

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і
технічного сервісу

**ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТЕХНІЧНОГО
СЕРВІСУ**

Методичні рекомендації

до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня
«Магістр» спеціальності 208 «Агроінженерія»
спеціалізації «Технічний сервіс»
денної та заочної форми навчання.
Модуль 1-2.

Миколаїв
2019

УДК 631.173.4

П79

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 28 листопада 2019 р., протокол № 4

Укладачі:

Д.Д. Марченко – канд. техн. наук., доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

О.В. Зубєхіна-Хайят – асистент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

В.А. Грубань – канд. техн. наук., доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

О.В. Калюжна – канд. екон. наук., доцент кафедри управління виробництвом та інноваційною діяльністю підприємств, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2019

ЗМІСТ

	стр.
ВСТУП	4
1. Практична робота №1.	6
<u>Визначення потреби в тракторах, комбайнах та с/г машинах.</u>	
2. Практична робота №2.	12
<u>Визначити економічну ефективність підживлення посівів озимої пшениці мінеральними добривами.</u>	
3. Практична робота №3.	17
<u>Визначення ефективності використання автомобільного парку.</u>	
4. Практична робота №4.	24
<u>Діагностування основних показників технічного стану двигуна.</u>	
ЛІТЕРАТУРА	32

ВСТУП

В економічній науці поняття аграрний сервіс впливає зі змісту англійського слова «service», спорідненого від serve – служити, обслуговувати. Отже, коли йдеться про аграрний сервіс, то мається на увазі надання аграрним товаровиробникам виробничих послуг, види цих послуг та, що зумовлює об'єктивну їх необхідність. Аграрна сфера матеріального виробництва є специфічною, тому що предметами прикладання праці в ній є об'єкти біологічного характеру (рослини і тварини).

Складність фізико – біологічних процесів, які відбуваються в рослинних і тваринних організмах при формуванні кінцевого аграрного продукту, об'єктивно зумовлює необхідність обертання в процесі виробництва величезної кількості виробничих ресурсів – технічного, хімічного, енергетичного, фізичного та біологічного планів. Частина з них відтворюється в аграрних господарських структурах, а частина штучно створюється поза сільськогосподарською сферою, переважно в промисловій сфері. Технічні засоби, паливо і мастила, хімічні препарати є результатом не аграрної, а промислової праці. Проте без їх використання сільськогосподарське виробництво не може ефективно функціонувати [1].

Аграрний сервіс – складова загального народного господарського сервісу та його елемент. Аграрний сервіс є виробничо-посередницькою структурою, яка відповідає за здійснення в сільському господарстві наукової політики в сфері використання матеріальних і фінансових виробничих ресурсів. Це ставить перед ним додаткові завдання, які полягають у забезпеченні високо ефективного і безпечного для навколишнього природного середовища використання в сільському господарстві технічних, хімічних та енергетичних ресурсів, створення оптимальних організаційно-

економічних умов для обігу аграрної і промислової продукції, відповідного наукового забезпечення аграрної сфери.

Одним з шляхів забезпечення населення країни продукцією агропромислового комплексу є підтримання його машинно-тракторного парку в належному технічному стані. У процесі експлуатації машин їх функціональні властивості внаслідок спрацювання, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, поступово погіршуються. В машинах виникають різноманітні дефекти, що знижують ефективність експлуатації. Для запобігання появи дефектів та їх своєчасного усунення машини піддаються діагностуванню, технічному обслуговуванню і ремонту. Технічне діагностування дозволяє виконувати в необхідний період відновлення параметрів машин, що впливає на підвищення надійності її роботи, економічні та якісні показники. Діагностика включає три основні етапи: отримання інформації про технічний стан об'єкта діагностування, обробіток і аналіз одержаної інформації, постановка діагнозу і прийняття рішення.

Метою дисципліни «Проектування технологічних процесів технічного сервісу» є вивчення наукових основ інженерного забезпечення, ефективного обслуговування техніки, її працездатності, а також технологічної дисципліни з метою одержання запланованих результатів у конкретних природно-виробничих умовах і зонах України [23].

Практична робота №1

ТЕМА. Визначення потреби в тракторах, комбайнах та с/г машинах

Тривалість роботи : 4 години

Ціль роботи : навчитися визначати потребу в тракторах, комбайнах та с/г машинах.

В результаті виконання роботи здобувач вищої освіти повинен:

- **знати** способи визначення потреби в тракторах та СГМ;
- **вміти** оцінювати кількісно потребу в тракторах та СГМ;
- **володіти** навиками визначення способу потреби в тракторах та СГМ по нормативах в потребі техніки на 10000 га ріллі або площі посіву.

Об'єкт вивчення, прилади, інструменти:

1. Трактори, комбайни, СГМ.
2. Посівна площа 10000 га.
3. Таблиці

Хід роботи:

Визначити потребу в тракторах, комбайнах і с/г машинах можна наступними способами:

- графічним (базується на використанні технологічних карт і побудові графіків завантаження машинно-тракторного парку (МТП)).
- проектно-розрахунковий (базується на визначенні МТП по обсягу робіт в найбільш напружений період).
- по заздалегідь розрахованих нормативах тракторних робіт у розрахунку на 1 га с/г культур в ум. ет. га.
- по нормативах в потребі техніки на 10000 га ріллі або площі посіву.

