

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Інженерно-енергетичний факультет**

Кафедра тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і  
технічного сервісу

**НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА: ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-  
РЕМОНТНА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

методичні рекомендації

для виконання практичних робіт здобувачами першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Агроінженерія» спеціальності  
208 «Агроінженерія» заочної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ  
2026

**УДК 378.147:621.31**  
**Н15**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 18.05.2026 р., протокол №8.

**Укладачі:**

- Василь ГРУБАНЬ** завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, кандидат технічних наук, доцент Миколаївський національний аграрний університет.
- Олександр ЛИМАР** канд. фіз-мат. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.
- Дмитро МАРЧЕНКО** канд. техн. наук, доцент кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.
- Олександра ЗУБЄХІНА-ХАЙЯТ** асистентка кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу, Миколаївський національний аграрний університет.

**Рецензенти:**

**Микола КАРПЕНКО** – директор наукового парку «Агроперспектива» МНАУ

**Антон КАРПЕЧЕНКО** – директор КННІ НУК імені адмірала Макарова, кандидат технічних наук, доцент.

## ЗМІСТ

	стор.
Передмова.....	4
1. Мета і завдання навчальної практики.....	7
2. Техніка безпеки при проходженні навчальної практики	8
3. Зміст навчальної практики	10
4. Організація і календарний план проходження навчальної практики.....	11
5. Індивідуальне завдання.....	13
6. Звітність за результатами проходження навчальної практики.....	28
7. Підведення підсумків навчальної практики.....	29
8. Рейтингова система балів з дисципліни.....	30
9. Література.....	31

## Передмова

Сучасний розвиток аграрного виробництва неможливий без ефективного використання енергетичних засобів, до яких належать трактори, самохідні машини, автомобільна техніка та інші механізовані агрегати. Рациональна експлуатація, своєчасне технічне обслуговування та якісний ремонт техніки є визначальними чинниками підвищення продуктивності праці, зниження витрат палива та забезпечення надійності функціонування машинно-тракторного парку.

Навчальна практика є важливою складовою підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Агроінженерія». Вона спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення фахових дисциплін, а також на формування практичних навичок з експлуатації, діагностування технічного стану, технічного обслуговування та ремонту енергетичних засобів.

Під час проходження практики здобувачі вищої освіти ознайомлюються з організацією роботи інженерно-технічних служб підприємств, структурою ремонтних підрозділів, сучасними методами технічного сервісу машин, а також набувають досвіду роботи з нормативною та технічною документацією.

Особлива увага приділяється питанням дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки та екологічних норм при експлуатації і ремонті техніки. Це сприяє формуванню у майбутніх фахівців відповідального ставлення до професійної діяльності та забезпечення безпечних умов праці.

Метою навчальної практики є формування у здобувачів вищої освіти системи професійних умінь і навичок щодо ефективної експлуатації та ремонту енергетичних засобів, а також підготовка їх до виконання виробничих функцій в умовах сучасного аграрного виробництва.

Проходження здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти навчальної практики на базі Миколаївського НАУ сприяє формуванню загальних, фахових компетентностей та програмних результатів навчання, визначених ОПП «Агроінженерія».

Компетентності:

К. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності:

ФК 10. Здатність організувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

ФК 11. Здатність планувати і здійснювати технічне обслуговування та усувати відмови сільськогосподарської техніки та технологічного обладнання.

ФК 12. Здатність аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва.

Програмні результати навчання:

ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

ПРН 15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.

ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

ПРН 27. Знати основи запобігання корупції суспільної та академічної доброчесності на рівні необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти, та вміти їх застосовувати їх у професійній діяльності.

Навчальна практика проводиться на 3 курсі після вивчення таких дисциплін, як «Енергетичні засоби в АПК», «Машини та обладнання для

АПВ», «Надійність сільськогосподарської техніки», «Навчальна практика: механіко – технологічна» та «Навчальна практика: з механізованих технологій та агроінженерії». Тривалість практики становить 4 тижні.

# 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

## **Мета практики.**

Метою навчальної практики є закріплення та поглиблення теоретичних знань здобувачів вищої освіти, отриманих під час вивчення фахових дисциплін, а також формування практичних умінь і навичок з ефективної експлуатації, технічного обслуговування, діагностування та ремонту енергетичних засобів у умовах сучасного аграрного виробництва.

## **Завдання практики:**

- Вивчити склад і технічні характеристики енергетичних засобів (тракторів, автомобілів та ін. енергетичних засобів), що входять до складу МТБ в умовах МНАУ.
- Засвоїти основи раціональної експлуатації техніки, включаючи режими роботи, навантаження та використання паливно-мастильних матеріалів.
- Опанувати методи технічного обслуговування (ТО-1, ТО-2, сезонне обслуговування) енергетичних засобів.
- Набути практичних навичок з діагностування технічного стану машин та їх основних систем.
- Ознайомитися з організацією та технологією виконання ремонтних робіт, включаючи поточний і капітальний ремонт.
- Вивчити сучасні засоби та обладнання для технічного обслуговування і ремонту техніки.
- Засвоїти правила ведення технічної документації, обліку роботи машин та витрат паливно-мастильних матеріалів.
- Вивчити вимоги охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки та екологічних норм при експлуатації і ремонті техніки.
- Сформувати навички аналізу ефективності використання енергетичних засобів та виявлення шляхів підвищення їх надійності й продуктивності.

## **2. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОХОДЖЕНІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ.**

До виконання практичних робіт допускаються здобувачі вищої освіти, які отримали інструктаж з охорони праці і розписались у журналі реєстрації інструктажів з техніки безпеки.

Забороняється створювати джерела відкритого вогню, кидати палаючі речі у смітники. Під час праці у лабораторії по дослідженню палив, мастильних матеріалів та технічних рідин, необхідно пам'ятати, що усі нафтопродукти вогне- та вибухонебезпечні, пари їх отруйні, вони можуть уражати органи дихання, також і шкіру.

При нещасному випадку необхідно надати постраждалому першу домедичну допомогу:

- При отруєнні парами бензина, бензола потерпілого вивести або винести на свіже повітря ;
- При ослабленому диханні або втраті свідомості дати понюхати нашатирний спирт, а якщо дихання зупинилось, негайно почати робити штучне дихання;
- При попаданні етелірованого бензина на шкіру необхідно негайно уражене місце промити гасом, а потім теплою водою з милом;
- Якщо етелірований бензин потрапив у шлунок, необхідно негайно його промити, для чого дати випити постраждалому якового більше теплового молока або ж 10...15%-вий розчин магnezії;
- При подразненні оболонок нафтопродуктами їх необхідно промити 2% вим розчином питевої соди;
- У випадку опіку першого ступеня уражене місце промивають чистою водою, а потім змащують спиртом.
- При опіках другого та третього ступеня на уражену частину шкіри необхідно накладати пов'язку;
- При опіках шкіри лучами уражене місце промити слабким розчином оцтової кислоти;
- При опіках шкіри кислотами її промивають великою кількістю води, а потім слабким розчином соди або нашатирного спирту;
- У випадку порізів, особливо скляними речами, необхідно обережно видалити скалки, залити йодом та перев'язати бинтом.

