

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Кафедра оптимізації технологічних
систем в рослинництві

**ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ
В АГРОПРОМИСЛОВОМУ
ВИРОБНИЦТВІ**

Робочий зошит

для лабораторно-практичних занять здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 201 „Агрономія”



Здобувач _____

Курс _____

Група _____

Харків – 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Кафедра оптимізації технологічних систем в рослинництві

ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Робочий зошит

для лабораторно-практичних занять здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 201 „Агрономія”

Харків – 2022

УДК 631.
К 63

Схвалено на засіданні кафедри
оптимізації технологічних систем в рослинництві
Протокол № 10 від 10 грудня 2022 р.

Рецензенти:

О.І. Анікєєв, канд. техн. наук, доц. кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві Державного біотехнологічного університету.

М. В. Шевченко, док. с.-г. наук, проф. кафедри землеробства та гербології ім. О.М. Можейка Державного біотехнологічного університету.

К 63 Засоби механізації в агропромисловому виробництві: Робочий зошит для лабораторно-практичних занять здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 „Агрономія” Харків. дер. біотех. ун-т ; уклад.: С.О. Дьяконов, А.М. Пахучий, О.А. Романашенко . – Харків, 2022. – 31 с.

Методичні вказівки включають 9 лабораторно-практичних робіт та список літератури до них. Складено у відповідності з програмою дисципліни «Засоби механізації в агропромисловому виробництві» для виконання завдань з вибору енергозасобів, визначення агротехнологічних їх показників, оволодіння технологічними регулюваннями та налагодженням.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 „Агрономія”.

УДК 631

Відповідальний за випуск: С.О. Дьяконов, канд. техн. наук, доц. кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві.

© Дьяконов С.О., Пахучий А.М.,
Романашенко О.А., 2022

© Державний біотехнологічний
університет, 2022

ВСТУП

Зошит для практичних занять надає можливість покращити якість отриманих студентами знань в області механізації виробничих процесів сільськогосподарського виробництва шляхом оптимізації їх роботи в лабораторіях кафедри.

В ньому поставлені конкретні завдання щодо вивчення загальної будови тракторів, автомобілів, базових моделей сільськогосподарських машин, визначення показників ефективності їх роботи.

Наведені в зошиті ілюстрації дають можливість студентам знаходити відповіді на поставленні запитання, використовуючи мінімум додаткової літератури, активніше працювати з макетами машин та стендами, що знаходяться в лабораторіях.

Зошит покращує взаємодію студента і викладача як в процесі вивчення матеріалу, так і в процесі контролю отриманих знань. Приведені до кожного завдання запитання орієнтують студентів на отримання основних знань з механізації технологічних процесів у сільському господарстві.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ НА ЗАНЯТТЯХ В ЛАБОРАТОРІЯХ КАФЕДРИ

Здобувачі допускаються до виконання лабораторно-практичних робіт тільки в присутності викладача після проведення інструктажу з техніки безпеки.

1. Переходити з одного робочого місця на інше можна тільки з дозволу викладача.

2. Виконувати лабораторні-практичні роботи в верхньому одязі не дозволяється. Одягатися треба так, щоб кінці одягу не попадали в працюючі механізми і не чіплялися за сторонні предмети.

3. Підніматися на машини без дозволу викладача не дозволяється.

4. Приводити в рух механізми машин можна тільки з дозволу викладача.

5. Користуватися важелями, педалями та іншими пристроями для установок машин та їх вузлів можна тільки з дозволу викладача.

6. Регулювати машини дозволяється тільки з дозволу викладача. І в його присутності.

7. Торкатися руками до ножів, дисків та інших ріжучих предметів не дозволяється.

8. Не дозволяється без дозволу викладача знімати або переносити попереджувальні плакати, захисні кожухи та огорожу.

9. Біля машин не дозволяється штовхатися та робити непотрібні рухи.

10. Не дозволяється розкручувати двигуни та механізми трансмісії, які встановлені на підставках, що обертаються.

