	43	0.02	1.2
53	Ford Cargo 4135D	25	5	190	34	0.025	1.3
54	Ford Cargo 4135D	24	4	192	55	0.03	1.4
55	Ford Cargo 4135D	23	5	193	47	0.035	15
56	Ford Cargo 4135D	22.5	5	191	49	0.040	1.6
57	Ford Cargo 4135D	22	4	189	61	0.045	1.7
58	Ford Cargo 4135D	24.5	4	188	33	0.05	1.8
59	Ford Cargo 4135D	23	5	186	29	0.055	1.9
60	Ford Cargo 4135D	24.5	5	185	33	0.02	1.0
61	ГАЗ 53	3,8	4	320	40	0.03	1.1
62	ГАЗ 53	3,5	5	321	41	0.04	1.2
63	ГАЗ 53	3,4	4	312	42	0.05	1.3
64	ГАЗ 53	3,5	5	320	43	0.01	1.4
65	ГАЗ 53	3,6	4	362	45	0.02	1.5

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
66	ГАЗ 53	3,8	5	321	36	0.03	1.6
67	ГАЗ 53	3,9	4	325	47	0.04	1.7
68	ГАЗ 53	3,8	4	324	48	0.05	1.8
69	DAF 85.480	16	5	194	47	0.06	1.9
70	DAF 85.480	15.5	4	193	55	0.022	1.3
71	DAF 85.480	16	5	192	44	0.024	1.4
72	DAF 85.480	14.5	4	194	42	0.028	1.5
73	DAF 85.480	15.5	5	192	43	0.03	1.6
74	DAF 85.480	16.5	5	193	45	0.032	1.7
75	DAF 85.480	14.5	4	192	48	0.034	1.8
76	DAF 85.480	15.5	5	193	44	0.036	1.9
77	DAF 85.480	16.5	5	194	41	0.038	2.0
78	Mercedes-Benz 4141K	29	5	195	54	0.04	2.1
79	Mercedes-Benz 4141K	24	4	185	38	0.042	2.2
80	Mercedes-Benz 4141K	25	4	194	28	0.015	1.05
81	Mercedes-Benz 4141K	26.5	4	193	42	0.025	1.75
82	Mercedes-Benz 4141K	25.5	5	192	43	0.035	1.05
83	Mercedes-Benz 4141K	26	5	191	49	0.015	1.15
84	Mercedes-Benz 4141K	28	4	185	41	0.025	1.25
85	Mercedes-Benz 4141K	29	5	186	45	0.035	1.35
86	Mitsubishi FV50VMYD2	9.0	5	193	32	0.015	1.25
87	Mitsubishi FV50VMYD2	9.5	4	194	45	0.025	1.15

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
88	Mitsubishi FV50VMYD2	8.5	4	180	46	0.035	1.1
89	Mitsubishi FV50VMYD2	8.0	4	185	44	0.033	1.2
90	Mitsubishi FV50VMYD2	8.2	5	184	46	0.031	1.3
91	Mitsubishi FV50VMYD2	8.3	5	183	45	0.017	1.15
92	Mitsubishi FV50VMYD2	8.4	5	183	44	0.019	1.25
93	Mitsubishi FV50VMYD2	8.0	4	184	38	0.021	1.35
94	Iveco Trakker AT380	25	4	198	45	0.023	1.45
95	Iveco Trakker AT380	26	4	194	41	0.025	1.55
96	Iveco Trakker AT380	24	5	193	42	0.027	1.35
97	Iveco Trakker AT380	25.5	5	193	33	0.031	1.75
98	Iveco Trakker AT380	24.5	5	194	55	0.033	1.65
99	Iveco Trakker AT380	27	4	194	44	0.015	1.1
100	Iveco Trakker AT380	26	5	193	51	0.025	1.2