## **ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Під час проходження навчальної практики в умовах воєнного стану здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися не лише загальних

вимог охорони праці, але й додаткових правил безпеки, пов'язаних із підвищеним рівнем ризиків для життя і здоров'я. Основною умовою є збереження життя, здоров'я та оперативне реагування на надзвичайні ситуації. Перед початком практики здобувачі проходять інструктаж з охорони праці, а також додатковий інструктаж щодо дій у разі повітряної тривоги, обстрілів, виявлення вибухонебезпечних предметів та інших загроз.

#### **Загальні вимоги безпеки**

- Неухильно дотримуватись правил внутрішнього розпорядку та вказівок керівника практики.
- Виконувати лише дозволені види робіт.
- Постійно мати при собі документи, що посвідчують особу.
- Бути поінформованими про розташування найближчих укриттів.
- У разі оголошення повітряної тривоги негайно припинити роботу та пройти в укриття.
- Уникати перебування на відкритих територіях без нагальної потреби.
- Дотримуватись комендантської години (за наявності).

#### **Дії у разі надзвичайних ситуацій**

- Негайно припинити роботу та оцінити ситуацію.
- Повідомити керівника практики.
- Перейти до укриття або безпечного місця.
- У разі травмування надати першу допомогу.
- Викликати екстрені служби (101, 102, 103).

При порушенні вимог техніки безпеки студент усувається від виконання практичних робіт і проходить повторний інструктаж по техніці безпеки.

#### **Нормативні акти та документи при проходженні навчальної практики по охороні праці та техніці безпеки**

◦1. НПАОП 0.00-4.12-05 «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» — Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб та працівників повинні проводитися відповідно до вимог [Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці](#), затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511.

◦2. НПАОП 0.00-7.11-12 «Правила охорони праці під час роботи з

інструментом та пристроями». [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-14?find=1&text=0.00-1.81-18+#w2\\_1](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-14?find=1&text=0.00-1.81-18+#w2_1)

### 3 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Для формування фахових компетентностей та досягнення програмних результатів навчання, зазначених в освітньо-професійній програмі, програмою навчальної практики передбачено такі види діяльності здобувачів вищої освіти:

**Ознайомитися з:**

- а) організаційною структурою управління;
- б) схемами керування, роботою відділів, основними функціями керівного і інженерно-технічного складу;
- в) питаннями ремонту устаткування.

**Вивчити:**

- а) алгоритми виконання капітального ремонту сільськогосподарської техніки та їх агрегатів;
- б) організацію постачання запасних частин і експлуатаційних матеріалів і їх зберігання;
- в) технічну документацію, порядок її складання, замовлення, переміщення по підприємству, зберігання;
- г) правила охорони праці, протипожежної безпеки, внутрішнього розпорядку, захист навколишнього середовища на підприємстві.

**Набути умінь та навичок:**

- а) користуватися технологічним обладнанням;
- б) брати участь в ремонті та діагностуванні вузлів та агрегатів на робочих місцях;
- в) розробки технічної документації;
- г) використання сучасних програмних засобів.

#### 4 ОРГАНІЗАЦІЯ І КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ПРОХОДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Навчальна практика проводиться на базі МНАУ на місцях, де здійснюють капітальний ремонт агрегатів та вузлів, відновлення деталей, з якими університет має укладені відповідні угоди, і забезпечують умови для реалізації програми практики.

Визначення баз практики здійснюється керівником від закладу вищої освіти, виходячи з їх спроможності забезпечити виконання програми практики.

Контроль за виконанням програми практики здійснюється керівниками практики від закладу вищої освіти, що забезпечує досягнення визначених результатів навчання та набуття необхідних професійних навичок.

Напередодні навчальної практики проводяться установчі збори, на яких керівники від кафедри ознайомлюють здобувачів вищої освіти із метою, завданнями, змістом, формою організації, порядком проходження практики і вимогами до складання звіту та оцінювання результатів практики, а по завершенню – підсумкові збори, на яких проходить захист звіту і оцінювання результатів проходження практики.

Зміст практики відображений у календарному плані проходження навчальної практики, наведеному в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Календарний план проходження навчальної практики

Терміни проходження практики	Зміст роботи здобувача вищої освіти
1	2
Ознайомчий етап практики (впродовж 2-х днів)	<ul style="list-style-type: none"><li>- загальне знайомство з базою практики;</li><li>- проходження інструктажу з охорони праці та правил техніки безпеки;</li><li>- діагностика керівником від бази практики і самодіагностика сформованості фахових компетентностей практиканта;</li><li>- отримання індивідуального завдання;</li></ul>
Навчальний етап практики (впродовж 15 днів)	<ul style="list-style-type: none"><li>- виконання теоретичних розрахункових завдань для формування фахових компетентностей;</li><li>- поточний самоаналіз власних дій (накопичення результатів виконаних завдань, їх аналіз);</li><li>- робота над індивідуальним завданням;</li><li>- збір, аналіз матеріалів для складання звіту з практики;</li><li>- консультації з керівниками від кафедри та бази практики</li></ul>
Заключний етап практики (впродовж 3-х днів)	<ul style="list-style-type: none"><li>- самоаналіз і самооцінювання результатів виконання завдань;</li><li>- написання звіту практики і підготовка до його захисту;</li><li>- оцінювання керівником від бази практики досягнутих результатів навчання;</li><li>- підведення підсумків практики</li></ul>

Тривалість робочого часу здобувачів вищої освіти під час проходження практики регламентується Кодексом законів про працю

України та чинними нормами часу, затвердженими наказом ректора Університет і не повинна перевищувати 36 академічних годин на тиждень. Весь період навчальної практики умовно поділений на три етапи: ознайомчий; навчальний та заключний (табл. 1). На ознайомчому етапі практики здобувач вищої освіти ознайомиться матеріально-технічною базою, структурою та функціями основних підрозділів; правилами внутрішнього розпорядку; проходить інструктування з охорони праці та правил з техніки безпеки. Ключовим етапом практики є навчальний етап, під час якого здобувачі вищої освіти вивчають організацію робіт, технологічний процес з діагностування та ремонту сільськогосподарської техніки та його агрегатів, структуру ділянки, обладнання, інструменти, засвоюють методи вибору та розрахунку технологічного устаткування з подальшим виконанням теоретичних розрахункових завдань.

Заключний етап практики призначений для аналізу власної навчальної діяльності і узагальнення досягнених результатів, оформлення індивідуального завдання та складання звіту.