11. В лабораторіях кафедри забороняється палити та смітити.

Тема № 1. МЕХАНІЗМИ ДВИГУНА

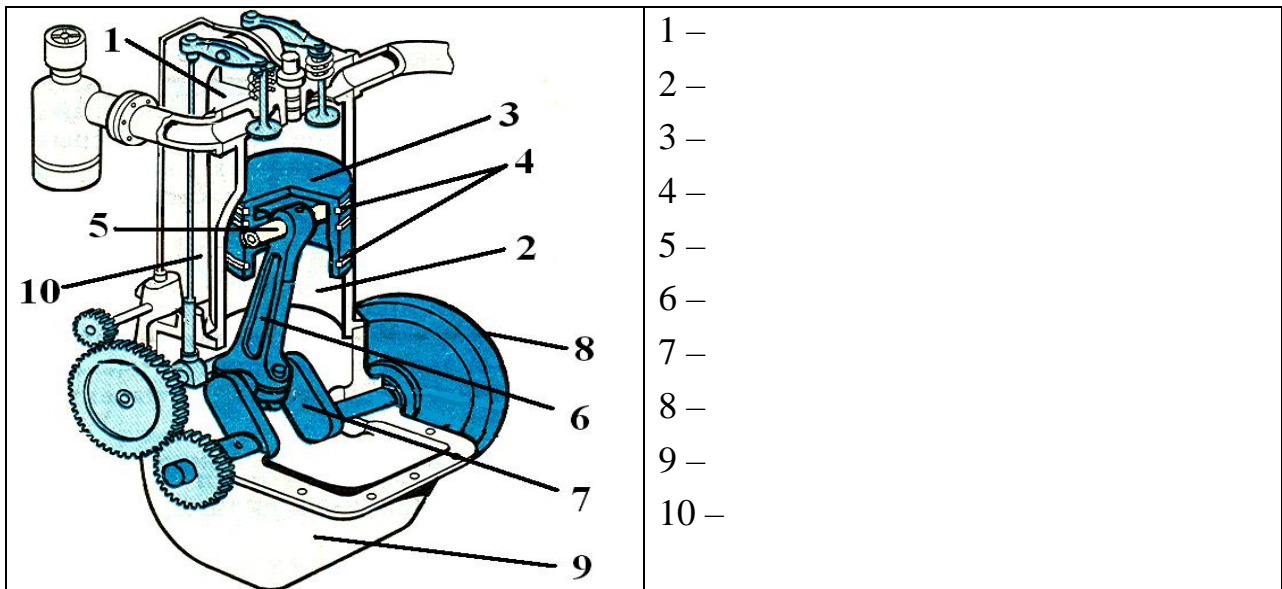
Зміст роботи

1. Вивчити призначення, загальну будову та процес роботи кривошипно-шатунного та газорозподільного механізмів двигуна.
2. Визначити основні параметри кривошипно-шатунного механізму.
3. Вивчити порядок роботи багаточиліндрового двигуна.
4. З'ясувати взаємодію КШМ і ГРМ.

Порядок виконання

1. Вказати призначення кривошипно-шатунного механізму (КШМ) двигуна.

2. Знайти на двигуні деталі кривошипно-шатунного механізму та назвати їх.



3. Згідно наведених складових частин кривошипно-шатунного механізму вказати їх призначення.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

4. На двигуні визначити параметри кривошипно-шатунного механізму:

діаметри циліндра (D), м – _____

хід поршня (S), м – _____

робочий об'єм (), m^3 – _____

висоту камери стиску (), м – _____

об'єм камери стиску (), m^3 – _____

повний об'єм циліндра (), m^3 – _____

ступінь стиску () – _____

кількість циліндрів у двигуні () – _____

літраж двигуна (), m^3 – _____

5. Згідно порядку роботи циліндрів двигуна заповнити таблицю для чотирьохциліндрового двигуна.