Таблиця 3

Коефіцієнти опору кочення  $f$  і коефіцієнти зчеплення  $\varphi$ 

Вид ґрунту чи дороги	Трактори на пневматичних шинах		Гусеничні трактори	
	$f$	$\varphi$	$f$	$\varphi$
<b>Трактори</b>				
Асфальтове шосе	0,01-0,02	0,8-0,9	-	-
Гравійне шосе	0,02-0,03	0,6	-	-
Ґрунтова суха дорога	0,025-0,045	0,6-0,8	0,02-0,07	0,9-1,0
Цілина	0,03-0,07	0,7-0,9	0,06-0,07	1,0-1,1
Заліж 2-3 років	0,06-0,08	0,6-0,8	0,06-0,07	0,9-1,0
Стерня	0,08-0,10	0,06-0,8	0,06-0,08	0,8-1,0
Переоране поле	0,12-0,18	0,5-0,7	0,08-0,10	0,6-0,8
Поле підготовлене під посів	0,16-0,18	0,4-0,6	0,10-0,12	0,6-0,7
Скошений лан, вогкий	0,08	0,6-0,8	0,07	0,7-0,9
Укатана сніжна дорога	0,03-0,04	0,3-0,4	0,06-0,07	0,5-0,7
Дорога вкрита льодом	0,02-0,025	0,1-0,3	0,03-0,04	0,2-0,4
Болотно-торф'яна цілина осуш.	-	-	0,11-0,14	0,4-0,6
Пісок	0,16-0,18	0,3-0,4	0,10-0,15	0,4-0,15
<b>Автомобілі</b>				
Асфальтове шосе	0,015-0,020	0,6-0,75		
Гравійно-щебнева дорога	0,020-0,030	0,5-0,65		
Булижна мостова	0,025-0,035	0,4-0,5		
Суха ґрунтова	0,03-0,05	0,5-0,7		
Ґрунтова дорога після дощу	0,05-0,15	0,35-0,5		
Пісок	0,17-0,30	0,65-0,75		
Сніжна укатана дорога	0,03-0,04	0,3-0,35		

Таблиця 4

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	ХТЗ-50ТК	МТЗ-422	New Holland TD 5.65
1	Тип	4К4	4К4	4К4
2	Номінальне тягове зусилля, кН	9	9	14
3	Маса конструктивна, кг	2600	2000	3000
4	Маса експлуатаційна, кг	2750	2180	3200
5	Розподіл маси на передню вісь	-	-	-
6	Розподіл маси на задню вісь	-	-	-
7	Марка двигуна	Д130	Lombardini LDW 2204	IVECO S8000
8	Номінальна потужність, кВт	33,1	36.6	49
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2000	2000	2300
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, г/(кВт*год)	241	329	239
11	Ступінь стиску	16.5	22,0	17
12	Діаметр циліндра, мм	105	88,0	104
13	Хід поршня, мм	120	90,4	118
14	Число циліндрів	3	4	3
15	Робочий об'єм циліндрів, л	3.12	2,60	3
16	Маса баласта, кг	250	200	200
17	Шини передніх коліс	8,3-20	210/80R16	280/85R36
18	Шини задніх коліс	13,6R-38	11.2- 20	320/85R36
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	-	-	-
20	Число зубів ведучого колеса	-	-	-
21	Подовжня база трактора, мм	2086	1850	2095



## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	MTЗ-82	T-150 K	Case IH Farmall JX 110
1	Тип	4K4	4K4	4K4
2	Номінальне тягове зусилля, кН	14	30	30
3	Маса конструктивна, кг	3370	7535	3900
4	Маса експлуатаційна, кг	3580	8135	4670
5	Розподіл маси на передню вісь	1270	5200	1900
6	Розподіл маси на задню вісь	2100	2935	2000
7	Марка двигуна	Д-240	СМД1-621	TTF S8000
8	Номінальна потужність, кВт	58,7	121,5	81
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2200	2100	2300
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, $\text{г}/(\text{кВт} \cdot \text{год})$	245	237	235
11	Ступінь стиску	16	15	16.5
12	Діаметр циліндра, мм	110	130	104
13	Хід поршня, мм	125	115	115
14	Число циліндрів	4	6	4
15	Робочий об'єм циліндрів, л	4,75	9,15	3,9
16	Маса баласта, кг	240	-	770
17	Шина передніх коліс	11.2-20	21,3R-24	340/85R28
18	Шини задніх коліс	15,5R-38	21,3R-24	420/85R38
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	-	-	-
20	Число зубів ведучого колеса	-	-	-
21	Подовжня база трактора, мм	2450	2860	2350