## 5. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Зміст індивідуальних розрахункових завдань націлений на розширення фахових знань та умінь здобувачів вищої освіти у сфері ремонту сільськогосподарської техніки. Завдання полягає у підвищенні якості обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки, а саме у розрахунку валу з концентратором напруги галтель.

### Приклад

**Тема:** Перевірочний розрахунок валу з концентратором напружень галтель

**Мета роботи:** Навчитися здобувачам вищої освіти робити розрахунок валів на міцність методом визначення коефіцієнту запасу міцності в небезпечному перерізі з концентратором напружень галтель

### Теоретичні основи

Вихідні дані для розрахунку (таблиця 1.2). Перевірочний розрахунок валів на міцність полягає у визначенні коефіцієнта запасу міцності в небезпечному перерізі і порівнянні його з допустимим значенням.

Небезпечний переріз визначається найбільшими значеннями згинаючого, крутного моментів і наявністю концентратора напружень галтель.

Коефіцієнт запасу міцності визначається за формулою:

$$n = \frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 \cdot n_{\tau}^2}} \geq [n] \quad (1.1)$$

де  $n_{\sigma}$  - коефіцієнт запасу міцності за нормальними напруженням;  
 $n_{\tau}$  - коефіцієнт запасу міцності по дотичним напруженням.

Коефіцієнти по нормальних і дотичних напруженнях знаходять за такими формулами:

$$n_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{K_{\sigma D} \cdot \sigma_a + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m} \geq [n]. \quad (1.2)$$

$$n_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{K_{\tau D} \cdot \tau_a + \psi_{\tau} \cdot \tau_m} \geq [n]. \quad (1.3)$$

де  $\sigma_{-1}$  - межа витривалості гладкого зразка при симетричному циклі зміни напруження вигину (табл. 1.1), МПа;

$\tau_{-1}$  - межа витривалості гладкого зразка при симетричному циклі зміни напружень крутіння (табл. 1.2), МПа;

$K_{\sigma D} \cdot K_{\sigma D}$  - ефективний коефіцієнт концентрації напружень для деталі;

$\sigma_a$   $\tau_a$  - амплітуда номінальних напружень відповідно згину і кручення, МПа;

$\sigma_m, \tau_m$  - середні значення номінальних напружень, МПа;

$\psi_\sigma$  та  $\psi_\tau$  - коефіцієнти чутливості матеріалу до асиметрії циклу напружень відповідно при згині і крученні.

Таблиця 1.1

Ефективні коефіцієнти концентрації напружень для валів  $K_\sigma$  та  $K_\tau$

		$K_\sigma$				$K_\tau$			
$\frac{h}{r}$	$\frac{r}{d}$	При $\sigma_s$ , МПа				При $\sigma_s$ , МПа			
		500	700	900	1200	500	700	900	1200
1	0,01	1,35	1,4	1,45	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3
	0,2	1,45	1,5	1,55	1,6	1,35	1,35	1,4	1,4
	0,03	1,65	1,7	1,8	1,9	1,4	1,45	1,45	1,5
	0,05	1,6	1,7	1,8	1,9	1,45	1,45	1,5	1,55
	0,1	1,45	1,55	1,65	1,8	1,4	1,4	1,45	1,5
2	0,01	1,55	1,6	1,65	1,7	1,4	1,4	1,45	1,45
	0,02	1,8	1,9	2,0	2,15	1,55	1,6	1,65	1,7
	0,03	1,8	1,95	2,05	2,25	1,55	1,6	1,65	1,7
	0,05	1,75	1,9	2,0	2,2	1,6	1,6	1,65	1,75
3	0,01	1,9	2,0	2,1	2,2	1,55	1,6	1,65	1,75
	0,02	1,95	2,1	2,2	2,4	1,6	1,7	1,75	1,85
	0,03	1,95	2,1	2,25	2,45	1,65	1,7	1,75	1,9
5	0,01	2,1	2,25	2,35	2,5	2,2	2,3	2,4	2,6
	0,02	2,15	2,3	2,45	2,65	2,1	2,15	2,25	2,4

Таблиця 1.2

## Вихідні дані для розрахунків

№ варіанту	Марка сталі	Діаметр заготовки, мм (не більше)	Твердість НВ (не більше)	$\sigma_{\text{в}}$ МПа	$\sigma_{\text{т}}$ МПа	$\tau_{\text{т}}$ МПа	$\sigma-1$ МПа	$\tau-1$ МПа
1	Ст 5	Будь-який	$\geq 190$	510	275	147	216	128
2	20	$\leq 60$	$\geq 145$	392	235	118	167	98
3	35	$\leq 100$	$\geq 187$	510	304	167	255	128
4	45	$\leq 60$	240...270	785	540	324	383	226
5	40Х	$\leq 100$	240.270	785	589	353	392	235
6	40ХН	$\leq 100$	270.300	903	736	441	461	275
7	40ХГР	$\leq 70$	270.300	532	834	540	490	324
8	45ХЦ	$\leq 80$	$\geq 300$	834	608	392	412	265
9	Ст 5	Будь-який	$\geq 190$	500	275	147	216	128
10	12Х2Н4А	$\leq 40$	$\geq 300$	1079	834	589	530	265
11	20Х	$\leq 50$	$\geq 197$	638	392	235	304	167
12	40ХГР	$\leq 70$	270.300	532	834	540	490	324
13	20Х	$\leq 60$	$\geq 197$	638	392	235	304	167
14	45ХЦ	$\leq 70$	$\geq 300$	834	608	392	412	265
15	12Х2Н4А	$\leq 60$	$\geq 300$	1079	834	589	530	265
16	Ст 5	Будь-який	$\geq 190$	510	275	147	216	128
17	25Х2ГНТ	$\leq 100$	$\geq 340$	1226	981	687	598	304
18	12Х2Н4А	$\leq 150$	$\geq 360$	1226	1050	736	618	314
19	40ХГР	$\leq 50$	270.300	532	834	540	490	324
20	12Х2Н4А	$\leq 60$	$\geq 250$	1079	834	589	530	265
21	45ХЦ	$\leq 80$	$\geq 300$	834	608	392	412	265
22	40ХГР	$\leq 70$	270.300	532	834	540	490	324
23	20Х	$\leq 60$	$\geq 197$	638	392	235	304	167
24	12ХН3А	$\leq 60$	$\geq 260$	932	687	481	451	226
25	12Х2Н4А	$\leq 60$	$\geq 300$	1079	834	589	530	265
26	12Х2Н4А	$\leq 150$	$\geq 360$	1226	1050	736	618	314
27	18ХГТ	$\leq 30$	$\geq 330$	1128	932	647	559	304
28	30ХГТ	$\leq 120$	270.300	922	736	510	461	253
29	25Х2ГНТ	$\leq 100$	$\geq 340$	1226	981	687	598	304