Порядок роботи циліндрів двигуна: _____

Кути оберту колінчастого валу	Нумерація циліндрів двигуна			
	1	2	3	4
0 - 180°				
180° - 360°				
360° - 540°				
540° - 720°				

6. Записати призначення газорозподільного механізму (ГРМ) двигуна:

7. Накреслити схему газорозподільного механізму та перелічити його складові частини.

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –

8. Згідно наведених складових частин газорозподільного механізму вказати їх призначення.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

Тема №2. СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ

Зміст роботи

1. Вивчити призначення, будову повітряної та рідинної системи охолодження, їх процес роботи.
2. З'ясувати особливості експлуатації рідинної та повітряної систем охолодження.

Порядок виконання

1. Вказати призначення системи охолодження:

2. Назвати види системи охолодження.

3. Замалювати схему **рідинної** системи охолодження та вказати її основні частини:

1 –

5 –

2 –

6 –

3 –

7 –

4 –

8 –

4. Записати призначення складових частин рідинної системи охолодження:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

5. Визначити та вказати переваги і недоліки систем охолодження:

– повітряної:

– рідинної:

Тема № 3. СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВИГУНА

Зміст роботи

1. Вивчити призначення, способи мащення, будову та процес роботи мастильної системи.
2. Визначити основні параметри роботи системи і операції по догляду за нею.

Порядок виконання

1. Записати призначення системи мащення двигуна:

2. Визначити в чому полягає суть комбінованого способу підводу оливи до поверхонь тертя:

3. Замалювати схему мастильної системи та вказати її складові частини.

1 –	5 –	9 –
2 –	6 –	10 –
3 –	7 –	11 –
4 –	8 –	

4. Згідно наведених складових частин системи мащення вказати їх призначення:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

5. Визначити та перелічити деталі двигуна, що змащуються під тиском :

під тиском змащуються –

інші деталі –

6. Визначити для заданого трактора та записати параметри роботи системи мащення:

– Робочий тиск оливи в системі: _____

– Рівень оливи на щупі: _____

7. Визначити та вказати що підлягає в системі мащення періодичній заміні або очищення під час експлуатації.

Тема № 4. СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНІВ

Зміст роботи

1. Вивчити призначення, будову, процес роботи системи живлення дизельного двигуна.
2. Вивчити призначення, будову, процес роботи системи живлення карбюраторного двигуна.

Порядок виконання

4.1. СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

4.1.1. Призначення системи живлення дизельного двигуна

4.1.2. Замалювати схему системи живлення дизельного двигуна та вказати основні її частини

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

4.1.3. Згідно наведених складових частин системи живлення дизельного двигуна записати їх призначення.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

4.2. СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГУНА

4.2.1. Призначення системи живлення карбюраторного двигуна.

4.2.2. Замалювати схему системи живлення карбюраторного двигуна та вказати її складові частини.

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

2.3. Згідно наведених складових частин системи живлення карбюраторного двигуна записати їх призначення.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10.

2.4. Намалювати схему найпростішого карбюратора та з'ясувати принцип його роботи.

– Схема:

– Складові частини:

Тема № 5. СИСТЕМА ПУСКУ ДВИГУНІВ

Зміст роботи

1. Вивчити призначення системи пуску двигунів та їх способи.
2. Засвоїти порядок виконання пуску двигунів.

Порядок виконання

1. Записати призначення системи пуску двигуна.

2. Способи пуску карбюраторного двигуна:

1 –

2 –

3. Способи пуску дизельного двигуна:

1 –

2 –

4. Визначити та записати основні складові частини системи пуску з пусковим двигуном і вказати їх призначення:

1 –

2 –

3 –

5. Визначити і записати переваги і недоліки систем пуску:

– з пусковим двигуном:

– система пуску з електричним стартером:

6. Провести запуск двигуна та записати обов'язкові операції щодо виконання його пуску:

Тема № 6. ЕЛЕКТРОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Зміст роботи

1. Вивчити призначення електричного обладнання та його будову.
2. Вивчити призначення, будову, принцип роботи батарейної системи запалювання.