Таблиця 4

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	MT3-952	John Deere 6110 B	Case IH Maxxum 140
1	Тип	4K4	4K4	4K4
2	Номінальне тягове зусилля, кН	20	30	40
3	Маса конструктивна, кг	3850	4670	2812
4	Маса експлуатаційна, кг	4100	6800	3492
5	Розподіл маси на передню вісь	1800	2200	1800
6	Розподіл маси на задню вісь	2050	2470	2012
7	Марка двигуна	Д-245,5	PowerTech	Case IH FPT
8	Номінальна потужність, кВт	65	81	102,97
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	1800	2100	2200
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, г/(кВт*год)	162	235	244
11	Ступінь стиску	15,1	17,6	18,2
12	Діаметр циліндра, мм	110	106	104
13	Хід поршня, мм	125	127	132
14	Число циліндрів	4	6	6
15	Робочий об'єм циліндрів, л	4,75	5,8	6,75
16	Маса баласта, кг	225	300	300
17	Шина передніх коліс	11,2-20	380/70R24	14,9 R 28
18	Шини задніх коліс	15,5R38	480/70R34	18.4 R 38
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	-	-	-
20	Число зубів ведучого колеса	-	-	-
21	Подовжня база трактора, мм	2450	2560	2620

Таблиця 4

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	Т-151К-08	ХТА 200	John Deere 8430
1	Тип	4К4	4К4	4К4
2	Номінальне тягове зусилля, кН	40	50	60
3	Маса конструктивна, кг	-	-	9889
4	Маса експлуатаційна, кг	8200	8950	10889
5	Розподіл маси на передню вісь	-	-	-
6	Розподіл маси на задню вісь	-	-	-
7	Марка двигуна	ЯМЗ -236	Д-260,4	PowerTech
8	Номінальна потужність, кВт	132	154,4	224,33
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2100	2100	2100
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, $\text{г}/(\text{кВт} \cdot \text{год})$	230	227	235
11	Ступінь стиску	17	18,2	18,4
12	Діаметр циліндра, мм	130	110	118
13	Хід поршня, мм	140	125	136
14	Число циліндрів	6	6	6
15	Робочий об'єм циліндрів, л	10,92	7,12	9
16	Маса баласта, кг	-	-	1000
17	Шина передніх коліс	21.3R-24	23 R 26	600/65R28
18	Шини задніх коліс	21.3R-24	23.1 R 26	710/70R38
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	-	-	-
20	Число зубів ведучого колеса	-	-	-
21	Подовжня база трактора, мм	2860	2860	3020

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	New Holland TK4030V	Агромаш 90Т	ХТЗ-181
1	Тип	Гус.	Гус.	Гус.
2	Номінальне тягове зусилля, кН	14	20	50
3	Маса конструктивна, кг	4500	6950	8490
4	Маса експлуатаційна, кг	-	7250	9050
5	Розподіл маси на передню вісь	-	-	-
6	Розподіл маси на задню вісь	-	-	-
7	Марка двигуна	New Holland F5C	A-41СИ-02	ЯМЗ-238
8	Номінальна потужність, кВт	47	69,1	139,7
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2300	1750	2100
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, $\text{г}/(\text{кВт} \cdot \text{год})$	220	245	220
11	Ступінь стиску	15	16,5	17,5
12	Діаметр циліндра, мм	99	130	130
13	Хід поршня, мм	104	140	140
14	Число циліндрів	4	4	8
15	Робочий об'єм циліндрів, л	3.2	7,43	14,86
16	Маса баласта, кг	-	-	-
17	Шина передніх коліс	-	-	-
18	Шини задніх коліс	-	-	-
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	130	150	170
20	Число зубів ведучого колеса	13	13	13
21	Подовжня база трактора, мм	1400	1612	2300

Таблиця 4

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	Т-150	ВТ-100	Case 1h Quadtrac600
1	Тип	Гус.	Гус.	Гус.
2	Номінальне тягове зусилля, кН	20	40	80
3	Маса конструктивна, кг	4400	-	24405
4	Маса експлуатаційна, кг	4770	7690	26308
5	Розподіл маси на передню вісь	-	-	-
6	Розподіл маси на задню вісь	-	-	-
7	Марка двигуна	Д-241Л	Д-442-24И	FPT Cursor 13
8	Номінальна потужність, кВт	55,1	95	447
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2100	1750	2100
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, $\text{г}/(\text{кВт} \cdot \text{год})$	252	234	265
11	Ступінь стиску	17	16,5	18.2
12	Діаметр циліндра, мм	110	130	135
13	Хід поршня, мм	125	140	150
14	Число циліндрів	4	4	6
15	Робочий об'єм циліндрів, л	4,75	8,7	12.9
16	Маса баласта, кг	-	-	-
17	Шина передніх коліс	-	-	-
18	Шини задніх коліс	-	-	-
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	176	180	180
20	Число зубів ведучого колеса	26	22	30
21	Подовжня база трактора, мм	-	1776	3200