Продовження табл. 1.2

№ варіанту	Марка сталі	Діаметр заготовки, мм (не більше)	Твердість НВ (не більше)	$\sigma_b$ МПа	$\sigma_m$ МПа	$\tau_m$ МПа	$\sigma-1$ МПа	$\tau-1$ МПа
30	12Х2Н4А	≤ 30	240...270	532	834	687	618	265
31	12ХН3А	≤ 40	≥ 250	922	736	392	530	253
32	Ст 5	≤ 120	≥ 330	1128	275	118	304	167
33	40ХГР	≤ 30	240...270	1079	834	736	412	304
34	45ХЦ	≤ 60	≥ 330	532	981	481	618	128
35	20Х	Будь-який	≥ 250	932	1050	589	216	167
36	18ХГТ	≤ 120	240...270	1079	392	118	530	265
37	40ХГР	≤ 30	≥ 250	1226	275	687	412	253
38	30ХГТ	≤ 40	≥ 360	532	834	736	304	304
39	45ХЦ	≤ 60	270...300	922	736	481	412	128
40	12ХН3А	≤ 30	240...270	1128	981	118	618	167
41	Ст 5	≤ 120	≥ 250	1226	275	736	530	253
42	20Х	≤ 30	270...300	932	736	392	216	226
43	18ХГТ	≤ 40	≥ 330	1079	834	481	304	265
44	45ХЦ	≤ 120	240...270	532	1050	736	412	128
45	12Х2Н4А	≤ 60	≥ 330	1226	392	687	216	167
46	12ХН3А	Будь-який	≥ 360	1128	392	118	304	253
47	40ХГР	Будь-який	270...300	1079	275	392	618	265
48	45ХЦ	≤ 40	240...270	922	1050	589	530	304
49	18ХГТ	Будь-який	≥ 330	932	834	736	216	128
50	45ХЦ	≤ 30	≥ 250	532	736	118	412	167
51	20Х	≤ 120	≥ 330	1079	275	687	216	265
52	30ХГТ	Будь-який	270...300	1226	981	481	304	167
53	45ХЦ	≤ 60	240...270	922	834	392	412	253
54	40ХГР	Будь-який	≥ 360	1079	392	736	618	304
55	45ХЦ	≤ 40	≥ 250	932	736	687	216	128
56	18ХГТ	Будь-який	240...270	1128	1050	118	530	253
57	Ст 5	Будь-який	≥ 330	532	275	589	412	128
58	20Х	≤ 120	≥ 250	922	834	736	304	265
59	45ХЦ	≤ 30	270...300	1079	736	481	530	304
60	12ХН3А	Будь-який	240...270	1226	981	392	216	253
61	12Х2Н4А	≤ 60	≥ 330	1128	1050	687	618	167
62	40ХГР	≤ 40	≥ 250	532	275	118	412	265
63	45ХЦ	Будь-який	240...270	532	834	736	530	304
64	18ХГТ	≤ 120	≥ 250	922	736	118	618	167
65	20Х	≤ 40	≥ 360	1079	275	687	304	253
66	12ХН3А	≤ 30	240...270	1128	981	392	412	265
67	30ХГТ	≤ 60	≥ 330	532	834	481	530	167
68	40ХГР	Будь-який	≥ 250	932	1050	736	216	304
69	18ХГТ	≤ 30	240...270	922	736	589	304	128
70	12ХН3А	≤ 60	270...300	1226	981	687	412	253
71	45ХЦ	≤ 120	≥ 330	500	275	118	618	304

Продовження табл. 1.2

№ варіанту	Марка сталі	Діаметр заготовки, мм (не більше)	Твердість НВ (не більше)	$\sigma_B$ МПа	$\sigma_m$ МПа	$\tau_m$ МПа	$\sigma-1$ МПа	$\tau-1$ МПа
72	12Х2Н4А	Будь-який	$\geq 250$	1079	834	481	216	265
73	Ст 5	$\leq 30$	240...270	532	736	736	304	128
74	20Х	$\leq 40$	270...300	1128	275	392	412	167
75	18ХГТ	$\leq 60$	$\geq 250$	922	1050	118	530	265
76	45ХЦ	Будь-який	240...270	532	834	687	216	253
77	40ХГР	Будь-який	$\geq 360$	1079	736	736	216	304
78	30ХГТ	$\leq 30$	$\geq 330$	932	981	481	412	167
79	12ХН3А	$\leq 60$	240...270	1226	1050	589	618	128
80	45ХЦ	$\leq 120$	270...300	500	275	392	304	265
81	12ХН3А	Будь-який	240...270	1128	834	118	216	128
82	20Х	$\leq 30$	$\geq 250$	532	736	687	530	304
83	12Х2Н4А	$\leq 40$	$\geq 330$	922	1050	736	618	253
84	45ХЦ	$\leq 60$	$\geq 360$	1226	275	481	412	167
85	40ХГР	Будь-який	240...270	932	981	118	304	265
86	Ст 5	$\leq 120$	$\geq 330$	532	834	589	530	128
87	20Х	Будь-який	$\geq 250$	1079	275	736	216	304
88	12ХН3А	Будь-який	270...300	922	736	481	618	167
89	45ХЦ	$\leq 30$	240...270	532	1050	687	412	253
90	18ХГТ	$\leq 120$	$\geq 330$	1128	981	118	530	265
91	40ХГР	$\leq 60$	$\geq 250$	1079	834	392	304	226
92	30ХГТ	$\leq 40$	$\geq 360$	922	275	736	618	167
93	45ХЦ	Будь-який	240...270	532	736	118	412	304
94	40ХГР	$\leq 40$	$\geq 250$	532	834	687	304	304
95	45ХЦ	Будь-який	240...270	1128	736	481	412	167
96	12ХН3А	$\leq 30$	$\geq 330$	922	275	118	618	253
97	20Х	$\leq 60$	240...270	532	834	736	530	304
98	45ХЦ	$\leq 40$	$\geq 360$	1079	981	392	412	265
99	18ХГТ	$\leq 120$	270...300	932	275	687	618	167
100	12ХН3А	$\leq 30$	240...270	532	834	118	216	253

Таблиця 1.3

Ефективні коефіцієнти концентрації напружень ( $K_\sigma^n \approx K_\tau^n$ ) в залежності від шорсткості поверхні.

Класи шорсткості	Зразкове позначення на кресленнях	При цьому наприблизна обробка поверхні	$\sigma_B$ , МПа			
			500	700	900	1200
3; 4; 5;	Rz80; Rz40; K/20	обдирання	1,20	1,25	1,35	1,50
6; 7; 8;	2,5; 1,25; 0,63	обточування	1,05	1,10	1,15	1,25
9; 10	0,32; 0,16	шліфування	1,00	1,00	1,00	1,00

Таблиця 1.4

Масштабний фактор ( $\varepsilon_\sigma$  і  $\varepsilon_\tau$ ) в залежності від діаметра валу.