Склад та структура посівних площ

Культури	Структура посіву, %	Площа, га
1. Зернові, всього в т.ч. кукурудза на зерно	60 10	3420 570
2. Соняшник	10	570
3. Овочі	1	57
4. Кормові, всього у т.ч. - кукурудза на силос та зелений корм, - кормові бур'яни	12 10 2	684 570 114
5. Однорічні трави	4	228
6. Багаторічні трави	13	741
Всього посівів	100	5700

Вихідні дані

№ варіанту	Зернові (кукурудза на зерно)	Соняшник	Овочі	Кормові (кукурудза на силос/кормові бур'яки)	Одноріч ні трави	Багаторі чні трави	Всього посівів
1	2600/600	500	30	500(300/200)	250	220	4100
2	600/200	453	300	247(200/47)	600	400	2600
3	1500/600	100	350	650(300/350)	300	700	3600
4	2100/600	700	210	790(350/440)	1000	1000	5800
5	2100/800	200	100	500(200/300)	100	300	3100
6	2600/1200	200	100	800(300/500)	60	40	3800
7	600/350	320	260	600(200/400)	250	150	2180
8	3100/2300	500	800	1000(650/350)	100	100	5600
9	300/150	400	300	500(250/250)	400	400	2300
10	1200/850	600	600	800(300/500)	500	700	4400
11	1200/900	1000	800	1100(800/300)	400	600	5100
12	600/350	500	250	900(450/450)	1000	850	4100
13	1320/850	1100	600	1800(1000/800)	300	200	5320
14	1100/900	1100	800	1100(900/200)	1050	1050	6200
15	2100/1500	2300	1100	1200(600/600)	600	700	8000
16	2200/1500	1300	1000	2100(1000/1100)	500	600	7700
17	1300/950	1100	1000	1100(500/600)	600	1200	6300
18	1500/800	900	800	1500(700/800)	600	550	5850
19	1200/1000	2100	800	1200(400/800)	500	600	6400
20	900/450	1200	300	1500(800/700)	400	550	4850
21	1200/950	2100	300	800(300/500)	200	500	5100
22	1100/850	1100	600	1300(600/700)	800	300	5200
23	2100/1800	950	950	1100(500/600)	800	900	6800
24	2350/1100	1200	1050	1150(800/350)	900	450	7100
25	2050/1500	1050	1050	1500(1000/500)	900	250	6800
26	1500/1000	1500	900	1200(500/700)	800	800	6700
27	1000/800	1000	900	1200(600/600)	1000	1400	6500

Приклад рішення

Таблиця 3

Розрахунок потреб в тракторах, комбайнах і с/г машинах

Назва техніки	Обсяг робіт, га	Норми потреби на 1000 га, шт.	Кількість машин, шт..		
			Фіз. коеф.	Умовних, 1,1	
				Коефіц. перевод.	Одиниць
1. Трактори:					
-ХТЗ-17021	5700	2,03	12	2,46	29,5
ХТЗ-17221					
ХТЗ-17121					
- Т-150,Т-150К	5700	0,17	1	1,65	1,6
-ХТЗ-240	5700	0,76	4	1,03	4,1
-МТЗ-82	5700	6,69	38	0,7	26,6
-New Holland T8	5700	0,85	5	0,9	4,5
-Belarus-550	5700	0,82	4	0,22	0,9
2. Комбайни:					
-зернозбир.	3420	1,6	6		
-кукурудзозб.	570	0,4	1		
-бурякозбир.	114	0,9	1		
-силоснозбир.	1539	1	2		
3. С/г техніка:					
-комбіновані грунтообробл. агрегати	5700	1	6		
-дискові борони	5700	1	6		
-БЗСС-1	5700	16	91		
-культив. суцільної обробки	5700	1,2	7		
-сівалки зернові	3819	1,5	6		
-сівалки кукурудзяні	1140	1,5	2		
-сівалкибур'якові	114	4	1		
-сівалки овочеві	57	2,2	1		
-СУПН-8	570	4	2		
-культив. для міжрядного обробітку	1881	3	6		
-обприскувачі	5700	0,3	2		

-косарки	969	2	2		
-преспідбичачі	3819	1,3	5		
-розкидачі органічних добрих	5700	1,2	7		
-розкидачі мінеральних добрих	5700	1,2	7		
-зчіпки	5700	1,5	9		
-причепи тракторні	5700	1,9	11		
Всього:			$\Sigma=250$		$\Sigma=67,2$

$$\text{Фіз.коєф.} = O_p \cdot H_n, \quad (1.1)$$

де O_p —обсяг робіт, га;

H_n — норма потреби на 1000 га, шт.

$$U_{m.o.} = \text{фіз. коєф.} \cdot K_n, \quad (1.2)$$

де K_n — коефіцієнт переведення.

Питання для контролю:

1. Якими способами визначається потреба в тракторах, комбайнах та СГМ?
2. Оцінити кількісно потребу в тракторах.
3. Як визначається потреба в тракторах графічним способом?

Практична робота № 2

ТЕМА. Визначити економічну ефективність підживлення посівів озимої пшениці мінеральними добривами

Тривалість роботи : 4 години

Ціль роботи : навчитися визначати економічну ефективність підживлення посівів озимої пшениці мінеральними добривами.

В результаті виконання роботи здобувач вищої освіти повинен:

- **знати** способи визначення економічної ефективності підживлення посівів озимої пшениці мінеральними добривами;
- **вміти** оцінювати необхідність внесення добрив та ефективність підживлення посівів;
- **володіти** навиками визначення потреб у внесенні мінеральних добрив на 1000 га ріллі або площі посіву та необхідності їх внесення, розрахунку прибутку з прибавки врожаю та рентабельності даних спроб підживлення посівів.

Об'єкт вивчення, прилади, інструменти:

1. Мінеральні добрива: аміачна селітра, суперфосфат;
2. Посівна площа 1000 га.
3. Таблиці

Завдання :

Розрахувати:

1. Приріст основної і побічної продукції, в натуральному та грошовому виразі;
2. Собівартість 1 ц основної та побічної продукції при застосуванні традиційної технології із урахуванням підживлення мінеральними добривами;
3. Чистий дохід, рівень рентабельності та окупність витрат на добрива при застосуванні різних технологічних рішень.