## Стисла технічна характеристика тракторів

№	Показники	Беларус 1502	Challenger MT 700	John Deere 8360 RT
1	Тип	Гус.	Гус.	Гус.
2	Номінальне тягове зусилля, кН	40	50	60
3	Маса конструктивна, кг	-	-	-
4	Маса експлуатаційна, кг	12760	10300	13500
5	Розподіл маси на передню вісь	-	-	-
6	Розподіл маси на задню вісь	-	-	-
7	Марка двигуна	Д-260	CAT C9 ACERT	JD PSX 4V-CR
8	Номінальна потужність, кВт	116	200	265
9	Номінальна частота обертання кол. вала, $\text{хв}^{-1}$	2100	2200	2100
10	Питома витрата палива при номінальній потужності, $\text{г}/(\text{кВт} \cdot \text{год})$	249	252	249
11	Ступінь стиску	16,5	16,3	16
12	Діаметр циліндра, мм	110	112	118
13	Хід поршня, мм	125	149	136
14	Число циліндрів	6	6	6
15	Робочий об'єм циліндрів, л	7,12	8,8	9,0
16	Маса баласта, кг	-	-	-
17	Шина передніх коліс	-	-	-
18	Шини задніх коліс	-	-	-
19	Крок гусеничного ланцюга, мм	180	185	185
20	Число зубів ведучого колеса	18	22	22
21	Подовжня база трактора, мм	2400	2438	2510

## Стисла технічна характеристика автомобілів

№	Показники	ГАЗ 53	КАМАЗ 65111	МАЗ 5551
1	Вантажопідйомність, кг	4000	14000	8500
2	Власна маса, кг	3400	11200	6725
3	Максимальна швидкість, км/год	80	80	85
4	Марка двигуна	ЗМЗ-53-18	КамАЗ-740.51-260	ЯМЗ-236
5	Максимальна потужність, кВт	88	205,94	132
6	Частота обертання кол.вала при максимальній потужності, хв. <sup>-1</sup>	3200	2200	2100
7	Питому витрата палива г/(кВт*год)	330	195	238
8	Ступінь стиску	6,7	16.8	17
9	Діаметр циліндра, мм	92	120	130
10	Хід поршня, мм	80	120	140
11	Число циліндрів	8	8	6
12	Робочий об'єм циліндрів, л	4,25	10.85	10,92
13	Порядок роботи циліндрів	1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-3-6-2-4
14	Шини	8,25-20	10.00 20	300-508P
15	Габаритна висота, мм	2220	3135	2720
16	Габаритна ширина, мм	2380	2540	2500
17	Колія задніх коліс, мм	1690	1850	1800

## Стисла технічна характеристика автомобілів

№	Показники	КрАЗ С20.2М	Volvo FMX 8x4	Renault Kerax 440.42 8X4
1	Вантажопідйомність, кг	20000	35000	31000
2	Власна маса, кг	13000	15000	12000
3	Максимальна швидкість, км/год	80	90	90
4	Марка двигуна	ЯМЗ- 6501.10	D13A	DXi11
5	Максимальна потужність, кВт	266,25	294,2	321
6	Частота обертання кол.вала при максимальній потужності, хв. <sup>-1</sup>	1670	2200	1900
7	Питому витрата палива г/(кВт*год)	193	208	201
8	Ступінь стиску	16,4	18,1	16,8
9	Діаметр циліндра, мм	123	131	123
10	Хід поршня, мм	156	158	153
11	Число циліндрів	6	6	6
12	Робочий об'єм циліндрів, л	11,12	11,7	10,8
13	Порядок роботи циліндрів	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
14	Шини	315/80R22,5	315/80R22,5	355/80R22,5
15	Габаритна висота, мм	3210	3163	3225
16	Габаритна ширина, мм	2550	2490	2500
17	Колія задніх коліс, мм	1843	1850	2017