Порядок виконання

6.1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

6.1.1. Призначення електричного обладнання:

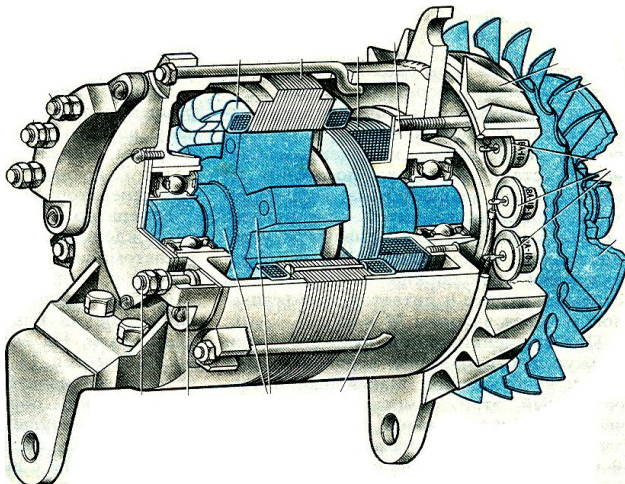
6.1.2. Визначити та назвати:

а) джерела струму в електричному обладнанні:

б) споживачі струму в електричному обладнанні:

6.1.3. Призначення генератора змінного струму, вказати його основні складові частини.

Призначення:



1 – статор;

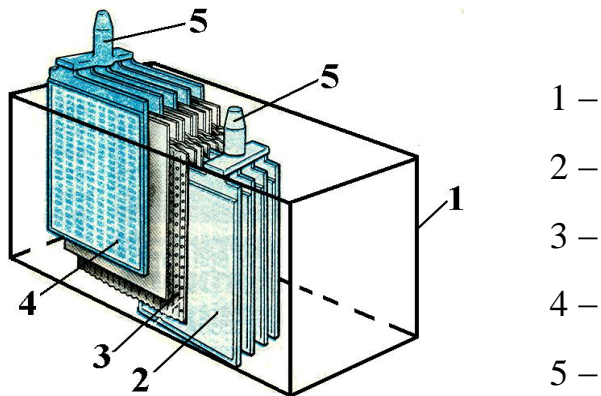
2 – ротор;

3 – діоди випрямного містка;

4 – вентилятор.

6.1.4. Призначення та будова акумуляторної батареї.

Призначення:



6.1.5. Розшифрувати задану марку акумуляторної батареї.

Марка акумуляторної батареї: _____

6.1.6. Для чого призначений електричний стартер, назвати його складові частини.

Призначення:

Складові частини:

6.2. СИСТЕМА ЗАПАЛЮВАННЯ РОБОЧОЇ СУМІШІ

6.2.1. Призначення системи запалювання.

6.2.2. Замалювати схему батарейної системи запалювання та вказати її складові частини.

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

6.2.3. Згідно наведених складових частин системи запалювання записати їх призначення:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

6.2.4. На стенді розставити проводи високої напруги по свічкам запалювання відповідно до порядку роботи циліндрів двигуна: 1 – 3 – 4 – 2.

6.2.5. Визначити призначення, будову магнето, з'ясувати принцип роботи.

– Призначення:

– Складові частини:

Тема № 7. ТРАНСМІСІЯ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ

Зміст роботи

1. Вивчити призначення та будову механічних трансмісій.
2. Вивчити призначення складових частин трансмісії.
3. Визначити загальне передаточне число трансмісії, швидкість руху, величину крутного моменту на ведучому колесі.

Порядок виконання

1. Записати призначення трансмісії

2. Замалювати принципові схеми трансмісій; вказати складові їх частини та призначення:
 - 2.1. Колісного трактора:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

2.2. Гусеничного трактора:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

2.3. Вантажного автомобіля:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

3. Визначити загальне передаточне число трансмісії трактора МТЗ-80 та швидкість його руху на відповідній передачі.