Хід роботи:

Таблиця 1

Вихідні дані:

Показники	Показники	Варіант
F	Площа посівів, га	1000
U _о	Врожайність основної продукції, ц/га	30
U _о :U _п	Співвідношення між основною та побічною продукцією	1:0,8
B _п	Прямі витрати на вирощування, грн./га.	1551
B _{дм}	Додаткові витрати пов'язані з внесенням мінеральних добрив, грн./га	123,35
∂	Витрати на управління та обслуговування виробництва в % до прямих витрат	12,1
б _{Na} б _{Nc}	Внесення мінеральних добрив у фізичній масі, кг/га: - аміачна селітра (34,85% азоту); - суперфосфат (19,5% фосфору).	100 60
Ц _а Ц _с	Вартість добрив – фізич. маса, грн./ц - аміачна селітра; - суперфосфат	189 250
γ	Середня прибавка врожайності від внесення 1ц діючої речовини добрив, ц.	4,6
П _в	Питома вага затрат, пов'язані зі збиранням і скиртуванням соломи, %.	7,3
ЦП _з ЦП _с	Ринкова ціна на продукцію, грн./ц. - зерно; - солома.	100 15

Завдання згідно варіанту (див. табл. 1, 2).

Показники	Варіант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	1100	1110	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
U _o	31	30	32	34	33	35	37	36	38
U _o :U _п	1:0,9	1:0,85	1:0,95	1:0,75	1:0,78	1:0,82	1:0,66	1:0,74	1:0,7
B _п	1560	1550	1260	1600	1780	1800	1750	1650	1730
B _{дм}	124,05	123,15	125,05	135,05	140,10	138,05	137,05	128,10	133,05
∂	12,5	12,3	12,1	12,2	12,4	12,6	12,7	12,8	12,9
σ_{Na} σ_{Nc}	110 50	100 40	120 40	125 45	130 55	135 50	115 35	120 50	125 35
Π_a Π_c	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250
γ	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Π_B	7,4	7,35	7,2	7,41	7,12	7,18	7,25	7,32	7,38
$\Pi_{П_3}$ $\Pi_{П_c}$	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15

продовження таблиці 2

Показн ики	Варіант								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
F	1110	1120	1230	1240	1350	1360	1470	1480	1590
U _o	31	30	32	34	33	35	37	36	38
U _o :U _п	1:0,9	1:0,85	1:0,95	1:0,75	1:0,78	1:0,82	1:0,66	1:0,74	1:0,7
B _п	1520	1530	1240	1650	1760	1870	1780	1690	1720
B _{дм}	124,05	123,15	125,05	135,05	140,10	138,05	137,05	128,10	133,05
∂	12,5	12,3	12,1	12,2	12,4	12,6	12,7	12,8	12,9
σ_{Na} σ_{Nc}	110 60	100 70	120 50	125 65	130 75	135 55	115 65	120 70	125 55
Π_a Π_c	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250	189 250
γ	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Π_B	7,4	7,35	7,2	7,41	7,12	7,18	7,25	7,32	7,38
$\Pi_{П_3}$ $\Pi_{П_c}$	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15	100 15

Приклад рішення

1. Визначення приросту:

- врожайність(U_o) :

основна продукція $U_o = 30$ ц/га ,

де U_o - врожайність основної продукції (з варіанту), ц/га;

$$U_{\pi} = U_o \cdot \varepsilon, \quad (2.1)$$

де U_{π} - врожайність побічної продукції, ц/га;

ε - коефіцієнт пропорційності.

$$U_{\pi} = 30 \cdot 0,8 = 24 \text{ ц/га}$$

- валовий збір продукції :

$$BZ_o = F \cdot U_o, \quad (2.2)$$

$$BZ_{\pi} = F \cdot \varepsilon \cdot U_{\pi}, \quad (2.3)$$

де BZ_o – валовий збір основної продукції, ц;

BZ_{π} – валовий збір побічної продукції, ц;

F – площа поля, га.

$$BZ_o = 1000 \cdot 30 = 30000 \text{ (ц/га)}$$

$$BZ_{\pi} = 24 \cdot 1000 = 24000 \text{ (ц/га)}$$

- мінеральні добрива (кг діючої речовини/га)

$$N_d = (\sigma_N \cdot M_d) / 100, \quad (2.4)$$

де σ_{Na} – коефіцієнт місткості азоту в аміачній селітрі, %

σ_{Nc} – коефіцієнт місткості фосфору в суперфосфаті, %

$$N_{da} = \frac{34,85 \times 100_{кг}}{100} = 34,85 \text{ (кг)}$$

$$N_{dc} = \frac{19,5 \times 60_{кг}}{100} = 11,7 \text{ (кг)}$$

$$N_{\Sigma} = N_c + N_a, \quad (2.5)$$

де N_{Σ} – сумарна кількість добрив, кг діюч.речовини;

N_a – кількість аміачної селітри, кг діюч.речовини;

N_c – кількість суперфосфату, кг діюч.речовини.

$$N_{\Sigma} = 34,85 + 11,7 = 46,55 \text{ кг діюч.речовини.}$$

- прибавка врожайності від внесення мінеральних добрив, ц/га:

$$\Delta U = (N_{\Sigma} \cdot \gamma) / 100. \quad (2.6)$$

$$\Delta U = (46,55 \text{ кг} \cdot 4,6) / 100 = 2,14 \text{ (ц/га)}$$

- врожайність продукції з урахуванням підживленням, ц/га:

$$U_{\text{по}} = U_o + \Delta U, \quad (2.7)$$

де $U_{\text{по}}$ - врожайність основної продукції з підживленням, (ц/га);

U_o - врожайність основної продукції, (ц/га);

γ - середня прибавка врожайності від внесення 1 ц діючої речовини добрив, (ц/га).

$$U_{\text{по}} = 30 + 2,14 = 32,14 \text{ (ц/га)}$$

$$U_{\text{пп}} = U_{\text{п}} + \Delta U,$$

$$(2.8)$$

де $U_{\text{пп}}$ – врожайність побічної продукції з підживленням, (ц/га);

$U_{\text{п}}$ – врожайність побічної продукції, (ц/га).

