

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра агроінженерії

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

Навчальної дисципліни

**МЕХАНІЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

Спеціальність 201 – Агрономія

ОР “Бакалавр”

(Трактори і автомобілі)

Умань – 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	3
БУДОВА ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ	4
БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ (ДВЗ)	
БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО І ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ	7
СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ТА МАЩЕННЯ ДВЗ	9
СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВЗ	15
ІНЖЕКТОРНА СИСТЕМА ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА	20
СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА ВІД ГАЗОБАЛОННОЇ УСТАНОВКИ	21
ЗЧЕПЛЕННЯ, КОРОБКА ПЕРЕДАЧ, РОЗДАВАЛЬНА КОРОБКА, КАРДАННА ПЕРЕДАЧА	22
ВЕДУЧІ МОСТИ, ХОДОВІ ЧАСТИНИ	26
ХОДОВІ ЧАСТИНИ	28
РОБОЧЕ ТА ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРА.	34
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ	37
ДОДАТКИ	42
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	43

Вступ

Навчальної дисципліни «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва», предметом якої є встановлення закономірностей і раціональних систем технологічних, організаційних, виробничих та інших заходів з реалізації технічних можливостей машин, що забезпечують сучасні технології виробництва сільськогосподарської продукції. У разі високопродуктивного використання техніки значно зменшуються витрати праці та кількість працівників, які приймають участь у виробництві, а частка праці, витрачена на виготовлення машин, реалізується ефективніше, внаслідок чого вартість сільськогосподарської продукції знижується.

У 1791 р. російський механік і винахідник Іван Кулібін спорудив триколісну коляску-самокатку з механізмами, які використовують в сучасних тракторах: коробкою передач, рульовим управлінням і гальмами. Самокатка приводилася в рух мускульною силою людини.

У 1898 р. механік Федір Блінов побудував перший в світі гусеничний трактор. В якості двигуна на рамі завдовжки 5 м стояв казан з двома паровими машинами. Від кожної з них через шестеринчасті передачі передавалося обертання до ведучих коліс, що знаходяться в зчепленні з гусеницями. Трактор обслуговували дві людини. Швидкість його руху була 3 км/год.

У 1897 р. німецький вчений Рудольф Дізель створив економічний двигун внутрішнього згорання, який пізніше став називатися дизелем – на ім'я його винахідника. У 1910 р. учень Ф. А. Блінова винахідник Яків Мамин створив перший вітчизняний колісний трактор з дизелем і назвав його «російський трактор».

У двадцятих роках на заводі Петрограду «Червоний путиловець» було випущено близько 50 тис. тракторів «Фордзон-путиловець» за американською ліцензією.

З початку тридцятих років запрацювали Сталінградський, Харківський і Челябінський тракторні заводи. За десять передвоєнних років нашою промисловістю було випущено близько 700 тис. тракторів, що склало 40% їх світового виробництва. Вони були оснащені карбюраторними двигунами. У післявоєнний період на трактори почали встановлювати економічніші дизелі.

У шестидесяті і семидесяті роки почали випускати трактори з підвищеними робочими швидкостями: спочатку 6...9 км/год, а потім 9...15 км/год. З'являлися трактори з потужними двигунами, турбонадувами, гідроприводами для полегшення управління і приводу робочих органів машин, комфортабельними кабінами.

Сучасні трактори оснащені дизелями, незалежною підвіскою і резинометалічними гусеницями, широкопрофільними шинами, що знижує питомий тиск на ґрунт, реверсивними двошвидкісними валами відбору потужності і тому подібне.

Нині на території України в експлуатації перебуває більше 350 тис. тракторів категорії «А, В». Наймасовіші з них – трактори Мінського тракторного заводу МТЗ-80 і МТЗ-82.

Южний тракторний завод (м. Дніпропетровськ) виробляє трактори ЮМЗ-6, які також відносяться до категорії «А». Ці трактори призначені для роботи в різних умовах при обробі сільськогосподарських культур і транспортуванні вантажів.

Харківський тракторний завод випускає гусеничні Т-150 і колісні трактори Т-150К загального призначення, які відносяться до класу 30 кН і категорії «В».

Для досягнення високої продуктивності машинно-тракторних агрегатів на сільськогосподарських і транспортних роботах при мінімальних затратах праці і коштів необхідно добре знати будову тракторів, уміти попередити і усунути неполадки, що виникають при експлуатації.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ (ДВЗ)

Мета заняття: Знайомство з будовою ДВЗ і основними визначеннями, що характеризують ці двигуни. Вивчення принципу і порядку роботи чотиритактного дизеля. Надбання знань і умінь оцінювати основні показники і призначення ДВЗ по їх технічній характеристиці і загальній будові.

Зміст роботи: Вивчити матеріал заняття №1 методичних вказівок до лабораторно-практичних занять по будові тракторів і автомобілів.

Обладнання і методичні матеріали: Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять по будові тракторів і автомобілів. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей.

Вивчення будови ДВЗ, основні визначення: На сільськогосподарських тракторах встановлені поршневі двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ). Їх робота заснована на використанні енергії газів, що розширюються в результаті процесу згорання паливної суміші, перетворюючи теплову енергію в механічну роботу. На рисунку 1 представлена будова одноциліндрового дизеля

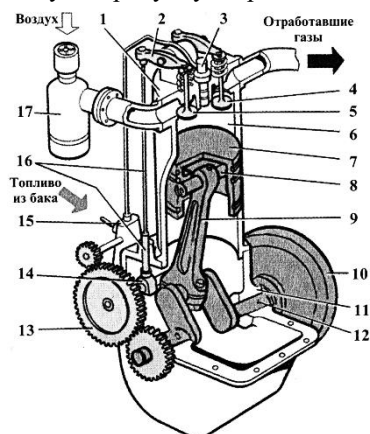


Рис. 1. Одноциліндровий дизель:

- | | |
|-------|-------|
| 1. - | 11. - |
| 2. - | 12. - |
| 3. - | 13. - |
| 4. - | 14. - |
| 5. - | 15. - |
| 6. - | 16. - |
| 7. - | |
| 8. - | |
| 9. - | |
| 10. - | |

В основному як силові агрегати застосовують чотиритактні дизелі, а як пускові – двотактні карбюраторні двигуни.

За способом сумішоутворення ДВЗ поділяють: на карбюраторні (із зовнішнім сумішоутворенням в карбюраторі), інжекторні та дизельні (з внутрішнім сумішоутворенням).

Поршень, вільно переміщаючись в циліндрі, займає два крайні положення, як показано на рисунку 2.

Верхня мертва точка (ВМТ) це –

Нижня мертва точка (НМТ) це –

Хід поршня це –

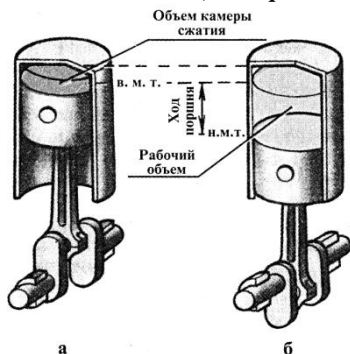
Камера згорання (стискування) –

Робочий об'єм циліндра –

Літраж –

Що таке такт –

Повний об'єм циліндра –



Ступінь стиску –

Такт –

Робочий цикл –

Компресія –

Рис. 2 - Положення поршня у ВМТ (а) і НМТ (б)

Робочі цикли чотиритактного двигуна

Впуск –

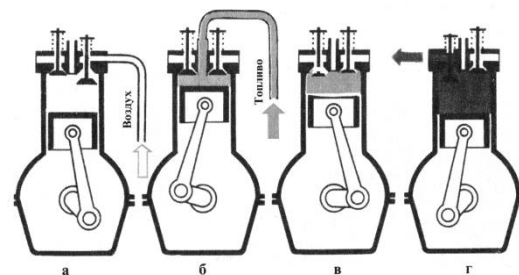
Стиск –

Розширення або робочий хід –

Випуск –

Рис. 3. Схема роботи чотиритактного одноциліндрового дизеля:

- а –
б –
в –
г –



Дизелі в порівнянні з карбюраторними двигунами економічніші, і внаслідок високого ступеня стиску в них витрачається на 25 % менше палива (на одиницю роботи). Вони працюють на пальному, яке менш небезпечне в пожежному відношенні.

Багатоциліндрові тракторні двигуни бувають _____. У _____ двигунах, будова якого показана на рисунку 4, і циліндри розташовані вертикально, а у V-образних (рис.4, б) – під кутом. Останні виконуються з меншими габаритами і масою, чим перші.

Рис. 4. Багатоциліндрові двигуни:

1 – Рядний двигун (R) – компоновка, при якій всі циліндри знаходяться в одній площині. Застосовується для невеликої кількості циліндрів (R2, R3, R4, R5 і R6). Рядний шестициліндровий двигун є оптимальним для зниження вібрацій, але має значну довжину

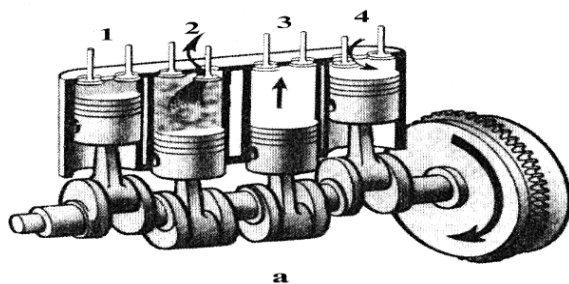
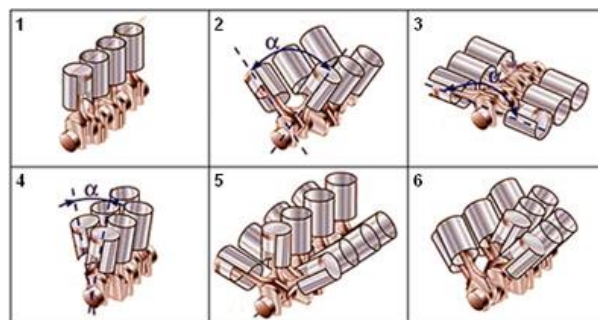
2. – V-подібний двигун (V) – циліндри у нього розташовані в двох площинах, як би утворюючи латинську букву V. Кут між цими площинами називають кутом розвалу двигуна. V-подібні двигуни випускаються, зі зрозумілих причин, тільки з парною кількістю циліндрів. Така компоновка дозволяє значно зменшити довжину двигуна, але збільшує його ширину. Найбільш поширеними є двигуни з компонованням V6 і V8, рідше зустрічаються V4, V10, V12, V16.

3. – Опозитний двигун має кут розвалу 180 °, завдяки цьому висота агрегату найменша серед всіх розташувань. Протилежні один одному циліндри розташовуються горизонтально. Як правило, випускаються 4-х і 6-і циліндрові варіанти опозитних двигунів

4. – VR-подібний двигун – володіє невеликим кутом розвалу (близько 15 °), що дозволяє зменшити як подовжній, так і поперечний розміри агрегату. Набули поширення компоновання VR5 і VR6.

5; – W-подібний двигун має два варіанти компоновання – три ряди циліндрів з великим кутом розвалу або як би дві VR-компоновання (рис 4.6). Забезпечує гарну компактність навіть при великій кількості циліндрів. В даний час серійно випускають W8 і W12.