## Стисла технічна характеристика автомобілів

№	Показники	MAN TGA 33,350	Ford Cargo 4135D ST	DAF CF 85.480
1	Вантажопідйомність, кг	20000	26000	17000
2	Власна маса, кг	13000	13000	15000
3	Максимальна швидкість, км/год	85	95	105
4	Марка двигуна	D2066LF03	Ford-Ecotorq	Paccar GR
5	Максимальна потужність, кВт	257,43	350.10	265
6	Частота обертання кол.вала при максимальній потужності, хв. <sup>-1</sup>	1750	1700	1800
7	Питому витрата палива г/(кВт*год)	195	183	198
8	Ступінь стиску	16.5	16,1	16,8
9	Діаметр циліндра, мм	128.00	115.00	107
10	Хід поршня, мм	155.00	144.00	124
11	Число циліндрів	6	6	6
12	Робочий об'єм циліндрів, л	11.12	11,05	6,68
13	Порядок роботи циліндрів	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
14	Шини	315/80R22.5	12R22,5	12R22,5
15	Габаритна висота, мм	3225	3150	3000
16	Габаритна ширина, мм	2550	2489	2490
17	Колія задніх коліс, мм	1850	1830	1980

Стисла технічна характеристика автомобілів

№	Показники	Mitsubishi FV50VMY D2	Iveco Trakker AT380T38H	Mercedes- Benz 4141 K
1	Вантажопідйомність, кг	10600	28000	30168
2	Власна маса, кг	11305	10500	10832
3	Максимальна швидкість, км/год	90	90	90
4	Марка двигуна	6R10	Iveco Cursor 13	OM 501 LA- 541
5	Максимальна потужність, кВт	279	280	300
6	Частота обертання кол.вала при максимальній потужності, хв. <sup>-1</sup>	1800	1800	1800
7	Питому витрата палива г/(кВт*год)	194	198	196
8	Ступінь стиску	12.20	12,88	12.20
9	Діаметр циліндра, мм	132	135	130
10	Хід поршня, мм	156	150	150
11	Число циліндрів	6	6	6
12	Робочий об'єм циліндрів, л	11.95	11.50	11.30
13	Порядок роботи циліндрів	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
14	Шини	275/80R22.5	13R22.5	12R24
15	Габаритна висота, мм	3150	3106	3200
16	Габаритна ширина, мм	2500	2550	2450
17	Колія задніх коліс, мм	1835	1827	1855

Таблиця 6

## Трактори виробництва України

Марка трактора	Потужність Двигуна, кВт	Номінальне тягове зусилля, кН	Кількість передач переднього ходу	Діапазон швидкостей переднього ходу	Вага, кН
<b>ТОВ «Укравтозапчастина» (Київ)</b>					
<i>По ліцензії</i> МТЗ МТЗ-80.1	60(81)	1,тс(14 кН)	18	1,9-34,3	3770
МТЗ-82.1	60 (81)	1,4тс(14кН)	18	1,89 - 33,4	3900
Беларус-892	65 (89)	Не менше 14 кН	18	2,55-33,90	4150
Беларус1221.2 Модель Д-26.2	96 (130)		16	2,1-33,8	5300
<b>Компанія «Укравтозапчасть»</b>					
КИЙ-14102	77,2 (105)	1,4тс(14кН)	18	1,89 - 33,4	3910
<b>ХТЗ (Харківський тракторний), ООО Техноторг (Миколаїв)</b>					
ХТЗ-242К.20	176(240)		12	33,67	8900
ХТЗ-243К.20	184(250)		12	33,67	8450
ХТЗ-17221	132 (180)	30-60	16	3,61-39,97	8620
ХТЗ-17021	132,4(180)	30-60	16	3,78-41,87	8480
ХТЗ-248К.20	176 (240)		12	33,6	8350
<b>Слобожанська промислова компанія</b>					
ХТА-250-20 Слобожанець	183,8(250)	60	16	2,38-9,8	8500
ХТА-250-В Слобожанець	183,8(250)	60	16	1,57-34,76	8500
Трактор ХТА-250- 30 с двигателем IVECO	238		12	4,07 - 32	8500
<b>Компанія « АМТ Трейд»</b>					
ДТЗ 5244НРХ	24		9	1,92-29,83	1382
<b>Завод Южмаш (Дніпро)</b>					
ЮМЗ-6АКМ40.2	44,1+3,7(60+5)	14(14000)	9	1,49-32,35	3800
ЮМЗ-8040.2М	57,4+3,7(78+5)	15,5 (1550)	9	1,52-33,08	4103
ЮМЗ-8244.2М	57,4+3,7(78+5)	17,8 (1780)	9	1,62-35,35	4535