Загальне передаточне число трансмісії:

$i_{mp} =$

Швидкість руху трактора без урахування буксування рушіїв,(км/год.):

$V_{\text{теор.}} =$

4. У порівнянні з тракторами типу ЮМЗ-6 визначити і записати особливості трансмісії:

– тракторів типа Т-150К (К-701):

– тракторів типа Т-150:

Тема № 8. ХОДОВА ЧАСТИНА ТРАКТОРА

Зміст роботи

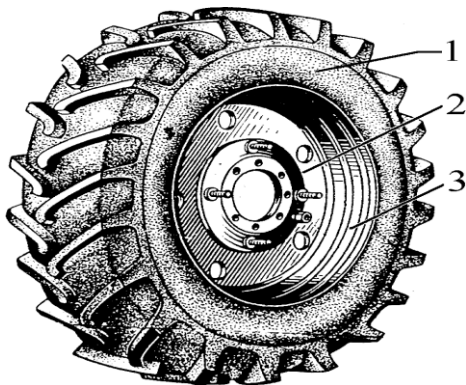
1. Вивчити призначення та будову ходової частини колісного та гусеничного тракторів.
2. Визначити параметри ходової частини трактора, що впливають на його прохідність.

Порядок виконання

1. Вказати призначення ходової частини:
2. Визначити складові ходової частини трактора та записати їх призначення:
 - а)
 - б)
 - в)

3. Вказати будову колісного та гусеничного рушіїв трактора:

а) колісного

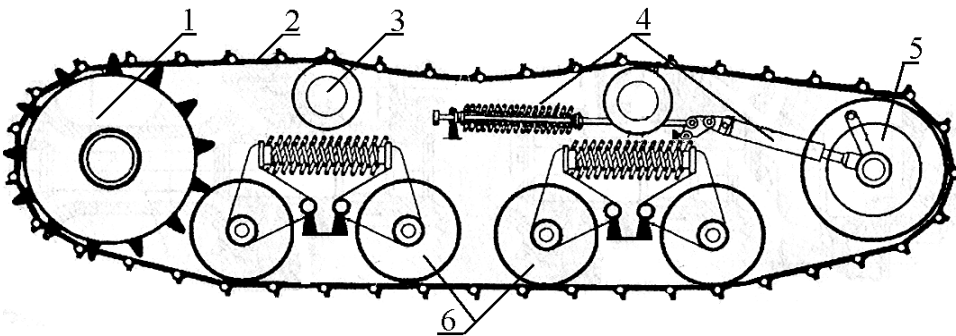


1 –

2 –

3 –

б) гусеничного



1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

4. Визначити і записати для наведених тракторів типи їх підвісок:

Трактор Т-150К –

Трактор МТЗ-80 –

Трактор Т-150 –

Трактор Т-40 М –

5. Визначити питомий тиск рушіїв на ґрунт ($\text{кг}/\text{см}^2$) колісного та гусеничного трактора і зробити висновок:

✓ колісного (_____): $q = \frac{M}{S} =$

опорна площа рушіїв (S):

передніх – _____ см^2 ;

задніх – _____ см^2 ;

вага трактора (M) – _____ кг ;

✓ гусеничного () $q = \frac{M}{S} =$

опорна площа рушіїв (S) – _____ см²;

вага трактора (M) – _____ кг;

Висновок:

6. Заміряти на тракторі основні показники, що впливають на його прохідність:

Агротехнічні показники	Марка трактора	

Дорожній просвіт, мм		
Агротехнічний просвіт, мм		
Ширина рушія (передніх/задніх), мм		
Колія, мм		

7. На тракторі визначити та записати основні способи зміни його колії:

1.

2.

3.

4.

8. Встановити задану колію трактора ЮМЗ-82.

Задана колія трактора – _____ мм.