Порядком роботи двигуна називають –



Полу-оборот коленчатого вала	Угол поворота коленчатого вала, град	Цилиндр			
		1	2	3	4
Первый	0...180	Рабочий ход	Выпуск	Сжатие	Впуск
Второй	180...360	Выпуск	Впуск	Рабочий ход	Сжатие
Третий	360...540	Впуск	Сжатие	Выпуск	Рабочий ход
Четвертый	540...720	Сжатие	Рабочий ход	Впуск	Выпуск

Рис. 5. Схема (а) і порядок роботи чотирициліндрового дизеля (б)

При виборі порядку роботи двигуна конструктори прагнуть рівномірно розподілити навантаження на колінчастий вал.

Знаючи порядок роботи циліндрів двигуна, можна правильно приєднати паливопровод до форсунок і відрегулювати клапани.

Фази газорозподілу –

Рис. 6. Діаграма фаз газорозподілу.

Для того, щоб в циліндри двигуна поступало більше повітря, впускні клапани відкриваються ще до приходу поршня у ВМТ (з випередженням). Оскільки при великій частоті обертання колінчастого валу такт впуску повторюється часто, то у впускному трубопроводі створюється тиск повітря. Тому повітря поступає в циліндри двигуна, не дивлячись на випередження відкриття впускного клапана. З цієї ж причини повітря надходить в циліндри через відкритий клапан і після того, як поршень пройде НМТ. Закривається впускний клапан з деяким запізнюванням.

Основні показники і загальна будова ДВЗ. До основних показників роботи двигуна відносять потужність, економічність і коефіцієнт корисної дії.

Велика частина теплової енергії, що виділяється при згоранні палива в циліндрах двигуна, перетворюється на механічну. Сила тиску газів, що діє на поршень, передається через шатун на кривошип, створюючи момент, що обертає колінчастий вал двигуна.

Потужність –

Індикаторна потужність –

Ефективна потужність –

Економічність роботи двигуна характеризується

Механічний коефіцієнт корисної дії двигуна –

Загальна будова дизелів: дизельні двигуни складаються з наступних механізмів і систем, які представлені на рисунку 7:

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) –

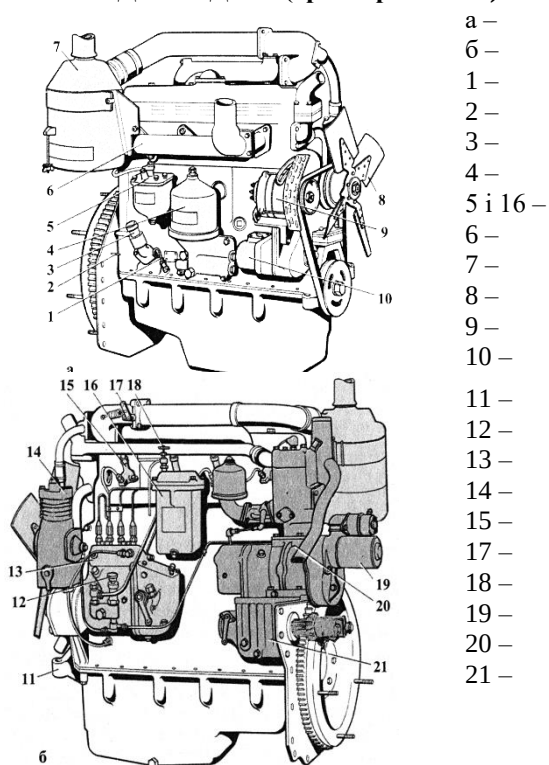
Механізм газорозподілу –

Система живлення забезпечує –

Система мащення необхідна для –

Система охолодження оберігає –

Рис. 7. Дизель Д-243 (трактор МТЗ-82):



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема: БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО І ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ

Мета заняття: Вивчити загальну будову кривошипно-шатунних механізмів двигунів СМД-62, ЗМЗ-53, Д-65, а також їх основних частин: деталей остова, деталей групи поршень-шатун, деталей групи колінчастого вала.

Обладнання і методичні матеріали: Деталі КШМ двигуна.

Кривошипно-шатунний механізм перетворює зворотно-поступальний рух поршнів в обертальний рух колінчастого вала. Складається кривошипно-шатунний механізм з двох груп деталей: нерухомих і рухомих.

До нерухомих деталей належать –

До рухомих належать –

Що таке блок-картер –

Циліндри –

Головки циліндрів –

Гільзи поділяють на –

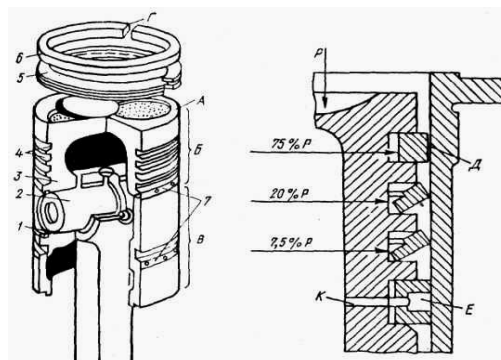
Деталі групи поршня та шатуна:

Поршень –

Яке призначення поршневих кілець і які вони є?

Рис. 8. Поршень та розподілення тиску газів на поршневі кільця:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- А –
- Б –
- В –



Маслознімні кільця встановлюють у

Поршневий палець призначений для

Шатун з'єднує

Верхня головка шатуна нерознімна. Для зменшення тертя шатуна з поршневим пальцем у верхню головку запресовують підшипник, виготовлений у вигляді бронзової або сталевий втулки з шаром бронзи. Змащення поршневого пальця здійснюється завдяки отворах у верхній головці, які вловлюють краплини масла.

Стержень шатуна –

Нижня головка рознімна –

Колінчастий вал –

Колінчастий вал має корінні і шатунні шийки, передню (носок) і задню (хвостовик) частини.

Між собою корінні і шатунні шийки з'єднуються щоками, в яких просвердлено канали для підведення масла від корінних до шатунних шийок. В шатунних шийках є порожнини, закриті заглушками для відцентрового очищення масла від металевих й мінеральних частинок. У більшості двигунів щоки виконують також роль противаг, розвантажуючи корінні підшипники від дії відцентрових сил.

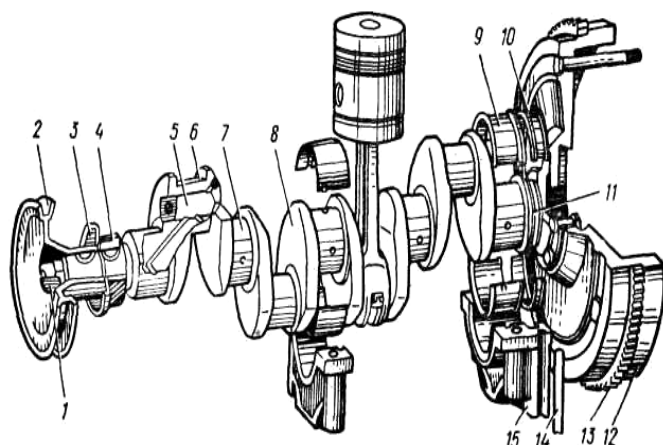


Рис. 9. Колінчастий вал дизеля Д-65:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –

Шатунні та корінні підшипники колінчастого вала більшості двигунів є

Маховик забезпечує

ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ (ГРМ)

Мета заняття: 1. Вивчити загальну будову газорозподільного механізму двигунів: СМД-60, ЗМЗ-53, Д-65, а також їх основних частин.

Зміст роботи: Користуючись розрізами двигунів, стендами, комплектами деталей і плакатів, вивчіть будову ГРМ;

Обладнання і методичні матеріали: Двигуни СМД-60, ЗМЗ-53, Д-65 в розрізі; Стенди газорозподільних механізмів; Комплект плакатів; Методичні рекомендації, підручники.

Газорозподільний механізм призначений для

Призначення КШМ

За розміщенням клапанів відносно камери згорання поділяються:

– з *нижнім розміщенням клапанів*,

– з *верхнім (підвісним) розміщенням клапанів*.

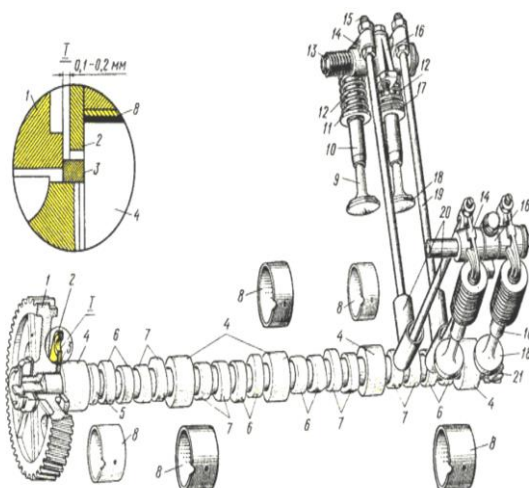


Рис. 10. Механізм газорозподілу:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –
- 16 –
- 17 –

18 –
19 –
20 –
21 –

При роботі двигуна його деталі нагріваються і збільшуються в розмірі. Щоб забезпечити щільність закривання клапанів, між стержнями клапанів і коромислами передбачено деякі зазори, так званий тепловий зазор.

Робота двигуна зі збільшеними тепловими зазорами супроводжується дзвінками стуками. За робочий цикл чотиритактного двигуна виконується одне відкриття впускного і випускного клапанів. Для цього розподільний вал повинен за робочий цикл робити один оберт, а колінчастий вал – два.

Деталі газорозподільного механізму:

Приводна шестерня газорозподільного

Розподільний вал керує роботою клапанів.

Штовхачі

Штанги

Коромисла

Клапани

Клапанні пружини

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема: СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ТА МАЩЕННЯ ДВЗ

Мета заняття: Знайомство з призначенням і будовою систем охолодження. Вивчення будови рідинної системи охолодження двигунів Д-243, А-41 і принципу їх роботи, періодичності і порядку технічного обслуговування.

Зміст роботи: Вивчити будову, роботу і технічне обслуговування двигунів Д-243 (трактор МТЗ-82), А-41 (трактор ДТ-75М) по плакатах, макетах і натуральних зразках вузлів і деталей.

Обладнання і методичні матеріали: Методичні вказівки до лабораторних занять. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Система охолодження служить для –

Надмірне відведення теплоти від двигуна (перегрів) призводить до зниження його потужності і економічності унаслідок погіршення сумішоутворення. При цьому збільшуються втрати на тертя, оскільки властивості масла погіршуються. Для нормальної роботи ДВЗ температура рідини, що охолоджує, має бути в межах 80...95 °С.