$$U_{\text{пп}} = 24 + (2,14 \cdot 0,8) = 25,7 \text{ (ц/га)}$$

- валовий збір з урахуванням підживлення, (ц/га):

$$BZ_{\text{оп}} = V_{\text{по}} \cdot F, \quad (2.9)$$

$$BZ_{\text{пп}} = U_{\text{пп}} \cdot F; \quad (2.10)$$

$$BZ_{\text{оп}} = 32,14 \cdot 1000 \text{ га} = 32140 \text{ (ц/га)}$$

$$BZ_{\text{пп}} = 25,7 \cdot 1000 \text{ га} = 25700 \text{ (ц/га)}$$

- приріст продукції від застосування добрив:

$$BZ_{\text{оп}} - BZ_o = \upsilon_o, \quad (2.11)$$

$$BZ_{\text{пп}} - BZ_{\text{п}} = \upsilon_{\text{п}}, \quad (2.12)$$

де υ_o , $\upsilon_{\text{п}}$ – приріст відповідно основної та побічної продукції від застосування добрив, ц.

$$\upsilon_o = 32140 - 30000 = 2140 \text{ (ц)}$$

$$\upsilon_{\text{п}} = 25700 - 24000 = 1700 \text{ (ц)}$$

- вартість приросту в ринкових цінах, грн:

$$B\upsilon_{\text{оп}} = \upsilon_o \cdot 100, \quad (2.13)$$

$$B\upsilon_{\text{пр}} = \upsilon_{\text{п}} \cdot 15, \quad (2.14)$$

де $B\upsilon_{\text{оп}}$ та $B\upsilon_{\text{пр}}$ – вартість приросту в ринкових цінах відповідно основної та побічної продукції, грн.

$$B\upsilon_{\text{оп}} = 2140 \cdot 100 \text{ грн/ц} = 214000 \text{ (грн)}$$

$$B_{\text{упр}} = 1700 \cdot 15 \text{ грн/ц} = 25500 \text{ (грн)}$$

$$B_{\text{ор}} + B_{\text{упр}} = B_{\Sigma p}, \quad (2.15)$$

де $B_{\Sigma p}$ – загальна вартість приросту в ринкових цінах.

$$B_{\Sigma p} = 214000 + 25500 = 239500 \text{ (грн)}.$$

Вартість добрив розраховується:

$$B_a = C_a \cdot F, (100 \%), \quad (2.16)$$

$$B_c = C_c \cdot F \cdot 0,6, (60\%), \quad (2.17)$$

$$B_a = 189 \cdot 1000 = 189000 \text{ (грн.)}$$

$$B_c = 250 \cdot 0,6 \cdot 1000 = 150000 \text{ (грн.)}$$

Всього прямих витрат ($\Sigma \text{ВП} = \text{п.1} + \text{п.2} + \text{п.3}$, табл.3), грн. :

$$\Sigma \text{ВП} = 1551000 + 439000 + 123350 = 2113350 \text{ (грн.)}$$

Прямих витрат без внесення мінеральних добрив пунктів п.2 та п.3 немає.

Витрати на управління та обслуговування виробництва, грн:

$$B_y = (\partial \cdot B_{\text{п}}) / 100\%, \quad (2.18)$$

де B_y – витрати на управління та обслуговування виробництва, грн.;

∂ – ставка % на управління виробництвом згідно варіанту, %;

$B_{\text{п}}$ – прямі витрати;

$$B_y = (12,1 \cdot 1551000) / 100 = 187671 \text{ (грн)}, \text{ (пункт 5 табл. 3.)}$$

$$P_{\text{во}} = 100\% - P_{\text{вп}}, \quad (2.19)$$

де $P_{\text{в}}$ – питома вага витрат, пов'язані зі збиранням та скиртуванням соломи, %;

$$P_{\text{во}} = 100\% - 7,3\% = 92,7\%$$

Таблиця 3

Розрахунок собівартості основної та побічної продукції

Показники	Без внесення мінеральних добрив	З підживленням мінеральних добрив
1.Прямі витрати на вирощування та збирання врожаю, грн.	1551	1551
- на 1 га	1551	
- всього	1551000	1551000
2.Додаткові витрати, з внесенням мінеральних добрив, грн..	---	123,35
- на 1 га		123350
- всього	---	
3.Вартість мінеральних добрив всього, грн.	---	439000
- аміачна селітра	---	189000
- суперфосфат		250000
Всього прямих витрат, грн.(1)	1551000	2113350
Витрати на управління та обслуговування виробництва(2)	187671	255715,35
Всього витрат на виробництво(3)=2+1	1738671	2369065,35
Всього витрат за видами продукції, грн.	1569767	2196123,58
- зерно (92,6%)	126923	172941,8
- солома (7,4%)		
Собівартість продукції, грн/ц		
- зерно	53,72	68,33
- солома	5,29	6,72

Всього витрат на виробництво це сума прямих витрат (п. 4.) та витрат на управління та обслуговування (п.5.) : $V_b = V_{\pi} + V_y$

$$V_b = 1551000 + 187671 = 1738671 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{вп}} = (V_b \cdot \Pi_{\text{вп}}) / 100, \quad (2.20)$$

$$V_{\text{впо}} = (1738671 \cdot 92,7) / 100 = 1569767 \text{ грн.}$$

$$(2369065,35 \cdot 92,7) / 100 = 2196123,58 \text{ грн (з підживленням).}$$

$$V_b - V_{\text{впо}} = V_{\text{впп}}, \quad (2.21)$$

де $V_{\text{впо}}$ – всього витрат за видами продукції по основній продукції, грн;

$V_{\text{впп}}$ - всього витрат за видами продукції по побічній продукції, грн.

$$1738671 - 1569767 = 126923 \text{ грн.}$$

$$2369065,35 - 2196123,58 = 172941,8 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість продукції, грн/ц :

$$V_{\text{впо}} / V_{3_o} = C_o, \quad (2.22)$$

$$V_{\text{впп}} / V_{3_{\pi}} = C_{\pi}, \quad (2.23)$$

де C_o та C_{π} – собівартість продукції відповідно основної та побічної, (грн/ц).