Діаметр ступінчастого валу жолобником, мм	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100	100-120	120-140
<b>Вуглецеві сталі</b>									
$\varepsilon_\sigma$	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68
$\varepsilon_\tau$	0,89	0,81	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,70	0,68
<b>Леговані сталі</b>									
$\varepsilon_\sigma$	0,83	0,77	0,73	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60
$\varepsilon_\tau$	0,89	0,81	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,70	0,68

Таблиця 1.5

Коефіцієнт  $\beta$ , що враховує зміцнення поверхні при застосуванні спеціальних технологічних методів.

Що створює додаткове підвищення межі втоми	Вид поверхневої обробки	При малій концентрації напружень ( $K_\sigma \leq 1,5$ )	При великій концентрації напружень ( $K_\sigma \geq 1,8$ )
Наклеп поверхневого шару	Накатка сталевим роликом	1,3	1,6
	Обдування дробом	1,5	1,7
Термічне зміцнення	Поверхнєве загартування ТВЧ	1,6	2,0

**Примітки:**

1. За відсутності спеціального зміцнення або термообробки  $\beta = 0,80 - 1,00$  (грубе обточування  $\beta = 0,80 - 0,86$ ; чисте обточування  $\beta = 0,88 - 0,94$ ; шліфування  $\beta = 0,95 - 0,98$ ; полірування  $\beta = 1,0$ ).

2. Використання значень  $\beta > 1$ , наведених у таблиці, можливо за умови забезпечення належної технології та дефектоскопічного

## Приклад виконання індивідуального завдання

### Дано:

Матеріал валу – Сталь 40Х;

Крутний момент в небезпечному перерізі  $T = 760$  Нм;

Згинальний момент  $M_S = 725$  Нм

Допустимий запас витривалості  $[n] = 1,8$

Гальтельний перехід від діаметра  $d_1 = 55$  мм до діаметра  $d_2 = 50$  мм

### Розв'язання:

З таблиці 1.2 :

- тимчасовий опір розриву  $\sigma_B = 883$  МПа;

- межа витривалості при симетричному циклі напружень вигину

$\sigma_{-1} = 451$  МПа

- межа витривалості при симетричному циклі напружень кручення

$\tau_{-1} = 275$  МПа

- коефіцієнти чутливості матеріалу до асиметрії циклу напружень відповідно при згині і крученні  $\psi_\sigma = 0,15$  і  $\psi_\tau = 0,1$

Знаходимо відношення

$$\frac{h}{r} = \frac{2,5}{2,5} = 1, \quad \frac{r}{d_2} = \frac{2,5}{50} = 0,05$$

Знаходимо (інтерполюванням) ефективні коефіцієнти концентрації напружень при згині і крученні  $K_\sigma = 1,79$   $K_\tau = 1,49$  (табл. 1.1) при  $h/r=1$ ,  $r/d = 0,05$  та  $\sigma_B = 883$  МПа).

Коефіцієнт стану поверхні при шорсткості  $R_a = 2,5$  мкм (табл. 1.3),  $K_\sigma^n \cdot K_\tau^n = 1,14$ .

Масштабні коефіцієнти  $\varepsilon_\sigma = 0,7$ ;  $\varepsilon_\tau = 0,76$ . (табл. 1.4)

Ефективні коефіцієнти концентрації напружень для даного перетину вала при відсутності технологічного зміцнення

$$K_{\sigma D} = \frac{K_\sigma + K_\sigma^n - 1}{\varepsilon_\sigma} = \frac{1,79 + 1,14 - 1}{0,7} = 2,76$$

$$K_{\tau D} = \frac{K_\tau + K_\tau^n - 1}{\varepsilon_\tau} = \frac{1,49 + 1,14 - 1}{0,76} = 2,14$$

Амплітуда номінальних напружень згину :

$$\sigma_a = \sigma = \frac{M_S \cdot 10^3}{W_0} = \frac{M_S \cdot 10^3}{0,1 \cdot d_2^3} = \frac{725 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 50^3} = 58$$

Номінальне напруження кручення:

$$\tau = \frac{T \cdot 10^3}{W_p} = \frac{760 \cdot 10^3}{0,2 \cdot d_2^3} = \frac{760 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 50^3} = 30,4$$

Амплітуда та середнє значення номінальних напружень кручення:

$$\tau_a = \tau_m = \frac{\tau}{2} = \frac{30,4}{2} = 15,2$$

Запас міцності для дотичних напружень:

$$n_\tau = \frac{\tau_{-1}}{K_{\tau D} \tau_a + \psi_\tau \tau_m} = \frac{275}{2,14 \cdot 15,2 + 0,1 \cdot 15,2} = 8,08$$

$$n = \frac{n_\sigma \cdot n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} = \frac{2,81 \cdot 8,08}{\sqrt{2,81^2 + 8,08^2}} = 2,65 > [n] = 1,8.$$

Умова запасу міцності виконується.

## Питання для контролю та самоконтролю:

1. Які основні техніко-економічні показники характеризують ефективність роботи тракторного агрегату?
2. Опишіть алгоритм підготовки енергетичного засобу до роботи в польових умовах.
3. Які фактори впливають на витрату палива при використанні машинно-тракторних агрегатів (МТА)?
4. Як здійснюється комплектування агрегатів залежно від виду агротехнічних робіт?
5. У чому полягає різниця між щозмінним (ЩТО) та плановим технічним обслуговуванням (ТО-1, ТО-2, ТО-3)?
6. Які параметри технічного стану двигуна підлягають обов'язковому діагностуванню під час практики?
7. Опишіть сучасні прилади та методи безрозбірного діагностування енергетичних засобів.
8. Які ознаки вказують на необхідність проведення позапланового ремонту техніки?
9. Яка структура ремонтного підприємства (підрозділу), на якому ви проходили практику?
10. Опишіть основні етапи технологічного процесу ремонту окремого вузла чи агрегату.
11. Які методи відновлення деталей машин використовуються в сучасних умовах технічного сервісу?
12. Як здійснюється контроль якості після завершення ремонтних робіт?
13. Які основні функції інженерно-технічної служби (ІТС) сучасного аграрного підприємства?
14. Перелічіть види технічної та нормативної документації, з якою ви працювали під час практики.
15. Як ведеться облік напрацювання техніки та витрат пально-мастильних матеріалів на підприємстві?
16. Які основні функції інженерно-технічної служби (ІТС) сучасного аграрного підприємства?
17. Перелічіть види технічної та нормативної документації, з якою ви працювали під час практики.
18. Як ведеться облік напрацювання техніки та витрат пально-мастильних матеріалів на підприємстві?
19. Спробуйте змодельовати ситуацію: «Що я буду робити, якщо техніка вийшла з ладу прямо в полі?»