Рідинна система охолодження (Рис. 11, а) –

Відцентровий водяний насос (10) –

Повітряна система охолодження. –

В порівнянні з системою рідинного охолодження система повітряного охолодження має наступні переваги:

До недоліків відносяться:

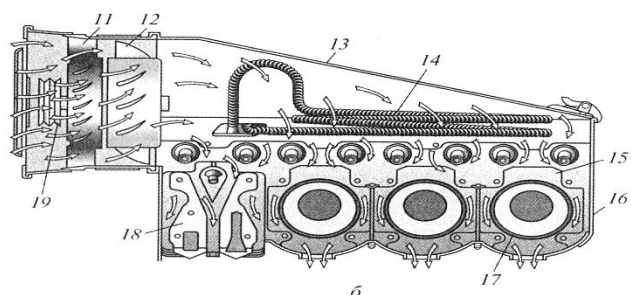
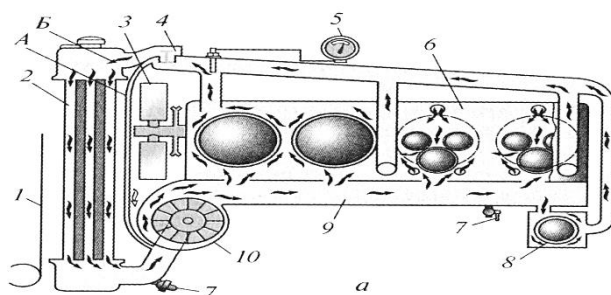


Рис. 11. Схеми системи охолодження двигунів:

А – Рідина

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

Б – Повітряна

11 –

12 –

13 –

14 –

15 –

16 –

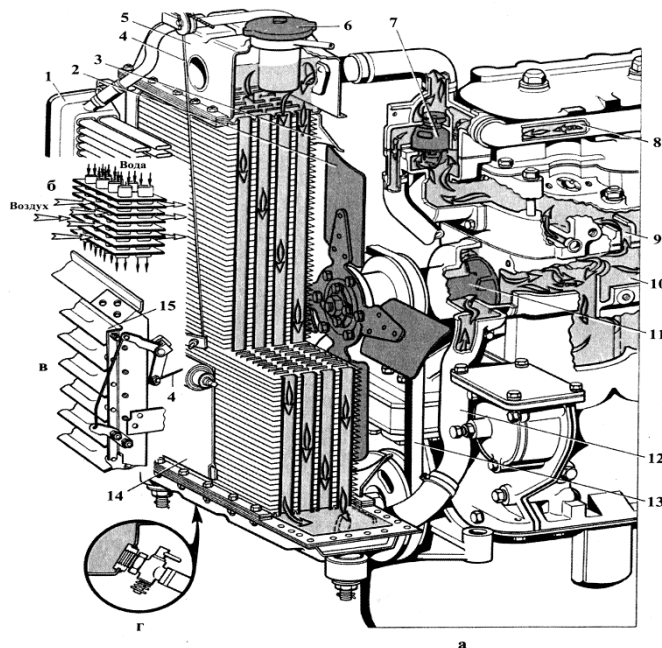
17 –

18 –

19 –

Будова системи рідинного охолодження. Радіатор. –

Водяний насос і вентилятор. –



Термостат.

б – схема руху рідини, що охолоджує, і повітря в радіаторі; в – жалюзі радіатора; г – зливний краник;

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

11 –

12 –

13 –

14 –

15 –

16 –

17 –

18 –

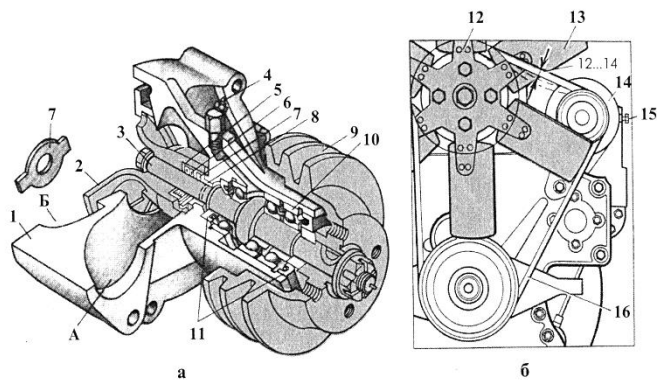
19 –

Шторка (14) –

Рис. 12. Схема системи рідинного охолодження дизеля Д-243 (трактор МТЗ-82)

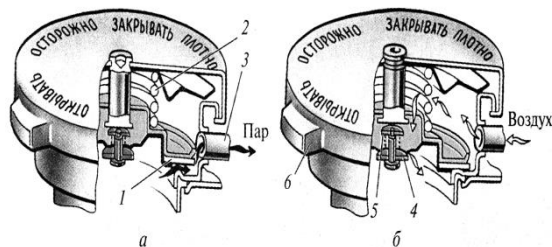
Рис. 13. Будова водяного насоса (а) дизеля А-41 (трактор ДТ-75М) і привід вентилятора (б):

Рис. 14. Схема термостата:



- А –
- Б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –

Пароповітряний клапан –

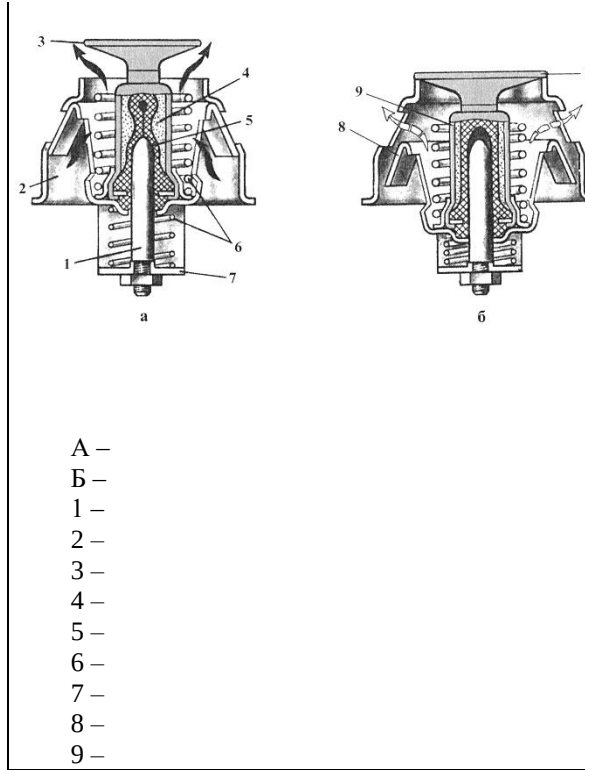


- А –
- Б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

Для контролю за температурою рідини, що охолоджує, служать –

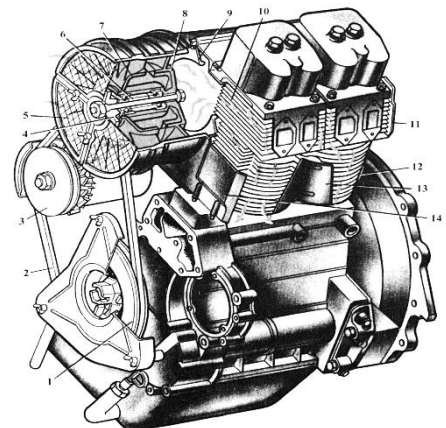
Будова системи повітряного охолодження (Рис. 16)
Рис. 16. Схема повітряного охолодження дизеля Д-120

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



- А –
- Б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –

Рис. 15. Пароповітряний клапан:



12 –

13 –

14 –

Повітря, що нагнітається вентилятором, прямує кожухом в міжреберний простір циліндрів і головок.

Тепловий стан двигуна повітряного охолодження регулюють –

Показник роботи системи повітряного охолодження –

Охолоджувальні рідини: найпоширеніша охолоджувальна рідина тракторних двигунів в умовах сільського господарства – це _____. Основні її недоліки:

При низьких температурах і тривалих зупинках двигуна воду із системи необхідно _____ щоб вона при замерзанні не пошкодила систему і двигун. «Розморожування» двигуна може слугувати причиною того, що вода при замерзанні збільшується в об'ємі до 10%, а утворений при цьому лід тисне на стінки системи з силою до 250 МПа.

В холодний період року в системах охолодження застосовують спеціальні рідини – антифризи.

Антифриз –

Антифриз-40 –

Які переваги і недоліки охолоджуючих рідин?

СИСТЕМА МАЩЕННЯ ДВЗ

Мета заняття: Знайомство з видами тертя, моторними мастилами, призначенням і принципом дії системи мащення. Вивчення будови і роботи складових частин системи мащення: масляного насоса, маслоочисників, датчиків контролю тиску. Придбання знань і умінь по технічному обслуговуванню, регулюванню системи мащення двигунів Д-243 (трактор МТЗ-82), А-41 (трактор ДТ-75М).

Зміст роботи: Вивчити будову, роботу і технічне обслуговування деталей і вузлів системи мащення двигунів Д-243 (трактор МТЗ-82), А-41 (трактор ДТ-75М) по плакатах, макетах і натуральних зразках вузлів і деталей.

Устаткування і методичні матеріали: Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять по будові тракторів. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Під час роботи двигуна його рухомі деталі ковзають по нерухомих. Система мащення ДВЗ необхідна для безперервної подачі мастила до поверхонь деталей, що труться.

Поверхні деталей двигуна, що труться, не дивлячись на хорошу обробку, мають шорсткості, як показано на рисунку 17, а і б. В процесі роботи нерівності на дотичних поверхнях приводять до виникнення сили тертя, що перешкоджає руху, і тим самим знижують потужність двигуна. Тертя викликає нагрів деталей і прискорює їх зношування. Щоб зменшити силу тертя і одночасно охолодити деталі, між їх поверхнями, що труться, вводять масло.

Розрізняють наступні види тертя:

- **рідинне** _____ (Рис. 17, б);
- **граничне** _____;
- **сухе** _____ (Рис. 17, а)

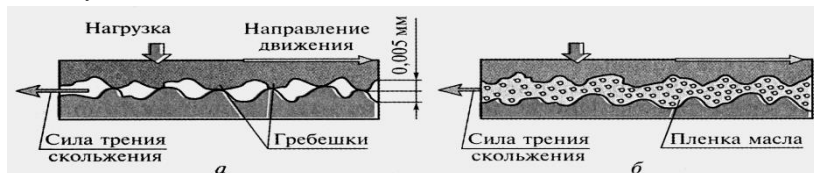


Рис. 17.

- **тертя сухе (а)**
- **рідинне (б)**

Для змащення деталей двигуна застосовують

Масло повинне мати

Масла групи **В** призначені для –

Г – для –

Д — для —

Марки масел М-8В₁ і М-10Г₂ означають наступне: М – моторне; 8 і 10 – кінематична в'язкість, мм²/с, при 100°C; В і Г – приналежність до групи масла; індекс 1 – для карбюраторних двигунів; 2 – для дизелів.

Влітку зазвичай застосовують моторне масло з кінематичною в'язкістю 10 мм²/с, взимку меншою – 8 мм²/с. Для тракторних двигунів, що вивчаються, можна використовувати круглий рік всесезонне моторне масло М-6з/ЮГ2. Буква «з» означає, що масло загущене. По зарубіжній класифікації API (Американський нафтовий інститут) вітчизняним маслам для дизелів груп Г і Д відповідають масла CC і CD, а по класифікації SAE (Суспільство інженерів-автомобілебудівників США) – SAE-20W (зимове) і SAE-30 (літнє).

Масло повинне відповідати –

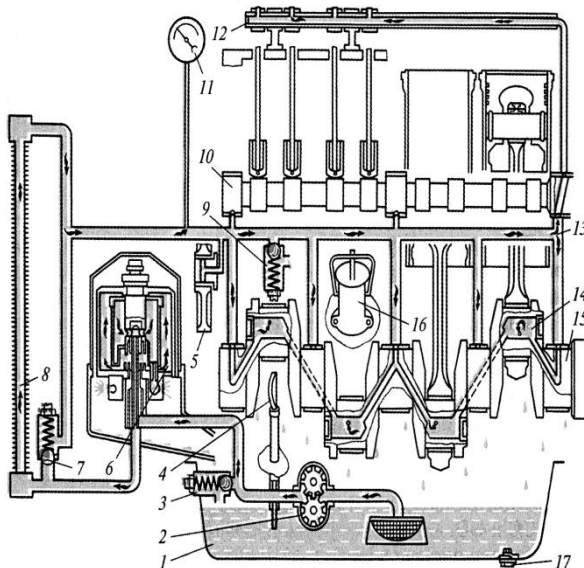
Надійність роботи двигунів багато в чому залежить від чистоти моторного масла. Воно не повинне містити механічних домішок і води, які потрапляють в нього при транспортуванні, прийомі, видачі і зберіганні.