$$C_o = 1569767 / 30000 = 53,72 \text{ (грн/ц)}$$

$$C_{\pi} = \frac{126923}{24000} = 5,29 \text{ (грн / ц)}$$

Визначаємо собівартість продукції з підживленням, грн/ц :

$$V_{\text{впо}} / V_{3_{\text{оп}}} = C_{\text{по}}, \quad (2.24)$$

$$V_{\text{впп}} / V_{3_{\text{пп}}} = C_{\text{пп}}, \quad (2.25)$$

де $C_{\text{по}}$ та $C_{\text{пп}}$ - собівартість продукції з підживленням відповідно основної та побічної.

$$C_{\text{по}} = \frac{2196123,58}{32140} = 68,33 \text{ (грн / ц)}$$

$$C_{\text{пп}} = \frac{172941,8}{25700} = 6,72 \text{ (грн / ц)}$$

Для висновку розрахувати:

- Чистий дохід (Ч);
- Рівень рентабельності (P_p);
- Окупність витрат на добрива (О);

Розрахункова таблиця

Показники	Без внесення мінерал. добрив	З внесенням мінерал. добрив
1. ВВП в ринкових цінах, всього в т.ч.	3360000	3599500
- зерно	(3360)	(3599,5)
	3000000	3214
	360,000	385,500
- солома	(3600)	385,5
2. Всього витрат на виробництво продукції, тис.грн.	1738,67	2256,9
3. Прибуток, тис.грн.	1621,33	1342,6
4. Рентабельність виробництва, [%].	93,3%	51,9%
5. Вартість прибавки урожаю від внесення мінеральних добрив	---	239,5
6. Витрати пов'язані з використанням добрив, тис.грн.	---	562,350
7. Окупність витрат на добрива	---	0,43

До розрахункової таблиці № 4:

$$ВВП_{ро} = ВЗ_o \cdot Ц_o, \quad (2.26)$$

$$ВВП_{рп} = ВЗ_{п} \cdot Ц_{п}, \quad (2.27)$$

де $ВВП_{ро}$ та $ВВП_{рп}$ – вал. внутр. продукт в ринкових цінах основної та побічної продукції відповідно, грн;

$Ц_o$ та $Ц_{п}$ – ринкова ціна основної та побічної продукції, грн.

$$Ц_o = 30000 \cdot 100 \text{ грн} = 3000000 \text{ грн.}$$

$$Ц_{п} = 24000 \cdot 15 \text{ грн} = 360000 \text{ грн.}$$

$$ВВП_{ро} + ВВП_{рп} = ВВП_p, \quad (2.28)$$

де $ВВП_p$ - вал. внутр. продукт в ринкових цінах.

$$3360000 = 3000000 + 360000$$

$$3000000 + 214000 = 3214000$$

$$ВВП_p = 360000 + 25500 = 385500 \text{ грн} \sum = 3599500 \text{ грн}$$

Вартість: $123350 + 339 = 562350$; витрати: $239,5/439,35 = 0,52$

$$R_p = \Pi / \sum_{\text{ВВ}} , \quad (2.29)$$

де R_p – рівень рентабельності виробництва, %.

Π – прибуток , тис. грн.

$\sum_{\text{ВВ}}$ – всього витрат на виробництво продукції, тис.грн.

$$R_p = (1621,33 / 1738,67) \cdot 100 = 93,3 \% \text{ (без внесення добрив)}$$

$$R_p = \frac{13426}{2256,9} \times 100 = 59,5\% \text{ (з внесенням).}$$

$$\text{Окупність (О)} : O = V_{\text{пв}} / V_{\text{д}} , \quad (2.30)$$

де $V_{\text{пв}}$ – вартість прибавки врожаю від внесення мін. добрив;

$V_{\text{д}}$ – витрати пов'язані з використанням добрив, тис.грн.

$$O = 239,5 / 562,350 = 0,43.$$

Висновок : так як рентабельність вища без внесення добрив, то можемо зробити висновок, що вносити добрива не вигідно.

Зробити висновок з розрахунків : чи вигідно вносити добрива (по рентабельності) ?

Практична робота № 3

ТЕМА. Визначення ефективності використання автомобільного парку

Тривалість роботи : 6 годин

Ціль роботи : навчитися ефективно використовувати автомобільний парк

В результаті виконання роботи здобувач вищої освіти повинен:

- **знати** спосіб ефективності використання автомобільного парку;
- **вміти** оцінювати ефективність використання автомобільного парку;
- **володіти** навиками визначення способів ефективності використання автомобільного парку, загальний пробіг авто та продуктивність, суму амортизац. відрахувань і витрат на ремонт і ТО, кількість і вартість ПММ та порівнювати собівартість 1 ткм і 1 км пробігу автомобіля.

Об'єкт вивчення, прилади, інструменти:

1. Автомобілі : ГАЗ-3307, ЗІЛ-3307, ЗІЛ-43100, КамАЗ-55102.
2. Вихідні дані
3. Таблиці, формули, плакати.

Завдання :

Користуючись даними про наявність автомобільного парку визначити:

- 1) загальний пробіг авто
- 2) продуктивність авто
- 3) сума амортизац. відрахувань і витрат на ремонт і ТО
- 4) кількість і вартість ПММ
- 5) собівартість 1 ткм і 1 км пробігу автомобіля.