Тема № 9. РОБОЧЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРА

Зміст роботи

1. Вивчити призначення та загальну будову робочого обладнання трактора.
2. Вивчити роботу гідравлічноначіпної системи трактора.
3. Визначити регулювання начіпного механізму трактора та можливі його переобладнання.

Порядок виконання

1. Вказати призначення робочого обладнання трактора.

2. Записати складові частини робочого обладнання трактора та вказати їх призначення.
 - 1.

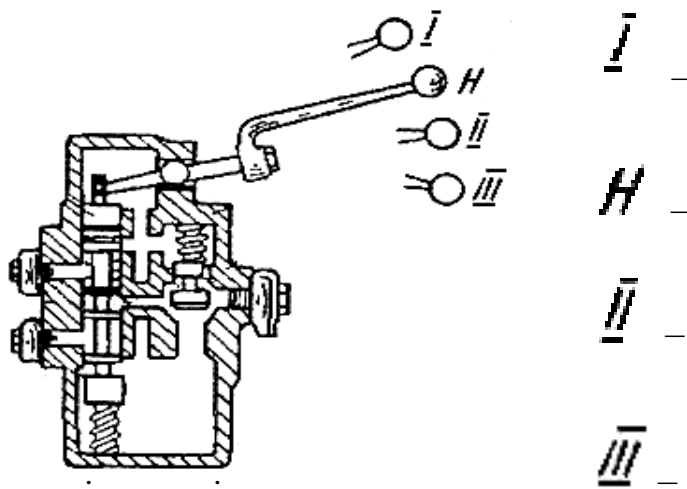
 - 2.

 - 3.

 - 4.

3. Замалювати схему гідравлічноначіпної системи трактора та вказати позначення на цій схемі.

4. Визначити та записати функції положень важеля розподільника гідравлічної системи трактора.



Розподільник гідросистеми трактора

5. Провести переобладнання на двоточкову або триточкову наладку начіпного механізму трактора та замалювати ці схеми наладки.

6. Провести на тракторі регулювання його начіпного механізму та вказати для чого вони необхідні.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ТЕМ РОБІТ

Тема № 1

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ)

1. Призначення КШМ двигуна.
2. З яких частин складається кривошипно-шатунний механізм?
3. Для чого необхідні компресійні та маслоз'ємні кільці?
4. Які основні несправності можуть виникати в кривошипно-шатунному механізмі? Назвіть їхні ознаки.

Газорозподільний механізм (ГРМ)

1. Поясніть, як передається рух від колінчастого вала до клапана.
2. Для чого в конструкції двигунів передбачено випередження у відкриванні і запізнення в закриванні клапанів?
3. Будова клапанного механізму.
4. Чому в багатьох двигунах головки впускних клапанів мають більший діаметр, ніж впускних?
5. Для чого на розподільних шестернях наносять установочні мітки?
6. Які ознаки несправностей газорозподільного механізму?
7. Для чого потрібні зазори між деталями ГРМ?
8. Чому діаметр шестерні колінчастого вала у 2 рази менший діаметра шестерні газорозподільного вала?

Тема № 2

1. Призначення системи охолодження двигуна.
2. У чому відмінність рідинної і повітряної систем охолодження?
3. Як працює примусова рідинна система охолодження?
4. Яке призначення термостата?
5. З якою метою в кришці заливної горловини радіатора змонтований пароповітряний клапан?
6. За якими ознаками можна визначити несправності термостата?
7. Назвіть причини перегріву рідини в системі охолодження.

Тема № 3

1. Призначення системи мащення двигуна.
2. Як забезпечується подавання масла до тертьових поверхонь двигуна при різних видах мащення?
3. Як масло потрапляє з піддона картера до корінних і шатунних підшипників колінчастого вала та до шийок розподільного вала?
4. Яке призначення редуційного клапана маслонасоса?
5. Як працює система мащення під час дії запобіжного і зливного клапанів?
6. Яке призначення маслонасоса?
7. У яких місцях системи мащення може підтікати масло?
8. Як перевірити рівень масла в картері двигуна та чому він може зменшуватися або збільшуватися?
9. Чому масляні фільтри треба своєчасно промивати або замінювати?