У більшості ДВЗ використовують

Під тиском змащуються –

Самотоком змацуються –

У систему мащення двигуна, яка показана на рисунку 18, ВХОДЯТЬ:



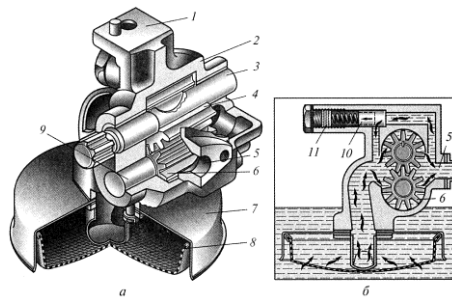
**Рис. 18. Принципова схема системи
машення двигуна Д-243 (трактор МТЗ-82):**

На нижньому кінці стержня 4 (щуп) вибиті дві горизонтальні риски. Масло заливають до рівня верхньої риски, позначеної буквою «П».

Рекомендується після заливки масла в картер запустити двигун на 2...3 хв. для заповнення системи маслом. Потім слід зупинити двигун, дати маслу стекти (протягом 10 хв.) і знову перевірити рівень масла. При необхідності додати масло до відмітки «П». Надлишки масла видаляють з картера двигуна через отвір в піддоні, закритий пробкою 17.

Шлях циркуляції масла в змащувальній системі

Будова складових частин системи. *Масляний насос* (Рис.19).
Рис. 19.



Масляний насос:

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

Привід масляного насоса здійснюється

Масляний радіатор запобігає

Маслоочисники: За способом очищення масла маслоочисники можна розділити як мінімум на два типи:

– *очищення за рахунок дії відцентрових сил,*

– *очищення шляхом фільтрування*

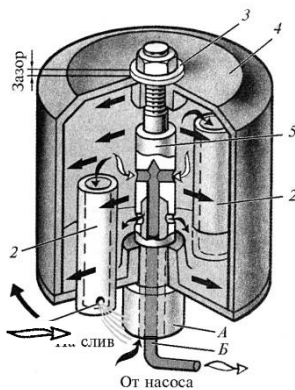


Рис. 20. Схема простої масляної центрифуги:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- A –
- B –

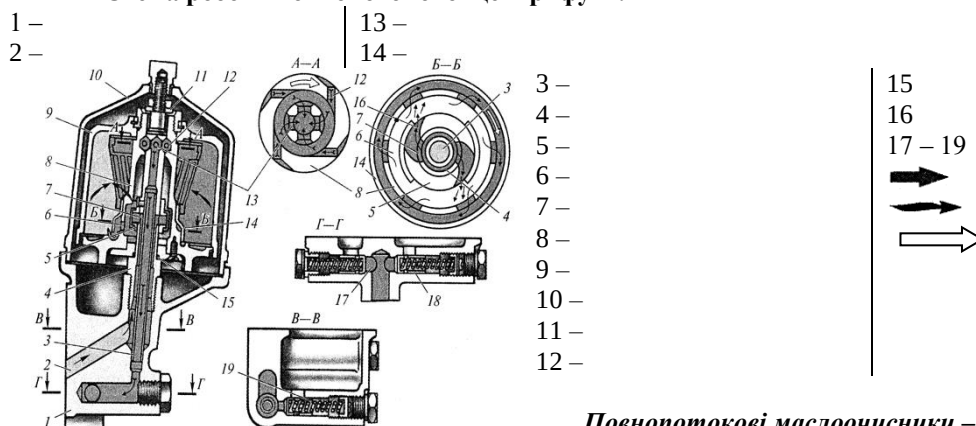
Масло очищається в центрифугі таким чином.

При швидкому обертанні ротора механічні домішки, що містяться в маслі, під дією відцентрової сили відкидаються до стінок ротора і осідають на них у вигляді смолистого шару.

При нормальному тиску масла частота обертання ротора складає близько 100 с^{-1} (6000 хв^{-1}). Для змащення деталей двигуна, що труться, очищене масло з середини ротора прямує по радіальному і подовжньому отворах у верхній частині осі в трубку Б і головну магістраль.

На відміну від простої центрифуги, повнопотокова, яка зображена на рисунку 21.

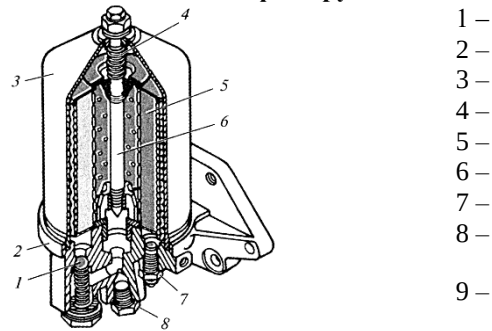
Рис. 21. Схема роботи повнопотокової центрифуги.



Повнопотокові маслоочисники –

На дизелі Д-144 (трактор ЛТЗ-55) останнім часом замість центрифуги встановлюють маслоочисник із який представлений на рисунку 22.

Рис. 22. Маслоочисник із змінним фільтруючим елементом:



При роботі дизеля масло під тиском просочується крізь пори паперової стрічки, залишаючи на її поверхні механічні домішки. Пройшовши в кільцеву щілину між внутрішнім циліндром фільтруючого елементу і стержнем 6, очищене масло поступає з фільтру в масляну магістраль для змащення деталей, що труться. При забрудненні фільтрувального елементу або надходженні під тиском охолодженого масла відкривається перепускний клапан 1, і масло прямує в масляну магістраль, минувши фільтр.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Тема: СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВЗ

Мета заняття: Знайомство з маркуванням дизельного палива, сумішоутворенням, схемою і принципом роботи системи живлення. Вивчення будови та роботи системи живлення та її складових частин: очисників повітря, турбокомпресора, фільтрів грубого і тонкого очищення палива, насосів низького і високого тисків. Придбання знань і умінь по технічному обслуговуванню, регулюванню і прокачуванню системи живлення двигунів Д-243 (трактор МТЗ-82), А-41 (трактор ДТ-75М).

Зміст роботи: Вивчити будову, роботу, налаштування і технічне обслуговування деталей і вузлів системи живлення двигунів Д-243 (трактор МТЗ-82), А-41 (трактор ДТ-75М) по плакатах, макетах і натуральних зразках вузлів і деталей системи живлення.

Обладнання і методичні матеріали: Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Паливо і сумішоутворення. Схема роботи системи

Система живлення служить для

Двигуни працюють на

Дизельне паливо.

Заправляти трактор необхідно чистим паливом. Заздалегідь його відстоюють в цистерні не менше двох діб. Перед заправкою ретельно очищають горловину бака і кришку від пилу, прочищають отвори в кришці і промивають сітчастий фільтр горловини. Слід уникати попадання в паливний бак води, що може привести до виходу з ладу паливної апаратури.

Сумішоутворення

*Застосовують паливо марок Л-0,2-40 і Л-0,5-40 (0,2 і 0,5 – вміщуючі сірку у відсотках, +40°C – температура спалаху в градусах Цельсія).

**При -35°C використовують паливо марок 3-0,2, при -45°C паливо марки 3-0,5 (-35°C і -45°C – температура застигання в градусах Цельсія).

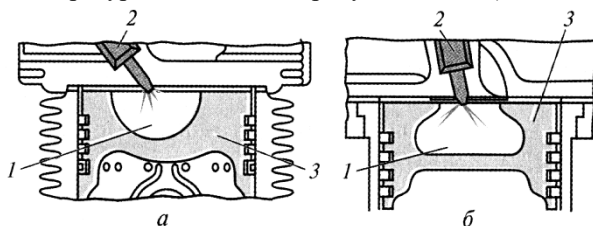


Рис. 23. Схеми камер згорання дизелів Д-144 (а) і Д-243 (б) (трактори ЛТЗ-55 і МТЗ-82 відповідно):

- 1 –
- 2 –
- 3 –

Горюча суміш випаровується і загорівшись за рахунок високої температури (в кінці такту стиску температура повітря в камері згорання складає біля 600°C, тиск – 3,5...5,5 МПа). Щоб паливо повністю згорало, воно повинне впорскуватися в циліндр до приходу поршня у ВМТ. Це покращує потужнісні і економічні показники дизеля.

Кут впереведення вприскування палива називають

Щоб форсунка впорскувала паливо з необхідним випередженням, паливний насос повинен подавати паливо у форсунку ще раніше. Це забезпечить деякий запас часу для нагнітання палива від насоса до форсунки.

Кутом випередження початку подачі палива –

Схема роботи системи живлення: Під час роботи двигуна паливо з бака 12 засмоктується паливопроводом низького тиску у фільтр 11 грубого очищення, як показано на рисунку 24, де відділяються крупні механічні домішки. Далі паливо нагнітається паливним насосом низького тиску (підкачуючим насосом) 10 через фільтр 9 тонкого очищення в насос високого тиску 7. Останній подає паливо через паливопровід високого тиску 6 до форсунки 4, яка впорскує його в розпорошеному стані в камеру згоряння. У паливний насос високого тиску паливо подається із залишком підкачуючим насосом. Надлишки палива відводяться з паливного насоса по паливопроводу 15 у впускну частину підкачуючого насоса. Повітря потрапляє в циліндри двигуна через впускний трубопровід 2, пройшовши попереднє очищення в очиснику повітря 1.

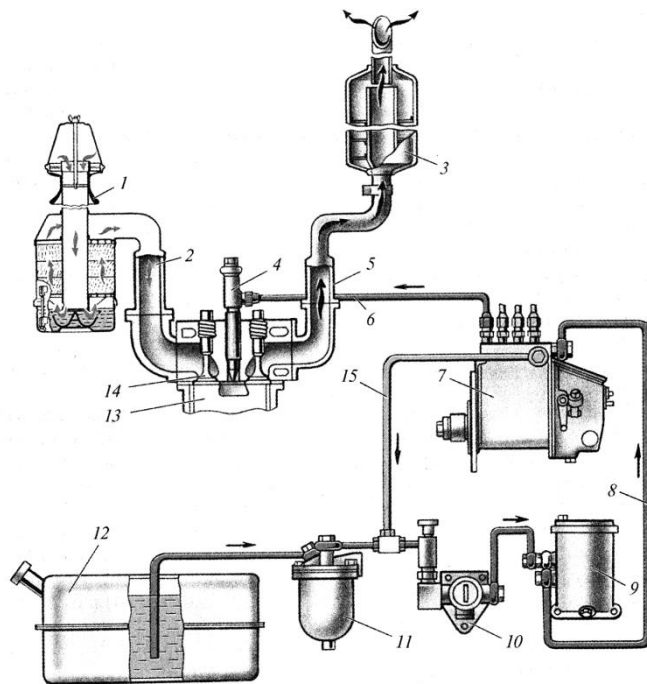


Рис. 24. Схема системи живлення дизеля Д-243 (трактор МТЗ-82):

- 1 –
 - 2 –
 - 3 –
 - 4 –
 - 5 –
 - 6 –
 - 7 –
 - 8 –
 - 9 –
 - 10 –
 - 11 –
 - 12 –
 - 13 –
 - 14 –
 - 15 –
 - 16 –
 - 17 – 19
- ➔
- ➔
- ➔

Очисники повітря.