20. Перевірте знання документації: Чи зможете ви самостійно заповнити акт дефектування або журнал обліку ТО?
21. Зв'язок з теорією: Чи можете ви пояснити технічну несправність, використовуючи терміни з вивчених фахових дисциплін?
22. Органолептичний метод: Як за кольором відпрацьованих газів або звуком роботи двигуна визначити можливі несправності паливної системи чи ГРМ?
23. Діагностика гідравліки: Які ваші дії, якщо гідросистема трактора не піднімає навісне обладнання? Опишіть крок за кроком процес пошуку причини.
24. Аналіз технічних рідин: Як на практиці перевірити стан моторної оливи та охолоджувальної рідини (наявність емульсії, металевої стружки тощо) і про що свідчать ці показники?
25. Шини та ходова: Як виміряти та відрегулювати тиск у шинах залежно від типу робіт (транспортні роботи vs польові)? Як це впливає на ущільнення ґрунту?
26. Дефектування: Проведіть візуальне дефектування конкретної деталі (наприклад, підшипника або зубчастої передачі). За якими ознаками ви вирішуєте: «замінити» чи «відновити»?
27. Інструментарій: Які спеціалізовані інструменти (динамометричні ключі, знімачі, манометри) ви використовували під час ремонту? Продемонструйте навички роботи з вимірювальним інструментом (штангенциркуль, мікрометр).
28. Монтаж/Демонтаж: Опишіть правила затягування болтових з'єднань головки блоку циліндрів або колісних дисків. Чому важливо дотримуватися певної послідовності та зусилля?
29. Змащування: Покажіть на схемі машини всі точки змащування (прес-маслянки). Які типи мастил використовуються для різних вузлів тертя?
30. Оберіть будь-який вузол трактора, з яким ви працювали, та спробуйте за 2 хвилини пояснити колезі, як його розібрати, перевірити на справність і зібрати назад без «зайвих деталей».
31. Які основні обов'язки студента-практиканта на виробничому об'єкті?
32. Опишіть структуру та правила ведення щоденника практики.
33. Які вимоги безпеки праці є критичними при обслуговуванні енергетичних засобів?

34. Який алгоритм дій при виявленні аварійної ситуації в майстерні?
35. Назвіть засоби індивідуального захисту при використанні слюсарно-ремонтного обладнання.
36. Опишіть порядок проведення щозмінного технічного обслуговування (ЩТО) трактора.
37. Які особливості підготовки двигуна внутрішнього згорання до зимового періоду експлуатації?
38. Як перевірити та відрегулювати вільний хід педалі зчеплення трактора?
39. Опишіть технологічний процес обкатки енергетичного засобу після капітального ремонту.
40. Які основні причини зниження потужності дизельного двигуна під час роботи в полі?
41. Які права та обов'язки має студент-практикант на робочому місці?
42. Які документи складають правову та організаційну основу проходження практики?
43. Яка структура та правила заповнення щоденника практики?
44. Які відомості про підприємство мають бути відображені у текстовому звіті?
45. Опишіть порядок проведення та реєстрації вступного інструктажу з охорони праці.
46. Які вимоги безпеки пред'являються до організації робочого місця слюсаря-ремонтника?
47. Назвіть правила безпеки при роботі під трактором або автомобілем, піднятим домкратом.
48. Які засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) є обов'язковими при виконанні зварювальних робіт?
49. Опишіть правила пожежної безпеки на пунктах заправки та зберігання нафтопродуктів (ПММ).
50. Які вимоги безпеки існують при роботі з отруйними та легкозаймистими технічними рідинами?
51. Як забезпечується безпека праці при монтажі та демонтажі великих шин колісних тракторів?
52. Які правила безпеки діють під час випробувань та обкатки двигуна на стенді?
53. Опишіть порядок надання першої медичної допомоги при термічних або хімічних опіках.

54. Які екологічні вимоги висуваються до утилізації відпрацьованих олив та акумуляторів?
55. Яка відповідальність передбачена за порушення трудової дисципліни під час практики?
56. Що таке експлуатаційна надійність енергетичного засобу та від чого вона залежить?
57. Назвіть основні етапи підготовки трактора до виходу в поле після тривалого зберігання.
58. Які операції виконуються під час щозмінного технічного обслуговування (ЩТО)?
59. Як впливає правильний підбір тиску в шинах колісного трактора на його тягово-зчіпні властивості?
60. Опишіть порядок переведення техніки на зимовий режим експлуатації.
61. Які особливості пуску дизельного двигуна в умовах низьких температур навколишнього середовища?
62. Опишіть призначення, періодичність та правила проведення експлуатаційної обкатки нової техніки.
63. Як визначається та регулюється оптимальний розподіл ваги (баластування) колісного трактора?
64. Які причини викликають підвищене буксування рушіїв трактора та як його зменшити?
65. Опишіть правила складання та підготовки машинно-тракторного агрегату (МТА) до роботи.
66. Які основні чинники впливають на експлуатаційну витрату палива дизельним двигуном?
67. Як перевірити рівень та стан робочих рідин у всіх системах трактора перед початком зміни?
68. Які особливості експлуатації тракторів із безступінчатими трансмісіями (CVT/Vario)?
69. Опишіть правила короткочасного та тривалого консерваційного зберігання техніки.
70. Назвіть основні правила експлуатації гідросистеми трактора при роботі з причіпними знаряддями.
71. Як впливає якість дизельного палива на паливну апаратуру двигунів стандарту Common Rail?
72. Які експлуатаційні вимоги висуваються до використання розчину AdBlue в сучасних тракторах?
73. Що таке годинна, гектарна та питома витрата палива, і як вони

взаємопов'язані?

74. Які параметри контролює механізатор за допомогою бортового комп'ютера під час роботи?
75. Як здійснюється маневрування та розвороти великих МТА на заїнках?
76. Назвіть періодичність (у мотогодинах) та структуру планових ТО-1, ТО-2 і ТО-3.
77. Які завдання вирішує технічне діагностування в системі планово-запобіжного ремонту?
78. За допомогою яких зовнішніх ознак можна оцінити технічний стан двигуна без його розбирання?
79. Як і яким приладом вимірюється компресія в циліндрах дизельного двигуна?
80. Що таке діагностування циліндро-поршневої групи за часом витoku стисненого повітря (вакуум-аналіз)?
81. Які інструменти використовують для перевірки та регулювання теплових зазорів у клапанах двигуна?
82. Опишіть симптоми та методи усунення завоздушування паливної системи дизеля.
83. Як за допомогою діагностичного сканера зчитати коди помилок (DTC) електронного блоку управління двигуна?
84. Опишіть методику перевірки тиску оливи в головній магістралі мастильної системи.
85. Які основні причини появи чорного, білого або синього диму з вихлопної труби трактора?
86. Як виконується перевірка та очищення елементів повітряного фільтра сухого типу?
87. Опишіть технологію діагностування та обслуговування акумуляторних батарей (вимірювання густини електроліту, напруги під навантаженням).
88. Як перевірити натяг пасів привода генератора та водяного насоса?
89. Які ознаки вказують на несправність термостата системи охолодження двигуна?
90. Опишіть порядок перевірки та регулювання вільного ходу педалі зчеплення і гальм трактора.
91. Як проводиться діагностика та обслуговування гідропідсилювача керма (ГПК)?
92. Назвіть методи контролю забрудненості та періодичність

заміни гідравлічних фільтрів.