Таблиця 1

Вихідні дані:

Показники	ГАЗ-3307 (бенз.бортовий)	ЗіЛ-3307 (бенз. самоскид.)	ЗіЛ-43100 (дизел. бортовий)	КамАЗ- 55102 (дизел. самоскид.)
1)Вантажопідйомність, т, q.	3,5	4,5	5	10
2)Вартість, ум.од.	88500	49080	87700	207500
3)Час перебув.авто в наряді,год, T_n .	7	7	7	7
4)Технічна швидкість V_m , км/год.	40	45	47	50
5)Середня відстань перевез.вантаж, L , км	30	30	30	30
6)Кількість днів планов.періоді, D_k .	365	365	365	365
7)Коеф.випуску авто на лінію, L	$L=0,66$	0,6	0,62	0,63
8) Коеф.вик. пробігу, β	$\beta=0,55$	0,6	0,65	0,7
9)Коеф.використ. вантажопідйомності, γ	0,7	0,73	0,75	0,8
10) Час навант. - розвант. роботи, год, $T_{нр}$.	1	0,5	1	0,5
11) Річний фонд оплати праці водія, ум.од.	15600	15600	15600	15600
12) Відрахуван. на соціал.заходи, %.	36,4	36,4	36,4	36,4
13) Норма амортизац. відрахувань, %.	25%	25%	25	25

продовження таблиці 1

Показники	ГАЗ-3307 (бенз.бортовий)	ЗіЛ-3307 (бенз. самоскид.)	ЗіЛ-43100 (дизел. бортовий)	КамАЗ-55102 (дизел. самоскид.)
14) Витрати (В _п) основного пального, л: - на 100 ткм - на 100 км пробігу	2 25	2 37	1,3 37	1,3 32
15) Потреба в маслах , % до осн.палива:				
Автол	3,7%	3,7	---	---
Трансм.масло	0,8	0,8	0,8	0,8
Солідол	0,5	0,5	0,5	0,5
Диз.масло	---	---	5%	5%

Норматив витрат на ремонт і ТО по всіх марках в сер. складає, ум.од. на
1000км пробігу:

- поточний ремонт – 454,40 ум.од.
- ТО – 28,08 ум.од.
- зберігання – 7,02 ум.од.
- заміна гуми (шин) – 21,05 ум.од.

Вартість (1л) палива, ум.од.:

- бензин – 6,50 ум.од.
- диз.паливо – 6,40ум.од.
- автол – 12,00 ум.од.
- диз. масло – 15,00ум.од.
- трансм. масло – 16,00ум.од.
- солідол – 20,00ум.од.

Таблиця 2

Вихідні дані

Пок азн ик	Варіант																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
L	0,4	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,3	0,2	0,1	0,9	0,8	0,3	0,2	0,9	0,8
β	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5	0,3	0,2	0,5	0,4	0,6	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,1	0,7
γ	0,2	0,5	0,7	0,4	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,4
$T_{нр}$	1	0,2	0,3	0,5	1	0,25	0,32	0,4	0,6	1	0,2	0,4	0,45	0,2	1	0,65	0,25	1
B_n	25	24	26	25	24	26	25	25	26	25	26	26	24	24	26	25	24	23
	3	2	2	3	3	1,2	1,5	2	1,6	4	4	1,2	1,2	1,5	1,8	3,2	1,8	3,3

Приклад рішення : ГАЗ-3307

1. Загальний пробіг авто :

$$P = [T_n - T_{нр}] \cdot V_T \cdot D_k \cdot L, \quad (3.1)$$

$$P = [7 - 1] \cdot 40 \cdot 365 \cdot 0,66 = 57816 \text{ км}$$

2. Продуктивність, ткм:

$$\text{Пр.} = \frac{T_n \cdot V_T \cdot l \cdot D_k \cdot L \cdot \beta \cdot \gamma \cdot q}{l + V_T \cdot T_{нр} \cdot \beta}, \text{ ткм} \quad (3.2)$$

$$\text{Пр.} = \frac{7 \times 365 \times 40 \times 30 \times 0,66 \times 0,55 \times 0,7 \times 3,5}{30 + 40 \times 1 \times 0,55} = \frac{2726747,1}{52} = 52437 \text{ ткм}$$

3. Сума амортизац. відрахувань і витрат на ремонт і ТО.

$$A = B \cdot \phi, \quad (3.3)$$

де A – амортизація на автомобіль, ум.од.

ϕ - норма у відсотках (%) амортизаційних відрахувань;

B – вартість авто, ум.од.

$$\frac{88500 \times 25}{100} = 22125 \text{ ум.од.}$$

Таблиця 3

Розрахунок витрат на ремонт і ТО

Вид ремонту	Загальн. пробіг авто 1000 км	Норматив витрат на 1000 км пробігу, грн	Сума витрат, грн
Поточний	57,816	454,40	26272
Зберігання	57,816	7,02	405,9
ТО	57,816	28,08	1623,47
Заміна шин	57,816	21,05	1247
Разом	X	X	29523,39

4. Кількість і вартість ПММ:

$$P_m = \frac{57816 \times 25}{100} = 14454 \text{ л}$$

P_m – витрати паливних матеріалів на пробіг на 100 км, л.

$$P_{tm} = \frac{52437 \times 2}{100} = 1048,74 = 1049 \text{ л}$$

P_{tm} – витрати паливних матеріалів на пробіг на 100 ткм, л.

$$P_m + P_{tm} = P_{\Sigma}$$

де P_{Σ} – загальна сума витрат на паливні матеріали за рік

$$P_{\Sigma} = 14454 + 1049 = 15503 \text{ л.}$$

Таблиця 4

Розрахунок кількості та вартості ПММ

Вид ПММ	Кількість, [л]	Ціна 1л, грн	Вартість, всього, грн.
1. Бензин (100%)	15503	6,50	100769,5
2. Автол (3,7%)	574	12,00	6888
3. Трансм.масло (0,8%)	124	16,00	1984
4. Солідол (0,5%)	78	20,00	1560
Разом	x	x	111201,5

Собівартість 1 ткм і 1 км пробігу автомобіля.

Таблиця 5

Визначення собівартості 1ткм та 1км пробігу

Витрати:	Виміри, грн.
1.Зарплата водія	15600
2.Відрахування на соціал. заходи (36.4%)	5678,4
3.Амортизац. відрахував.	22125
4.Ремонт і ТО	29523,39
5.ПММ	111201,5
Разом витрат	184128,29
Загальний пробіг авто, км	57816
Продуктивн. авто, ткм	52437
Собівартість:	Витрати / пробіг, км
- 1 км пробігу, грн.	$\frac{184128,29}{57816} = 3,18_{грн / км}$
- 1 ткм, грн.	Витрати / продуктивність, ткм
	$\frac{184128,29}{52437} = 3,51_{грн / ткм}$

Питання до звіту

Зробити порівняльну таблицю чотирьох автомобілів по 1 ткм та 1 км пробігу та з'ясувати, який автомобіль найефективніший.