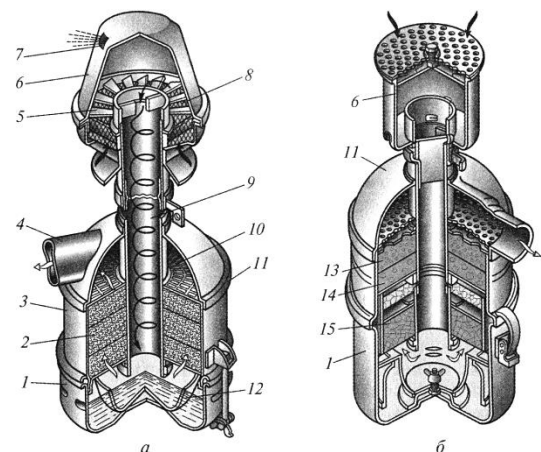
На тракторах застосовують в основному комбіновані очисники повітря, що поєднують інерційний і фільтруючий способи очищення повітря. Розрізняють трьох- і чотирьохступінчасті комбіновані очисники повітря.

Трьохступінчастий очисник повітря, який представлений на рисунку 25, а, найчастіше використовують:

Чотирьохступінчастий очисник повітря (Рис. 25, б),

Рис. 25. Комбіновані очисники повітря:

- а –
- б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –



- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –
- 16 –
- 17 –

Експлуатація двигуна без фільтрувальних елементів в очиснику повітря забороняється.

Турбокомпресор: Для підвищення потужності двигуна необхідно, щоб в циліндри подавалося більше повітря, заздалегідь стислого в компресорі, і палива, яке повністю згорить і виділить більше енергії.

Турбокомпресор (Рис. 26) використовують для нагнітання повітря під тиском в циліндри двигуна

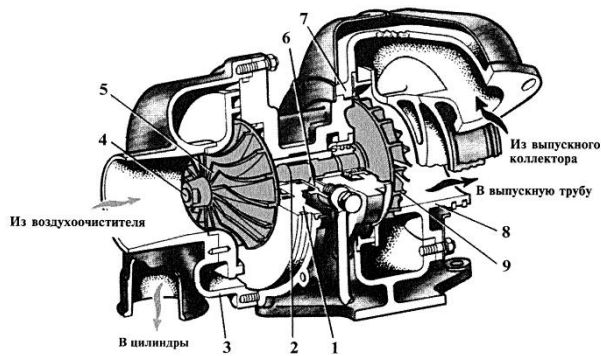


Рис. 26. Турбокомпресор дизеля СМД-62 (Т-150К):

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

Колеса турбіни і компресора обертаються з великою частотою обертання – близько 900 с^{-1} (до 54 тис. хв⁻¹). При їх незначній незбалансованості може виникнути сильна вібрація. Тому опорою валу служить бронзовий підшипник типу коливальної втулки 2.

По **ступеню нагнітання** стислого повітря наддув розділяють на:

- низький** –
- середній** –
- високий** –
- Паливний бак** –

Паливні фільтри: На двигунах зазвичай встановлюють два послідовно працюючих паливних фільтри грубого і тонкої очистки.

Фільтр грубої очистки палива

Фільтр тонкої очистки палива очищає паливо від найдрібніших механічних частинок (розміром 1...5 мкм).

Підкачуючий насос: Для забезпечення рівномірної подачі палива до паливного насоса і подолання гідравлічного опору паливних фільтрів двигун забезпечений _____ поршневого типу. Він встановлений на корпусі _____ (ПНВТ) і забезпечує необхідну подачу палива в підвідному каналі, підтримуючи в ньому тиск в межах 0,08...0,12 МПа. Паливопідкачуючий насос приводиться в дію від ексцентрика кулачкового валу ПНВТ (Рис 27).

Рис. 27. Фільтр грубої очистки палива:

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

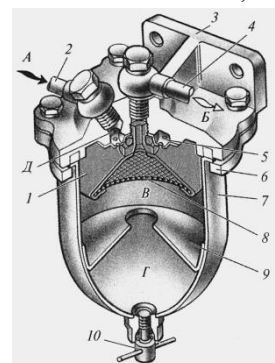


Рис. 28. Паливопідкачуючий насос: а – будова; б – схема роботи насоса при нагнітанні;

Для автомобільних бензинів температура початку википання становить 35 °С, википання 10 % – 55 .70 °С, 50 % – 100 .125 °С, 90 % – 160 .180 °С і кінця википання – 185 .205 °С. Автомобільні бензини, за винятком бензину АИ-98, поділяються на літні та зимові. Останні містять збільшену кількість фракцій, які легко випаровуються, що поліпшує умови пуску.

Бензин маркується літерно-цифровими індексами. Марки застосовуваних автомобільних бензинів: А-72, А-76, А-92, АИ-93, АИ-98 (літера «А» означає, що бензин автомобільний; цифри відповідають найменшому октановому числу бензину, визначеному моторним методом; літера «И» вказує на те, що октанове число визначено дослідним методом).

Октанове число характеризує детонаційну стійкість бензину.

Детонація –

Для визначення октанового числа бензину його порівнюють із сумішшю двох палив: ізооктану й гептану.

Ізооктан слабо детонує, й для нього октанове число умовно беруть за 100. Гептан сильно детонує, й для нього октанове число взято за 0.

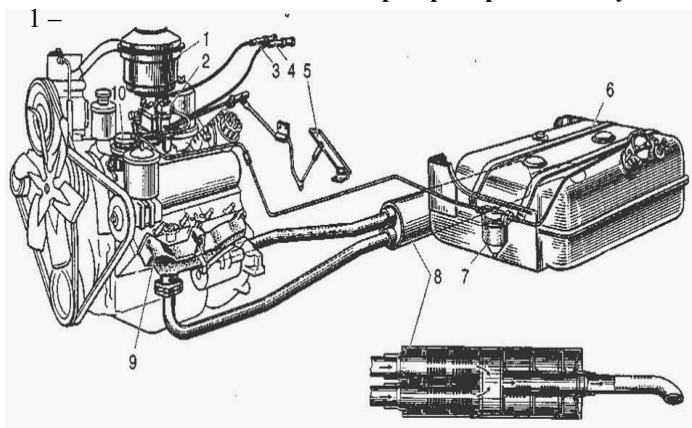
Якщо суміш складається з 76 % ізооктану та 24 % гептану, то за детонаційними властивостями октанове число такого бензину дорівнює 76. Чим вище октанове число бензину, тим менша ймовірність детонації.

Для повного згоряння палива потрібна

Найпростіший карбюратор (рис. 31) складається з поплавцевої А та змішувальної Б камер. У першій є поплавець 2, шарнірне закріплення на осі, а також голчастий клапан 3. У змішувальній камері розташовано дифузор 7 і дросельну заслінку 8. Дифузор забезпечує збільшення швидкості повітряного потоку в центрі змішувальної камери, а дросельною заслінкою змінюють прохідний переріз для пальної суміші й тим самим регулюють ту її кількість, що надходить з карбюратора в циліндри двигуна.

Сполучаються камери А і Б трубкою, в яку з боку поплавцевої камери вгвинчено паливний жиклер (пробку з каліброваним отвором, що пропускає певну кількість палива), а кінець трубки з боку змішувальної камери становить розпилювач. Рівень палива в поплавцевій камері має бути на 1,5 .2,0 мм нижчий від краю розпилювача

Рис. 31 Система живлення карбюраторного двигуна:

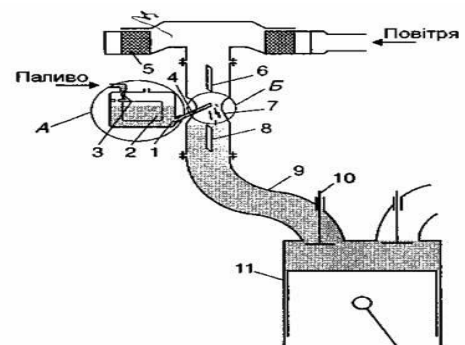


- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –

Рис. 32 Схема найпростішого карбюратора:
Паливний бак –

Сітчасті фільтри –

Фільтри-відстійники –



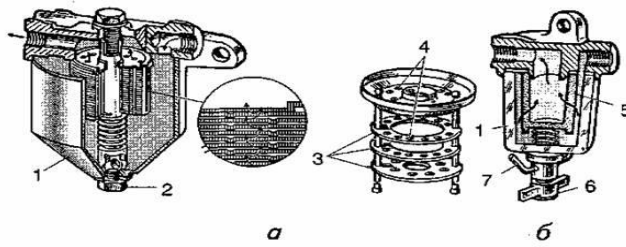


Рис. 33 Паливні фільтри: а –

б –

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

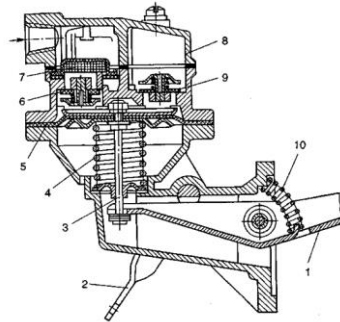
Паливopідкачувальний насос –

Рис. 34 Паливopідкачувальний насос діафрагмового типу:

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

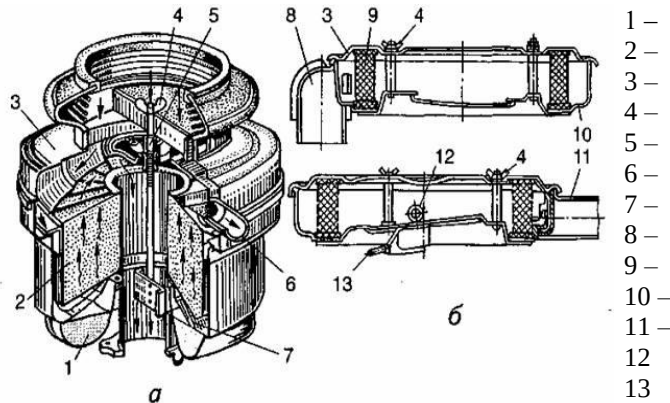
9 –

10 –

Паливopідкачувальний насос Б-10, що встановлюється на двигунах (ЗИЛ, ГАЗ), має три впускних і три випускних клапани. Зусилля від ексцентрика розподільного вала двигуна до важеля привода паливного насоса передається штангою.

Повітряний фільтр установлюється на карбюраторі й очищає повітря, що надходить у нього, від пилу.

В інерційно-оливному фільтрі (рис. 31.6, а) повітря зазнає подвійного очищення: розрідженням потік повітря спрямовується вниз, вдаряється об поверхню оливи (частинки пилу залишаються в оливі) й різко змінивши напрям, надходить крізь фільтрувальний елемент вхідний патрубок карбюратора. Фільтрувальний елемент виготовляють із металевої сітки або капронової набивки.