Тема № 4

1. Поясніть роботу системи живлення дизельного двигуна.
2. Призначення паливного насоса високого тиску.
3. Принцип роботи системи живлення карбюраторного двигуна?
4. Для чого в кришці бака є отвір або пароповітряний клапан?
5. Для чого потрібний повітроочисник?
6. Причини основних несправностей паливної системи дизельного двигуна?

Тема № 5

1. Чому для запускання дизельних двигунів треба надавати колінчастому валу більшої швидкості, ніж для запускання карбюраторних?
2. Способи запуску двигунів внутрішнього згорання?
3. Навіщо потрібні підігрівачі в системі запускання двигуна?

Тема № 6

Електричне обладнання

1. Призначення джерел струму в електрообладнанні тракторів.
2. Будова та принцип роботи генератора змінного струму.
3. Для чого призначено реле-регулятор?
4. Принцип роботи стартера та правила користування ним під час пуску?

Система запалювання робочої суміші

1. Будова та призначення складових елементів системи запалювання.
2. Причини зникнення електричної іскри.
3. Принцип роботи магнето.

Тема № 7

1. З яких частин складається трансмісія колісного трактора?
2. Призначення складових частин трансмісії тракторів.
3. Способи перемикання передач у тракторах вітчизняних марок?

Тема № 8

1. З яких частин складається ходова частина тракторів та їх призначення?
2. Для яких тракторів та з якою метою змінюється колія трактора?
3. Як встановлюють потрібну ширину колії передніх коліс трактора?

Тема № 9

1. Будова начіпної гідравлічної системи?
2. Як працює гідравлічний привод у „нейтральному” режимі?
3. Як працює гідравлічний привод у режимі „примусове опускання” та „піднімання”?
4. Як працює гідравлічний привод у „плаваючому” режимі? З якими с.-г. машинами під час роботи застосовують такий режим.
5. Будова начіпного механізму трактора? Його регулювання.
6. Чому начеплена сільськогосподарська машина на трактор не піднімається?
7. Дати характеристику незалежного, залежного та напівзалежного ВВП трактора?

Довідкова література

1. Трактори та автомобілі / А.І. Лебедев та ін. – К.: Вища освіта, 2004. – 372 с.
2. Трактори і автомобілі / Я.Ю. Білокінь, А.І. Окоча. – К.: Урожай, 2002. – 318 с.
3. Технологія виробництва продукції рослинництва / А.О. Рожков, Є.М. Огурцов, А.М. Свиридов, С.О. Дьяконов та ін. , за ред. професора, д-ра с.-г.- наук А.О. Рожкова. // Навч. посібник. – Х.: Тім Пабліш Груп. 2017. – 634 с.
4. Каталог сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник /За ред. Л. М. Тіщенко та В. І. Мельника. – Харків: ХНТУСГ – 2015. – 450 с.

Зміст

<i>Тема 1.</i> Механізми двигуна	6
<i>Тема 2.</i> Система охолодження	8
<i>Тема 3.</i> Система мащення двигуна.....	10
<i>Тема 4.</i> Система живлення двигунів	12
<i>Тема 5.</i> Система пуску двигунів	15
<i>Тема 6.</i> Електрообладнання тракторів і автомобілів	17
<i>Тема 7.</i> Трансмісія тракторів і автомобілів	20
<i>Тема 8.</i> Ходова частина трактора	23
<i>Тема 9.</i> Робоче обладнання трактора	25
<i>Контрольні питання до тем робіт</i>	28
<i>Довідкова література</i>	30

Навчальне видання

ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

для лабораторно-практичних занять здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 201 „Агрономія”

Укладачі:

Дьяконов Сергій Олександрович
Пахучий Андрій Миколайович
Романашенко Олександр Анатолійович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 1,67. Наклад _ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44