Автомобіль	ГАЗ – 3307	ЗІЛ -3307	ЗІЛ-43100	КамАЗ-55102
км	3,18			
ткм	3,51			

Практична робота № 4

ТЕМА. Діагностування основних показників технічного стану двигуна

Тривалість роботи : 4 години

Ціль роботи :освоїти технологію оцінки технічного стану двигуна і застосовувані технічні засоби при цьому.

В результаті виконання роботи здобувач вищої освіти повинен:

- **знати** параметри, що характеризують стан двигуна;
- **вміти** оцінювати технічний стан двигуна;
- **володіти** приладами і методами виміру діагностичних параметрів двигуна

Об'єкт вивчення, прилади, інструменти:

- 1.Трактор МТЗ-82.
2. Пристрій для визначення надуву КИ-13932.
3. Пристрій для виміру потужності ИМД-ЦМ.
4. Стенд КИ-8927.
5. Витратомір КИ-8940.
6. Комплект інструменту.

Завдання:

1. Методи вимірювання потужностідвигуна?
2. Який порядок вимірювання частоти обертання колінчастого валу двигуна за допомогою приладу ИМД-ЦМ?
3. Схема послідовності вимірювання потужностідвигуна одного зі способів.

Хід роботи:

**Перевірка потужності і витрати палива методом
Н.С. Ждановського**

Запустити і прогріти двигун (температура води повинна бути 80-90°С, масла 70-80°С). Зняти кришку регулятора обертів.

Встановити максимальну частоту обертання, вимкнути два циліндри за допомогою пристосування і виключенням третього циліндра добитися положення, коли обмежувач подачі злегка торкнеться призми збагачувача, при цьому цигарковий папір повинен легко вийматися.

Заміряти тахометром частоту обертання ВВП (ВОМ) і помножити на передавальне число трансмісії. Одержана частота обертання повинна відповідати номінальним з відхиленням не більше $0,25 \text{ c}^{-1}$.

При невідповідності частоти обертання проводять регулювання по максимальній частоті обертання холостого ходу.

Якщо частота обертання менше номінальної, то різницю додати до максимальної частоти обертання холостого ходу і по них відрегулювати частоту обертання шляхом зміни числа регулювальних прокладок під болтом, що обмежує швидкісний максимальний режим.

Якщо частота обертання більше номінальної, то різницю відняти від максимальної частоти обертання холостого ходу і по них відрегулювати частоту обертання, як вказано вище.

При роботі на швидкісному максимальному режимі вимірюють частоту обертання колінчастого валу і витрату палива.

По набутих значеннях чисел частоти обертання двигуна при роботі на кожному циліндрі окремо підраховують середнє значення числа обертів:

$$n_{cp}' = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4) / 4, \text{ c}^{-1} \quad (4.1)$$

$$n_{cp} = \sum_{i=1}^m n_i / m, \text{ c}^{-1} \quad (4.2)$$

де n_1, n_2, n_3, n_4 – частота обертання обертів колінчастого валу двигуна при роботі на кожному з 4-х циліндрів окремо.

Найбільша різниця в частоті обертання при роботі на одному циліндрі, характеризуючи нерівномірність роботи циліндрів по потужності, не повинна перевищувати 10-12 %.

Підрахувати n_{cp}' і визначити фактичну потужність двигуна, кВт:

$$N_{ef} = N_{en} - k(n_n' - n_{cp}'), \text{ кВт}, \quad (4.3)$$

де N_{en} – номінальна потужність двигуна, кВт;

n_n' – номінальна частота обертання при роботі на одному циліндрі, с^{-1} ;
 k – коефіцієнт пропорційності;

Підрахована фактична потужність двигуна повинна бути не нижче номінальної і не повинна перевищувати її більш ніж на 8%.

Якщо прогрітий двигун при роботі на одному циліндрі зупиняється, то потужність цього циліндра менше номінальної на 15-20%.

Частота витрати палива при роботі на одному циліндрі визначають по формулі:

$$G_T' = 3,6 (V' \cdot \rho) / T, \text{ кг/год}, \quad (4.4)$$

де V' – об'єм палива, витраченого за дослід одним циліндром, см^3 ;

ρ – густина палива, г/см^3 ;

T – час досліду, сек.

Найбільша різниця у витраті палива по циліндрах не повинна перевищувати 10-12%.

Середнє значення годинної витрати палива при роботі на одному циліндрі:

$$G_{TSP}' = (G_{T1}' + G_{T2}' + G_{T3}' + G_{T4}') / 4, \text{ кг/год}, \quad (4.5)$$

де G_{T1}' , G_{T2}' , G_{T3}' , G_{T4}' – витрати палива при роботі на кожному з чотирьох циліндрів окремо, кг/год .

Середнє значення годинної витрати палива не повинне перевищувати табличних даних більш ніж на 5-6%.

Визначення потужності двигуна Д-240 за допомогою приладу ИМД-ЦМ

Ефективну потужність двигуна за допомогою ИМД-ЦМ визначають в неуставлених перехідних режимах при завантаженні циліндрів, які перевіряються за рахунок механічних втрат самого двигуна. Потужність, визначають за зміною частоти обертання колінчастого валу двигуна при повному або частковому розгоні чи вибігу на холостому ході. В режимі розгону визначають ефективну потужність двигуна, а в режимі повного

або часткового вибігу – потужність його механічних втрат. Критерієм визначення цих величин є кутове прискорення.

Основні технічні дані приладу: діапазон визначення частоти обертання колінчастого валу двигуна $1000-5000 \text{ хв}^{-1}$; діапазон кутового прискорення $30-300 \text{ с}^{-1}$; діапазон вимірювання напруги $5-30 \text{ В}$; споживана напруга 5 В ; похибка при вимірюванні $2,5 \%$; маса приладу $2,5 \text{ кг}$. Прилад переносний і працює від зовнішнього джерела струму напругою $10-13,5 \text{ В}$ і входить до складу стаціонарних та мобільних діагностичних комплектів. Складовою частиною його є первинний вимірювальний перетворювач, який складається з постійного магніту та індуктивної котушки.