1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

11 –

12 –

13 –

14 –

Рис. 35 Повітряні фільтри
Впускний трубопровід –**Випускний трубопровід –****Глушник –**

ІНЖЕКТОРНА СИСТЕМА ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА

Система впорскування палива встановлюється на всі сучасні автомобілі. Дана система витісняла карбюраторну систему за рахунок ряду переваг. На відміну від карбюратора, в інжекторній системі упорскування подача палива в циліндри двигуна здійснюється за рахунок форсунок, які управляються електронним блоком управління. Завдяки цьому, змінити параметри можна буквально за лічені секунди. Саме тому, шляхом доробок і перепрограмування електронного блоку управління, система упорскування палива може встановлюватися на будь-який сучасний двигун.

Переваги інжекторної системи впорскування палива –

Недоліки інжекторної системи впорскування палива –

Системи імпульсного впорскування палива –

В системі імпульсного впорскування все повітря, що входить в двигун, спочатку прокачується через вимірювач повітряного потоку (ІВП). ІВП відміряє кількість повітря, яке визначається за навантаженням двигуна, і перетворює цей вимір в електричний сигнал, що йде до ЕБУ. Блок управління використовує входні сигнали про повітряному потоці і частоті обертання двигуна, і по них обчислює кількість палива, необхідний для утворення оптимальної суміші, потім електричним способом відкриває інжектори у впускному каналі кожного циліндра, щоб впорснути відповідну кількість палива в повітряний потік. Час впорскування визначається ЕБУ по частоті обертання коленвала. Головний паливний насос забезпечує систему паливом під тиском.

СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА ВІД ГАЗОБАЛОННОЇ УСТАНОВКИ

Двигуни газобалонних автомобілів працюють на газоподібному паливі, запас якого знаходиться в балонах, установлених на автомобілях.

Застосування газобалонних автомобілів дав можливість використовувати значні ресурси дешевих паливних газів, яких дуже багато в нашій країні. Потужність двигуна і вантажопідйомність газобалонних автомобілів такі самі, як і в базових автомобілях з карбюраторними двигунами. Тому експлуатація газобалонних автомобілів технічно й економічно доцільна.

Паливо для газобалонних автомобілів

Будова газобалонної установки: Для забезпечення руху автомобіля, коли несправна газобалонна установка або немає газу, у системі живлення є карбюратор, на якому двигун може розвивати потужність, достатню для того, щоб автомобіль рухався з повним навантаженням із швидкістю 30...40 км/год, і бензиновий бак. Довго працювати на бензині не дозволяється.

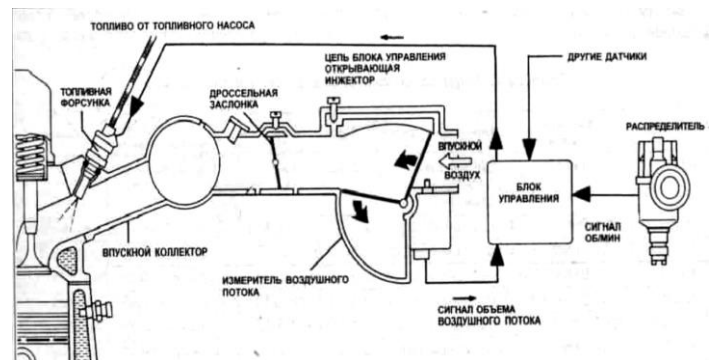
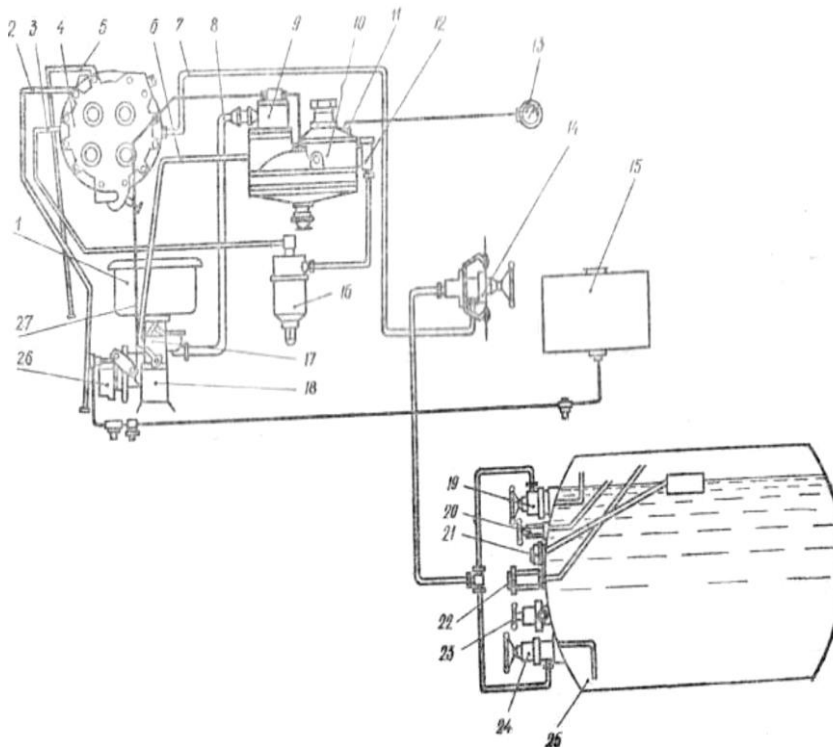


Рис. 36 Схема газобалонної установки автомобіля:



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –
- 16 –
- 17 –
- 18 –
- 19 –
- 20 –
- 21 –
- 22 –
- 23 –
- 24 –
- 25 –
- 26 –

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Тема: ЗЧЕПЛЕННЯ, КОРОБКА ПЕРЕДАЧ, РОЗДАВАЛЬНА КОРОБКА, КАРДАННА ПЕРЕДАЧА

Мета заняття: Вивчення складових частин шасі. Вивчення принципу роботи зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі. Надбання знань і умінь оцінювати основні показники і призначення зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі.

Зміст роботи: Вивчити будову зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі тракторів МТЗ-82 і ДТ-75М по плакатах і натуральних зразках.

Обладнання і методичні матеріали: Дані методичних вказівок. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Шасі трактора включає в себе трансмісію, ходову частину і механізм керування.

Трансмісія складається з агрегатів (Рис. 37), передаючих обертальний момент від двигуна ведучим колесам і змінюючих цей момент і частоту їх обертання як по величині, так і по напрямку. В задньому мості гусеничного трактора, крім головної і кінцевих передач, встановлені механізми повороту.

Для мащення обертаючих деталей коробки передач застосовують масло трансмісійне ТМ-3-18, ТАп-15в або ТСП-15к (ГОСТ 23652). Для коробок передач з гідруправлінням використовують моторне масло.

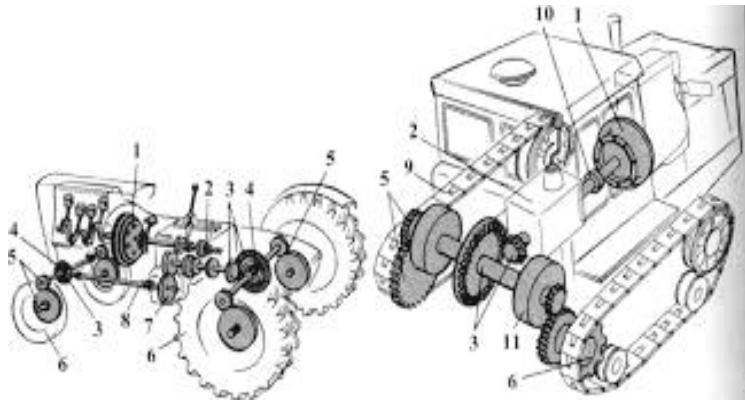


Рис. 37. Схеми складуючих частин трансмісії колісного (а) і гусеничного (б) тракторів:

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

Схема роботи і будова зчеплення: Зчепленням називається

Зчеплення служить для –

При русі автомобіля зчеплення в ввімкненому стані передає обертальний момент від двигуна до коробки передач і оберігає механізми трансмісії від динамічних навантажень, виникаючих в трансмісії. Так, навантаження в трансмісії зростають при різкому гальмуванні з двигуном, при різкому вмиканні зчеплення, нерівномірній роботі двигуна і різкому зниженні частоти обертання колінчастого вала, на їзді коліс на нерівностях дороги і т.д.

На автомобілях застосовують різні типи зчеплення (схема 1).

Схема 1. Типи зчеплень, класифікованих по різним ознакам

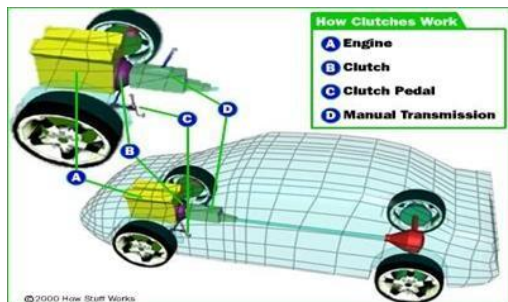
Всі вказані зчеплення, крім центробіжних, є **постійно зачиненими**, тобто постійно ввімкненими і вимикаєми водіями при перемиканні передач, гальмуванні і зупинці автомобіля.

Ододискові зчеплення застосовуються



Рис. 38. Трансмісія автомобіля

- A –
- B –
- C –
- D –



На автомобілях найбільше застосування отримали **фрикційні зчеплення**.

Двودискові зчеплення встановлюють
Багатодискові зчеплення використовуються

Гідравлічні зчеплення, або гідромуфти, в якості окремого механізму на сучасних автомобілях не застосовуються. Раніше вони використовувалися в трансмісії автомобілів, але тільки спільно з послідовно встановленим фрикційним зчепленням.

Електромагнітні зчеплення мали деяке застосування на автомобілях, але широкого розповсюдження не отримали в зв'язку зі складністю їх конструкції.

Якщо у вас автомобіль з механічною коробкою передач, то ви завжди безпосередньо використовуєте зчеплення коробки передач. Знайте також, що в автомобілі існують ще механізми, в яких використовується зчеплення. Зчеплення є навіть в автоматичних коробках передач, тільки ними керує автомат.

Зчепленням керує *механізм виключення*. Відводка пересувається з допомогою вилки і тяги від педалі. Відводка натискає на внутрішні кінці важелів, їх зовнішні кінці відводять натискний диск від веденого, і зчеплення виключається. Коли педаль відпускають, натискний диск під дією пружин притискує ведений диск до маховика – зчеплення включається. Плавність включення забезпечується за рахунок початкового проковзування дисків до моменту повного притискання одного до другого. Зчеплення описаного типу називають *сухим, постійно замкнутим*.

Одностороннє зчеплення

Одностороннє зчеплення з мембранною пружиною (рис. 41)

Рис. 40. Принципова схема механізму зчеплення.

Особливістю такого зчеплення є те, що в ньому функції натискних пружин і важелів, що відводять натискний диск 3, виконує мембранна пружина 8. У вільному стані вона має форму тарілкового диска у вигляді зрізаного конуса. Від отвору біля вершини конуса йдуть радіальні прорізи, що утворюють пелюстки, які слугують відтискними важелями зчеплення.