93. Яким чином виявляють наявність внутрішніх витоків оливи в гідросистемі трактора?
94. Опишіть правила діагностування генератора та стартера безпосередньо на машині.
95. Як проводиться перевірка сходження передніх коліс трактора?
96. Які прилади використовуються для діагностування форсунок на стенді?
97. Опишіть технологію перевірки кута випередження впорскування палива.
98. Як визначають ступінь зношення деталей трансмісії за вмістом металевих домішок в оливі?
99. Які операції входять до сезонного технічного обслуговування (СО)?
100. Опишіть правила заповнення карти технічного огляду та діагностичної карти енергетичного засобу.
101. Які основні етапи включає технологічний процес капітального ремонту трактора?
102. Опишіть правила та засоби зовнішнього очищення і миття техніки перед ремонтом.
103. Що таке дефектування деталей, які інструменти та методи для цього використовують?
104. За якими критеріями деталі сортують на придатні, такі, що потребують ремонту, та брукт?
105. Назвіть основні види зношення деталей агротехніки (абразивне, втомне, корозійне тощо).
106. Які дефекти є типовими для блоків циліндрів та як їх усувають (гільзування, розточування)?
107. Опишіть технологію вимірювання шийок колінчастого вала мікрометром для визначення ремонтного розміру.
108. Які існують методи відновлення деталей за допомогою зварювання та наплавлення?
109. Що таке метод ремонтних розмірів і де він застосовується найчастіше?
110. Опишіть процес притирання клапанів до сідла головки блоку циліндрів (ГБЦ).
111. Які технологічні вимоги висуваються до складання різьбових з'єднань (використання динамометричного ключа)?
112. Як здійснюється дефектування та ремонт деталей

- кривошипно-шатунного механізму (КШМ)?
113. Опишіть технологію заміни поршневих кілець та правила їх орієнтації на поршні (розведення замків).
  114. Які дефекти виникають у шестернях коробки передач та які способи їх усунення?
  115. Як виконується статичне та динамічне балансування обертових деталей двигуна?
  116. Опишіть процес ремонту та регулювання муфти зчеплення.
  117. Які інструменти потрібні для демонтажу та пресування підшипників кочення?
  118. Опишіть технологію відновлення шліців та шпонкових пазів на валах.
  119. Як проводиться випробування та обкатка відремонтованого двигуна на гальмівному стенді?
  120. Які дефекти ходової частини гусеничних тракторів є найбільш поширеними та як їх ремонтують?
  121. Опишіть технологію паяння та ремонту радіаторів системи охолодження.
  122. Як здійснюється ущільнення стиків (заміна прокладок, нанесення герметиків) при складанні вузлів?
  123. Опишіть правила ремонту та налаштування гальмівних систем колісних тракторів.
  124. Які особливості ремонту та заправки кондиціонерів кабіни сучасних тракторів?
  125. Опишіть технологію фарбування та нанесення антикорозійного покриття на елементи машин після ремонту.
  126. З яких основних статей витрат складається собівартість утримання енергетичного засобу?
  127. Які документи оформлюються на підприємстві для списання зношених або пошкоджених запчастин?
  128. Опишіть порядок складання дефектної відомості та лімітно-забірної карти на ремонт.
  129. Як розраховується економічна ефективність впровадження нових методів діагностування техніки?
  130. Яка роль завідувача машинно-тракторної майстерні (МТМ) в організації ремонтного процесу?
  131. Що таке обмінний фонд деталей і як він оптимізує час простою техніки?
  132. Як супутниковий моніторинг (GPS/ГЛОНАСС) допомагає

- контролювати роботу та витрату палива тракторів?
133. Опишіть можливості систем телеметрії (наприклад, JDLink, Telematics) для віддаленої діагностики техніки в полі.
134. Які переваги дає інтеграція цифрових систем керування ремонтами (на кшталт ERP або спеціалізованого ПЗ)?
135. Як планується потреба підприємства у пально-мастильних матеріалах на період польових робіт?
136. Які нормативні документи визначають терміни амортизації тракторів та комбайнів?
137. Опишіть структуру та обладнання сучасної спеціалізованої майстерні (МТМ).
138. Як розраховується трудомісткість ремонтних робіт та кількість необхідного персоналу?
139. Що таке планова та позапланова зупинка техніки, і як остання впливає на економіку агропідприємства?
140. Які ключові техніко-економічні показники оцінюють ефективність роботи інженерної служби господарства?

## **6 ЗВІТНІСТЬ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОХОДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

Після завершення навчальної практики здобувач вищої освіти має подати на кафедру тракторів та СГМ, експлуатації і технічного сервісу звіт;

- 1) Звіт містить:
- титульний аркуш ( додаток 1);
  - зміст;
  - вступ;
  - загальна характеристика основних структур установи та їх діяльності;
  - індивідуальне завдання;
  - висновок (самоаналіз практичної діяльності);
  - використані джерела.

### **Індивідуальне завдання.**

Індивідуальне завдання здобувач вищої освіти виконує відповідно до номера варіанта, виданого керівником практики від кафедри.

Висновок (самоаналіз практичної діяльності) передбачає вивчення здобувачем вищої освіти стану, результатів діяльності під час

проходження практики, встановлення причинно-наслідкових взаємозв'язків між якістю ремонту вузлів та агрегатів та змістом і послідовністю технологічних операцій, тощо. Складається здобувачем вищої освіти на основі аналізу та порівняння сформованості фахових компетентностей на початку і по завершенню навчальної практики.

### **Використані джерела.**

Список використаних джерел подаються за порядком посилання, що з'являється у тексті звіту. Оформлення списку використаних джерел має відповідати вимогами бібліографічного опису.

Загальний обсяг звіту не повинен перевищувати 40 друкованих аркушів формату А4 включно з індивідуального завдання.

## **7 ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ**

Після закінчення терміну проходження практики здобувачі вищої освіти звітують про виконання програми та індивідуального завдання. Форма звітності студента з практики – друкований звіт, зміст і форма якого визначається програмою практики, підписаний і оцінений керівником практики.

Захист практики відбувається в останній день проходження практики, де здобувач вищої освіти отримує залік з практики.

## 8. Рейтингова система балів з дисципліни

**Підсумковий контроль** знань здійснюється шляхом складання заліку в усній формі. До заліку допускається здобувач вищої освіти, який надав звітність з навчальної практики

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік, наступні:

**«зараховано»** – здобувач вищої освіти дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені теоретичні питання, в яких він показав усебічне системне знання програмного матеріалу, чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами;

**«не зараховано»** – здобувач вищої освіти дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу ухилився від аргументів, показав незадовільні знання понятійного апарату або взагалі ніякої відповіді не дав.