Вимірювання потужності двигуна приладом ИМД-ЦМ виконують в такій послідовності. Вимірювальний перетворювач (датчик) встановлюють в картер маховика навпроти його зубчастого вінця. При відсутності отвору для встановлення вимірювального перетворювача, його встановлюють згідно з вимогами інструкції експлуатації приладу ИМД-ЦМ. Датчик закручують до упору в зубчастий вінець маховика, після чого відкручують його на $1,0 - 1,5$ оберти і фіксують контргайкою. Вмикають ВВП та гідронасоси. Вмикають прилад (загорається світлове табло) та калібрують його відповідно до двигуна, який перевіряють. Для цього по чергові натискають клавіші «и», «ие» та «є» і відповідними калібровочними потенціометрами встановлюють показники на цифровому табло. Залежно від кількості циліндрів двигуна, який перевіряють, у відповідну позицію встановлюють клавішу «є» 1-4 чи 6-12. Запускають двигун (при цьому світлове табло індикатора показує оберти колінчастого валу двигуна) і прогрівають його до нормального теплового режиму. Натискають клавішу «є» частоту обертання колінчастого валу двигуна, після чого різко вмикають подачу палива. Як тільки оберти колінчастого валу двигуна досягнуть мінімального значення, зразу ж переводять важіль паливоподачі в положення його максимальної подачі. За даними світлового табло фіксують величину кутового прискорення. Вимірювання

проводять не менше 3-х разів і знаходять середнє значення кутового прискорення (для двигуна Д-240 номінальне прискорення $C = 180 \text{ с}^{-2}$, допустиме – 170 с^{-2} , номінальна потужність $N_e = 58,9 \text{ кВт}$, допустима – $56,0 \text{ кВт}$).

Контрольні питання:

1. Суть процесу вимірювання потужності двигуна методом Н.С. Ждановського?
2. У чому полягає сутність виміру потужності приборами ИМД-2М та ИМД-ЦМ.
3. У чому полягає підготовка двигуна при вимірюванні потужності?
4. Які фактори впливають на основні показники двигуна?
5. Як калібрують прилад ИМД-ЦМ?
6. Який порядок вимірювання потужності двигуна з міцністю приладу ИМД-ЦМ?
7. Який порядок вимірювання частоти обертання колінчастого валу двигуна за допомогою приладу ИМД-ЦМ?

ЛІТЕРАТУРА

1. Типова програма «Економіка і організація аграрного сервісу» / [П.О. Мосіюк, С.І. Сеньків, І.В. Хоменко та ін.] – К.: Вид. дільн. Наукметодцентру України. – 1998. – 49 с.
2. Мосіюк П.О. Методичні вказівки до проведення практичних занять та виконання контрольної роботи для студентів інституту аграрного бізнесу з курсу «Економіка і організація аграрного сервісу» / [П.О. Мосіюк, С.І. Сеньків, О.І. Симоненко та ін.] – К.: Друк. дільн. НВК НАУ. – 1999. – 29 с.
3. «Ціна, якість, витрати та ефективність виробництва в АПК» : міжнародна науково-практична конференція 28-29 жовтня 2010 р. – Київ, НУБіП. – 2010.
4. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств / В.Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2002. – 624 с.
5. Денисенко П.А. Забезпеченість аграрного виробництва пально-мастильними матеріалами / П.А. Денисенко // Економіка АПК. – 2005. №8. – С. 52-57.
6. Котелянець В.І. Транспортний фактор в АПК / В.І. Котелянець. – К.: ІАЕ, 1999. – 28 с.
7. Зіновчук В.В. Організаційні основи сільськогосподарського кооперативу / В.В. Зіновчук. – К.: Логос, 1999. – 253 с.
8. Агафонов В.И. Фирменный технический сервис в АПК Северо-Кавказской зоны / В.И. Агафонов // Механизация и электрификация. – 1995. – №7. – С. 10 – 12.
9. Андреев П.А. Опыт функционирования технопарковых формирований в инженерно-технической сфере АПК / П.А. Андреев, В.Д. Костин, Ф.Я. Рудик. – М.: Информагротех, 1996. – 48 с.
10. Белов А.М. Лизинг технических средств / А.М. Белов, М.Ф. Гайнетдинов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1994, – №2-3. – С. 3 – 6.

11. Варнаков В.В. Лизинг и его технические аспекты / В.В. Варнаков, М.Е. Дежейкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1996. – N1 – С.7 – 9.
12. Варнаков В.В. Экспертный метод сертификации ремонтно-обслуживающих предприятий / В.В. Варнаков, О.М. Балашов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1995. – N1 – С. 4-7.
13. Волгин В.В. Запасные части и рынок техники / В.В. Волгин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1996. – N10 – С. 31 – 33; – N11. – С. 18 – 20.
14. Голубев И.Г. Структурные изменения в ремонтно-обслуживающей базе АПК / И.Г. Голубев. – М.: Информагротех, 1995. – 40 с.
15. Заверюха А.Х. Настоящее и будущее инженерной службы на селе / А.Х. Заверюха // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996. – N12, 33 – С. 1-3.
16. Зелепугин А. Развитие агросервисных отношений / А. Зелепугин // АПК: экономика, управление. – 1995. – N8 – С. 62 – 65.
17. Коновалюк О.В. Технічний сервіс в агропромисловому комплексі : навчальний посібник / О.В.Коновалюк, В.М.Кіяшко, М.В.Колісник. – Київ :Аграрна освіта, 2013. –404 с.

Для довідок

Навчальне видання

ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Марченко Дмитро Дмитрович**
Зубєхіна-Хайят Олександра Валеріївна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 1,5.
Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Гонгадзе, 9

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