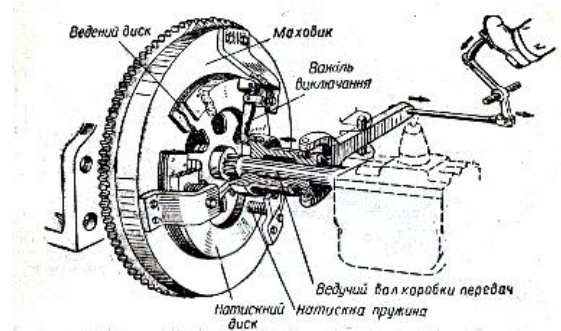
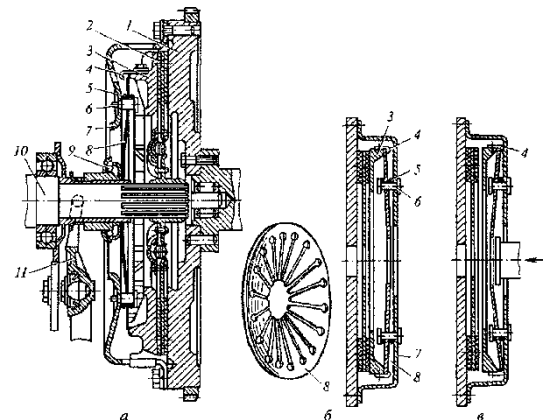


Рис. 117. Схема механізму зчеплення.

Рис. 41. Одностороннє зчеплення з мембранною пружиною:

- а –
- б –
- в –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –



Керують зчепленням за допомогою механічного, гідравлічного, пневматичного або комбінованого приводів. На тракторах типу МТЗ-80 зусилля, що прикладається до педалі керування зчепленням, підсилюють за допомогою пружини (Рис. 36).

На легкових автомобілях, вантажних малої і середньої вантажопідйомності та автобусах отримав поширення *гідравлічний привід зчеплення*, оскільки він забезпечує більш плавне наростання моменту тертя між фрикційними поверхнями деталей зчеплення в момент і початку руху автомобіля, а також під час перемикання передач.

Двудискові зчеплення встановлюють на тракторах МТЗ-100, Т-150К, автомобілях КамАЗ, КрАЗ різних модифікацій.

Типовим за конструкцією двудисковим зчепленням є зчеплення автомобілів типу КамАЗ (Рис.35).

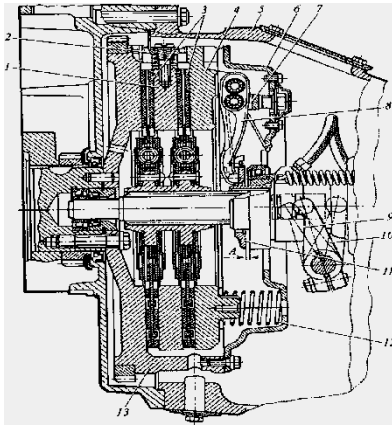


Рис. 42. Зчеплення автомобілів типу КамАЗ:

- 1, 2, 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –

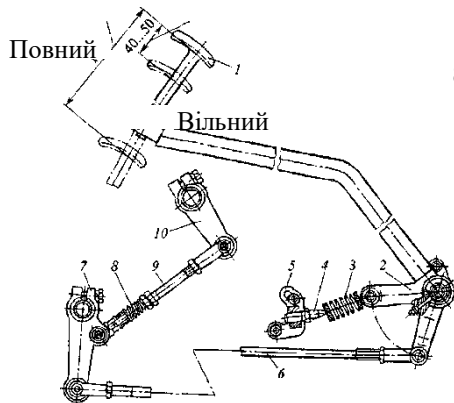


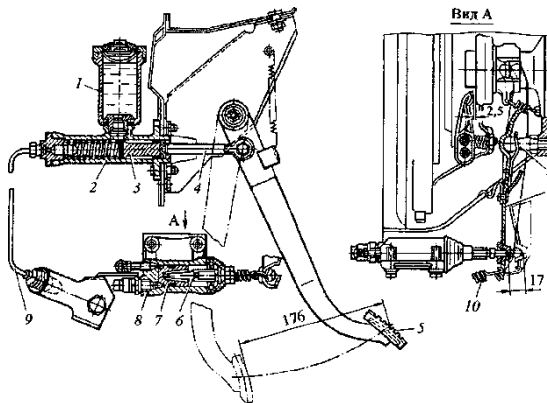
Рис.43. Механізм керування зчепленням тракторів типу МТЗ-

80:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8, 9, 10 –

Рис. 44. Гідравлічний привід зчеплення автомобіля ГАЗ:

- 1 –
- 2, 10 –
- 3, 7 –
- 4, 6 –



- 5 –
- 8 –
- 9 –
- 11 –
- 12 –

У пневматичному приводі зчеплення під час натискання на педаль зчеплення плунжер переміщується в осьовому напрямку вліво. При цьому вибирається зазор. Клапан відкривається і стиснене повітря каналами *A*, *B* і щілиною, утвореною між торцем клапана і корпусом, із пневматичної системи трактора надходить у пневмокамеру.

Аналіз конструкцій фрикційних зчеплень. Однодискові зчеплення з циліндричними пружинами прості у виготовленні й обслуговуванні, надійні, мають «чисте» вимикання, забезпечують добре відведення теплоти від пар тертя. Вони мають невелику масу та високу зносостійкість.

Коробка передач: (КП) служить для

Дія КП основана на тому, що обертання від колінчастого вала двигуна передається на ходову частину через зубчасті шестерні з відповідним передаточним числом на кожній передачі.

Число, показує відношення числа зубів веденої шестерні до числа зубів ведучої, називається передаточним числом. Коли в передачі бере участь декілька пар шестерень, то загальне передаточне число рівно множенню передаточних чисел всіх пар шестерень, беручих участь в передачі.

На рисунку 45 показана найпростіша коробка передач (з трьома передачами переднього ходу і однієї передачі заднього ходу).

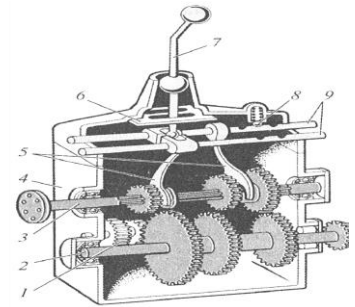
Передачі тракторів можна умовно розділити на три групи: *основні, транспортні і знижувальні*.

Основні передачі (робочого діапазону) відповідають робочим операціям в польових умовах при агрегуванні трактора з сільськогосподарськими машинами. Цим передачам відповідають швидкості 5...14 км/год.

Транспортні передачі включають при перевезенні вантажів тракторними поїздами і переїздах МТА. У колісних тракторів таким передачам відповідають швидкості 15...30 км/год.

Рис. 45. Найпростіша коробка передач:

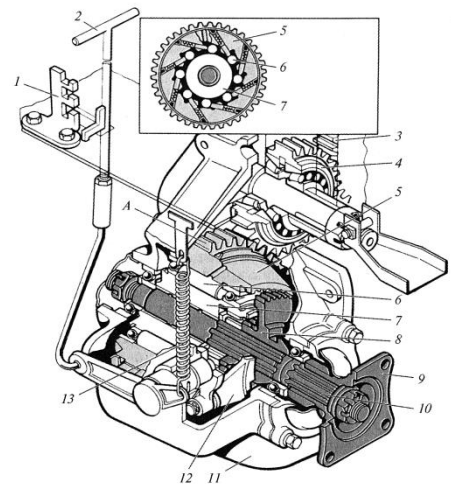
- 1 –
- 2, 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –



Знижувальні передачі необхідні для високоякісного виконання деяких технологічних процесів (робота просапних, коренезбиральних і інших машин), які працюють на швидкостях 0,6...1,4 км/год.

Рис. 44. Роздавальна коробка трактора МТЗ-82:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- А –



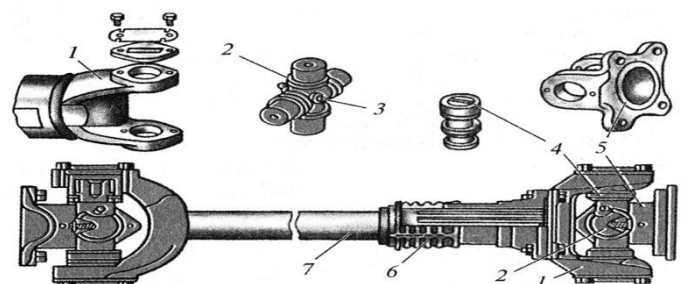
Карданна передача призначена (Рис. 49)

За кількістю шарнірів на валу розрізняють *одинарні і двійні* карданні передачі.

Вали карданної передачі виготовлені із тонкостінних сталевих труб. До їх кінців приварені вилки карданних шарнірів (чи з одної сторони – вилка, з другої – шліцева втулка).

Рис. 49. Карданна передача трактора МТЗ-82:

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



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Тема: ВЕДУЧІ МОСТИ, ХОДОВІ ЧАСТИНИ

Мета заняття: Знайомство з будовою ведучих мостів колісних і гусеничних тракторів. Вивчення принципу роботи ведучих мостів колісних і гусеничних тракторів. Надбання знань і умінь оцінювати основні показники і призначення ведучих мостів та ходових частин по їх технічній характеристиці і загальній будові.

Зміст роботи: Вивчити будову ведучих мостів тракторів МТЗ-82 і ДТ-75М по плакатах і натуральних зразках.

Обладнання і методичні матеріали: Методичні вказівки. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ЮМЗ-6, Т-70С і ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Ведучим називають міст

Головна передача –

Диференціал розподіляє

Сателіти,

При повороті (Рис. 50) колеса трактора проходять різну довжину путі. Обертання внутрішнього колеса зменшиться, а зовнішнє – прискориться. Сателіти, обертаючись разом з корпусом, своїми зубцями спираються у зубці піввісьової шестерні, зменшивши обертання, і задає додаткову швидкість другій піввісьовій шестерні. В результаті цього зовнішнє колесо, проходячи більший шлях, крутиться швидше.

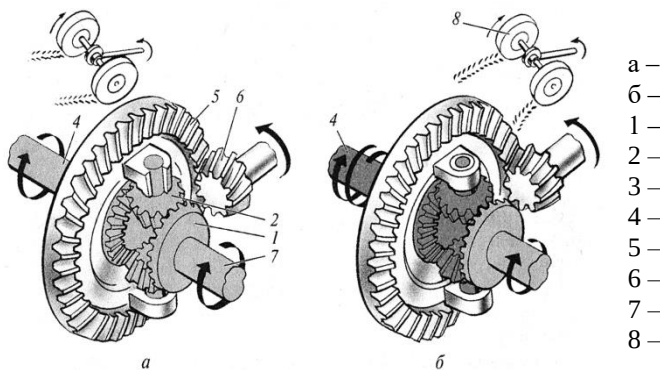


Рис. 50. Диференціал:

- а –
- б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –

Кінцеві передачі розташовані по обидві сторони заднього моста

Виконавчий механізм представляє собою фрикційну муфту. Ведучі (з'єднувальні) і ведені диски муфти з'єднані відповідно з шліцями зовнішнього кінця хвостовика лівої шестерні кінцевої передачі і пазами корпуса муфти блокування. З корпусом муфти жорстко зв'язаний блокувальний вал, який проходить через отвір ведучої шестерні кінцевої передачі; шліцевим кінцем він з'єднаний з хрестовиною диференціала.

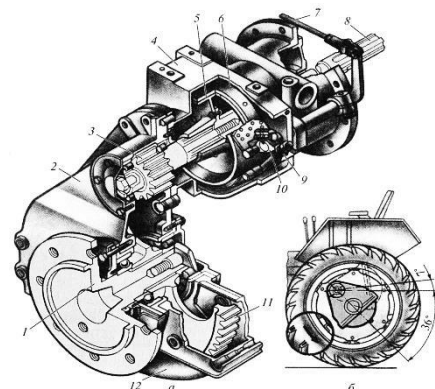
На рисунку 51 показані складові частини трансмісії трактора Т-40.