Таблиця 1

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	<b>A</b>	<b>зараховано</b>
82 - 89	<b>B</b>	
75 - 81	<b>C</b>	
64 - 74	<b>D</b>	
60 - 63	<b>E</b>	
35 - 59	<b>FX</b>	<b>не зараховано з можливістю повторного складання</b>
0 - 34	<b>F</b>	<b>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>

\*Оцінки **FX** та **F** у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

Якщо програма практики не виконана здобувачем вищої освіти з поважної причини, то деканат встановлює йому індивідуальний графік її проходження. Здобувачу вищої освіти, який на підсумкових зборах отримав негативну оцінку або не виконав програму практики без поважних причин, надається можливість повторного її проходження у наступному навчальному році із внесенням змін до його індивідуального навчального плану.

## 9. ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Машинаи та обладнання для АПВ. Модуль 11 «Машинаи для збирання овочевих культур» : метод. реком. для виконання практ. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» заочної форми здобуття вищої освіти / уклад. В. А. Грубань, О. В. Зубехіна-Хайят. Миколаїв : МНАУ, 2024. 40 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18980>

2. Машинаи та обладнання для АПВ. Модуль 11 «Машинаи для збирання овочевих культур» : метод. реком. для виконання практ. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ 01 «освіта» спеціальності 015 «Професійна освіта» «(Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. В. А. Грубань, О. В. Зубехіна-Хайят. Миколаїв : МНАУ, 2024. 40 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18977>

3. Машинаи та обладнання для АПВ. Модуль 11 «Машинаи для збирання овочевих культур» : метод. реком. для виконання практ. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ 01 «освіта» спеціальності 015 «Професійна освіта» «(Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» заочної форми здобуття вищої освіти / уклад. В. А. Грубань, О. В. Зубехіна-Хайят. Миколаїв : МНАУ, 2024. 40 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18981>

4. Машинаи та обладнання для АПВ. Модуль 11 «Машинаи для збирання овочевих культур» : методичні рекомендації для виконання практ. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. В. А. Грубань, О. В. Зубехіна-Хайят. Миколаїв : МНАУ, 2024. 42 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18954>

5. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машинаи : підручник Київ : Каравела, 2023. 552 с.

6. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : навч. посіб. у 2 томах: Т. 1. Сільськогосподарські машинаи та машиновикористання в рослинництві /

А. С. Кобець, Г. В. Теслюк, А. М Пугач, О. та ін. Дніпро : ДДАЕУ, 2025. 259 с.

7. Грушецький С., Чайка І. Огляд сучасного стану механізації процесу збирання картоплі. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. 2024. Vol. 3, No. 2, Pp. 47-66. doi: 10.46299/j.isjea.20240302.04.

8. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т. : Т 2 / А. В. Рудь, І. М. Бендера, Д. Г. Войтюк та ін.; за ред. А. В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2020. 434 с.

9.. Бойко В.С. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв: підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін. Київ : ПрофКнига, 2021. 320 с.

10. Машини та обладнання для АПВ. Модуль 9 «Машини для збирання коренебульбоплодів» : методичні рекомендації для виконання практичних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. В. Зубехіна-Хайят. Миколаїв : МНАУ, 2025. 74 с.  
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/23203>

11. Курепін В. М., Зубехіна-Хайят О. В. Механізми антикризового управління як основа адаптації бізнесу до турбулентного середовища. *Modern Economics*. 2025. № 54(2025). С. 95-103. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V54\(2025\)-13](https://doi.org/10.31521/modecon.V54(2025)-13).

12. Zubiekhina-Khaiiat O., Hruban V., Lyman O., Marchenko D. Designing technologies for strengthening tractor and self-propelled machine parts in agricultural conditions. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2026. Vol. 30(1).Pp. 44-61.  
<URL:https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/1.2026.44>.

### Додаткова

1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>

2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ [Електронний ресурс]: Право, 2017. 93 с.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

3. Про вищу освіту : Закон України від 01.04.2022 р. № 2179-IX.

[Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 1 квітня 2022 року № 4/2022. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2179-20#n57>

4. Положення про проведення практик студентів у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.098.15-00.2017. Розглянуто та ухвалено вченою радою від 29.05.2017.

5. Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1449>

6. Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

7. Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

8. Наукова бібліотека НТУ : сайт. URL: [www.library.ntu.edu.ua](http://www.library.ntu.edu.ua)

9. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського : сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

10. Технічний каталог. Картоплезбиральна техніка : сайт <https://budtehnika.pp.ua/6355-kartoplesadilna-tehnka.html>

11. Технічний каталог. Картоплезбиральна техніка : сайт <https://propozitsiya.com/ua/suchasni-kartoplesadzhelni-mashini-v-ukrayini>

12. Технічний каталог. Техніка для овочівництва : сайт. ТОВ ТД Агроальянс-Україна. URL:<https://agroalliance.com.ua/tehnika-dlia-ovocivnictva>

13. Технічний каталог. Картоплезбиральна техніка : сайт. <https://www.ropa-maschinenbau.de>

14. Технічний каталог. Картоплезбиральна техніка : сайт <https://agriline.ua/-/kartoplezbiralni-kombayni--c259>

15. Технічний каталог. <https://solyarka.com/products/>каталог великих машин : сайт. Картоплезбиральні комбайни.

16. Технічний каталог. [https://www.grimme.dk/assets/files/pdf/0\\_Brochurer-til-download/Optagere/UK\\_SE-75-20.pdf](https://www.grimme.dk/assets/files/pdf/0_Brochurer-til-download/Optagere/UK_SE-75-20.pdf)

17. Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Офіційний вебпортал парламенту України. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text>

18. НПАОП 01.0-1.02-18. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Чинний від 2018-10-12. Вид. офіц. Київ : М-во соц. політики України, 2018.

19. НПАОП 0.00-1.71-13 Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями. Чинний від 2014-03-28. Вид. офіц. Київ :

М-во соц. політики України, 2014.

20. НПАОП 0.00-1.81-18 Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском. Чинний від 2018-05-25. Вид. офіц. Київ : М-во соц. політики України, 2018.

21. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ : станом на 12 верес. 2025 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-енергетичний факультет  
Кафедра тракторів та СГМ, експлуатації і технічного сервісу

**ЗВІТ**

про проходження навчальної практики:  
експлуатаційно-ремонтна енергетичних засобів  
спеціальності Н7 «Агроінженерія»

Підготував:

здобувач вищої освіти групи

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Керівник практики

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Навчальне видання

**НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА: ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-РЕМОНТНА  
ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Грубань** Василь Анатолійович  
**Лимар** Олександр Олександрович  
**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.