Таблиця 7

**Класифікація сільськогосподарських тракторів по тяговому зусиллю ГОСТ 27021-86**

Тяговий клас	0,2	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Номінальне тягове зусилля, $P_{тн}$	2	6	9	14	20	30	40	50	60	80
Діапазон тягових зусиль $P_t$ , кН	1,4 -	5,4 -	8,1 -	12,6 -	18 -	27 -	36 -	45 -	54 -	72 -
	5,4	8,1	12,6	18	27	36	45	54	72	108

Таблиця 8

**Міжнародна класифікація по тяговій потужності (ISO 730/1-77; 730/2-79; 730/3-82)**

Категорія трактора	1	2	3	4
Максимальна тягова потужність $N_{т.мах}$ , кВт	30	30-75	70-135	135-300

Таблиця 9

**Співвідношення між тяговими класами по ГОСТ і категоріями тракторів, які зареєстровані міжнародними стандартами ISO**

Тяговий клас по ГОСТ	0.2-0.6	0.6-0.9	0.9-2.0	2.0-4.0	5.0-8.0
Категорія по ISO	1		2	3	4

Таблиця 10

**Відповідність моделей тракторів тяговим класам**

Тяговий клас	0,	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	8,0
Модель трактора										

Відповідність моделей тракторів тяговим класам

Тяговий клас	0,2	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Модель трактора	Dong feng 244 Беларус - 082	Foton 244 Shifting DsF244	MT 3-422 XT3 - 50T K	New Holland TD 5.65 MT3 - 952	Беларус 920 Агромаш 90T	John Deere 6110 B	Case IH Maxxum 140	XTA-200 New Holland 7060	JohnDeere 8430 Case IH Magnum 310	Case IH Quadtrac 600

**Зображення тракторів використаних у методичних рекомендаціях**



**XT3-50TK**



**MT3-422**



**New Holland TD 5.65**



**MT3-82**



**T-150 K**



**Case IH Farmall JX 110**



**MT3-952**



**John Deere 6110 B**



**Case IH Maxxum 140**



**T-151K-08**



**XTA 200**



**John Deere 8430**



**New Holland TK4030V**



**Агромаш 90Т**



**XT3-181**



**T-150**





**BT-100**



**Case 1h Quadtrac600**



**Беларус 1502**



**Challenger MT 700**



**John Deere 8360 RT**



**MT3-2**



**Зображення вантажівок використаних у методичних рекомендаціях**



**ГАЗ 53**



**КАМАЗ 65111**



**МАЗ 5551**



**КрАЗ С20.2М**



**Volvo FMX 8x4**



**Renault Kerax 440.42 8X4**



**MAN TGA 33,350**



**Ford Cargo 4135D ST**



**DAF CF 85.480**



**Mitsubishi FV50VMYD2**



**Iveco Trakker AT380T38H**



**Mercedes-Benz 4141 K**

## Література

1. Carrol E. Goering, Allen C. Hansen Engine and Tractor Power 4<sup>th</sup> Edition. 2014.
2. Lee Klancher Red 4WD Tractors. 2017.
3. J. Carrol, P. J. Davies, The Complete Book of Tractors & Trucks: An Illustrated Guide to Agricultural Machines and Commercial Trucking Vehicles, 2002.
4. Болтинский В.Н. и др. Трактора и автомобили. – М.: Колос, 1970. -384 с.
5. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 1980 – 400с.
6. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. – М.: Колос, 1984. – 335 с.
7. <http://www.newholland.com>
8. <https://www.caseih.com>
9. <https://www.deere.com>
10. <http://www.challenger-ag.us/>
11. <https://gruzovoy.ru/catalog/technic/type/samosvali>
12. <http://agromania.com.ua>

Навчальне видання

## **ЕНЕРГЕТИЧНІ ЗАСОБИ В АПК**

Методичні рекомендації

Укладачі:

**Грубань Василь Анатолійович**

**Гавриш Валерій Іванович**

**Галєєва Антоніна Петрівна**

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. \_\_\_\_.

Тираж \_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету.

54010, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013 р.