Корпус роздавальної коробки прикріплений до нижньої стінки корпуса зчеплення. На тракторах механізм блокування диференціала включають примусово педаллю. Спеціальна зубчаста муфта жорстко з'єднує між собою піввісі приводу ведучих коліс.

Задні мости цих тракторів мають загальний корпус з КП, а кінцеві передачі ув'язнені у окремому корпусі (Рис. 51, а). Між корпусами заднього моста і кінцевою передачею знаходиться рукав піввісі. Корпус кінцевої передачі зафіксований відносно фланця рукава установочними штифтами і закріплені болтами.

Рис. 51. Кінцева передача трактора ЛТЗ-55:

- а –
- б –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –

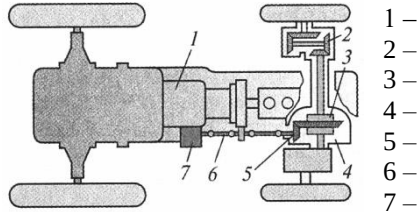


- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

Передній ведучий міст: Трактори підвищеної прохідності мають передні ведучі мости. Трактор МТЗ-82, має чотири ведучих колеса, виготовлених на базі трактора МТЗ-80. Так як всі колеса трактора ведучі, для зчеплення з ґрунтом використовують всю масу трактора. Відповідно, трактор МТЗ-82 має вищі тягово-зчіпні властивості.

Привід заднього моста складається із роздавальної коробки (Рис. 52) і карданного привода.

Рис. 52. Схема переднього ведучого моста з приводом:

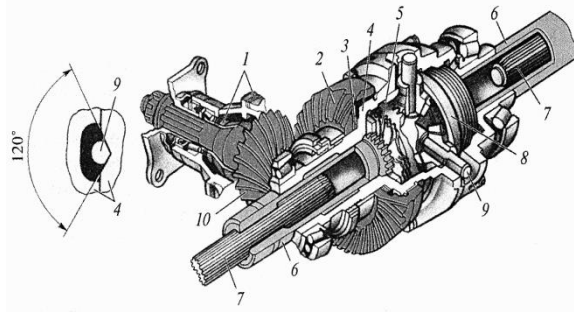


Карданний привід передає крутний момент від роздавальної коробки до переднього ведучого моста і складається із двох однакових карданних валів (проміжний і передній) і проміжної опори.

Передній ведучий міст складається із

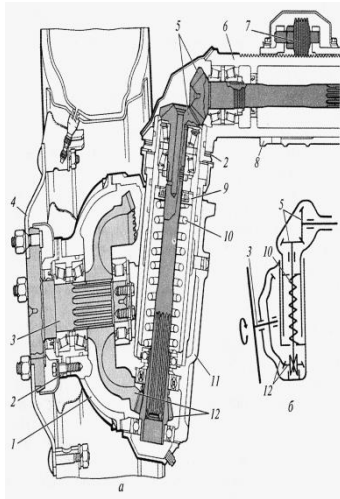
Головна передача (Рис. 53),

Рис. 53. Передній ведучий міст трактора МТЗ-82:



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –

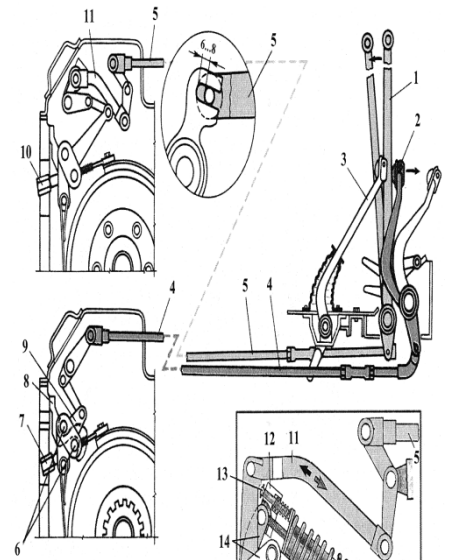
Кінцева передача



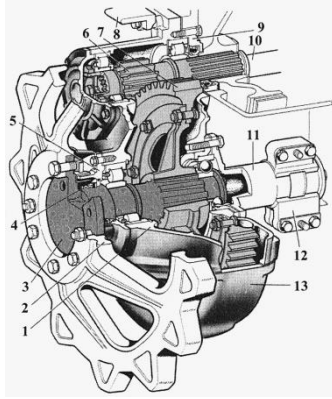
Колісний редуктор (Рис. 54)

Рис. 54. Колісний редуктор переднього ведучого моста трактора МТЗ-82: а –

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



Кінцеві передачі передають обертання від піввісь заднього моста ведучим зірочкам гусеничних ланцюгів.



На тракторі встановлені дві кінцеві передачі, розташовані по обом сторонам заднього моста. Кожна передача складається із пари циліндричних шестерень, ув'язаних в окремий литий чавунний корпус (Рис. 57).

Ведуча шестерня обертається на двох роликових підшипниках, встановлених у розточках корпуса. Всередині ведучої шестерні знаходяться шліци, у які входить шліцевий кінець піввісі 10 заднього моста.

Рис. 57. Кінцева передача гусеничних тракторів ДТ-75Д і ДТ-75МЛ:

ХОДОВІ ЧАСТИНИ

Ходова частина колісного трактора представляє собою воза, на який встановлені всі агрегати і механізми трактора і при допомозі виконується пересування трактора по землі.

Ведучі колеса за рахунок крутного моменту отриманого від двигуна, і надійного зчеплення з ґрунтом створюють силу тяги, приводячи трактор в рух.

Прохідність –

Буксування –

Агротехнічний просвіт –

Колія –

Захисна зона –

Питомий тиск коліс на ґрунт –

Ходова частина складається із остова, коліс і підвіски.

Остов –

Рамний остов –

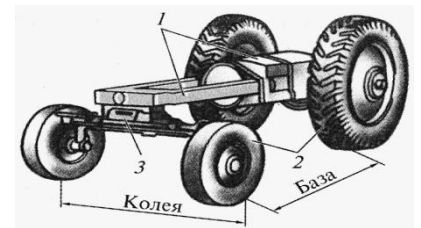
Напіврамний остов (Рис. 58) –

Рис. 58. Ходова частина колісного трактора:

1 – остов;

2 – направляючі і ведучі колеса;

3 – підвіска.



Безрамний остов

Рушій. Це будова, яка перетворює роботу двигуна у роботу по пересуванню машини. Рушієм на колісних тракторах служать колеса.

На тракторах встановлюють дискові колеса з пневматичними шинами.

По **призначенню** колеса ділять на **ведучі, керуємі ведені і комбіновані** (одночасно ведучі і керуємі).

Задні колеса універсально-просапних тракторів звичайно більшого розміру, чим передні. На них приходить основне (до 70 %) навантаження від маси трактора, що забезпечує краще зчеплення коліс з опорною поверхню. Передні колеса несуть менше вантаження. Тому ними легше керувати. При цьому забезпечується хороша прямолінійність руху, що важливо при міжрядній обробці просапних культур.

Ведучі і керуючі ведені колеса універсально-просапного трактора складаються із (Рис. 55)

Для встановлення широкої колії диски ведучих коліс розташовують випуклістю всередині. Вершини ґрунтозачепів покришки, маючи вигляд ялинки, направляють по ходу обертання колеса.

Щоб збільшити зчеплення ведучих коліс з ґрунтом, необхідно на їх диски навісити баласт і заповнити камери шин на 3/4 їх об'єму водою.

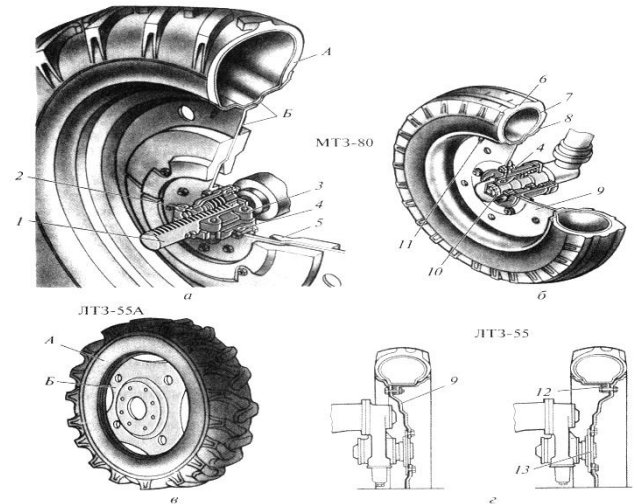
Камера

Золотник –

На кожному тракторі встановлюють шини визначеного розміру (Рис. 59, б). Одиниця виміру розміру шин – дюйм (міліметр). Розмір ставлять на бокові частині покоришки.

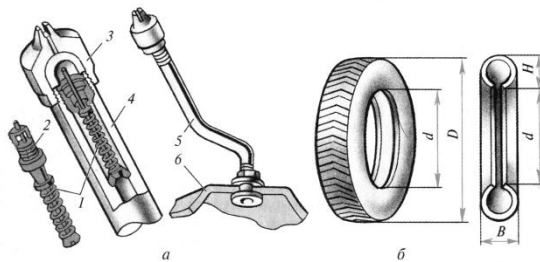
Рис. 59. Колеса універсально-просапних тракторів:

- а, в –
- б –
- г –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- А
- Б



Перша цифра означає ширину профілю шини, друга – посадочний діаметр обода. Наприклад, типорозмір шин 15,5R38 означає, що ширина її профілю 15,5 дюйма, посадочний діаметр ободу 38 дюймів

Рис. 60. Вентиль (а) і шина (б):



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- В –
- d, D –
- Н –

Буква R між цифрами вказує, що шина має радіальне розташування корда (тканини). В такі шині нитки корду покоришки розташовані радіально (по коротшій відстані між бортами). Порівняно від простих шин, в яких нитки корда розташовані діагонально (під кутом одна відносно другої), радіальні шини більш зносостійкі, але сильніше підвернені ударним навантаженням.

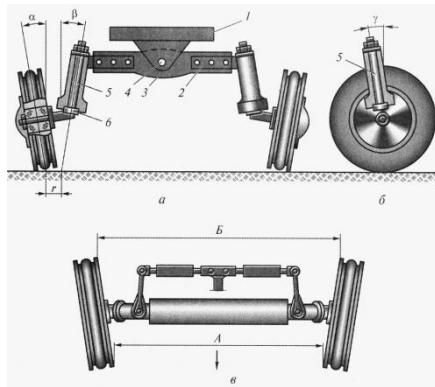
Пневматична шина –

Покоришки складаються –

Тиск повітря в шинах повинен відповідати рекомендуємим нормам заводу-виробника. При різниці тиску в шинах коліс більш 0,01 МПа (0,1 кг/см²) трактор не допускається до експлуатації.

Підвіска. (Рис. 61, а),

Рис. 61. Схема переднього моста універсально-просапного трактора:



a, б, в –

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

α –

β, γ –

A, B – розміри.

Кут α розвалу коліс –

Кут β поперечного нахилу шворня

Сходження коліс (Рис. 62, в)

Рис. 63. Передні мости тракторів МТЗ-80 (а) і ЛТЗ-55 (б):

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

8 –

9 –

10 –

11 –

12 –

13 –

14 –

15 –

16 –

17 –

18 –

19 –

20 –

21 –

22 –

23 –

24 –

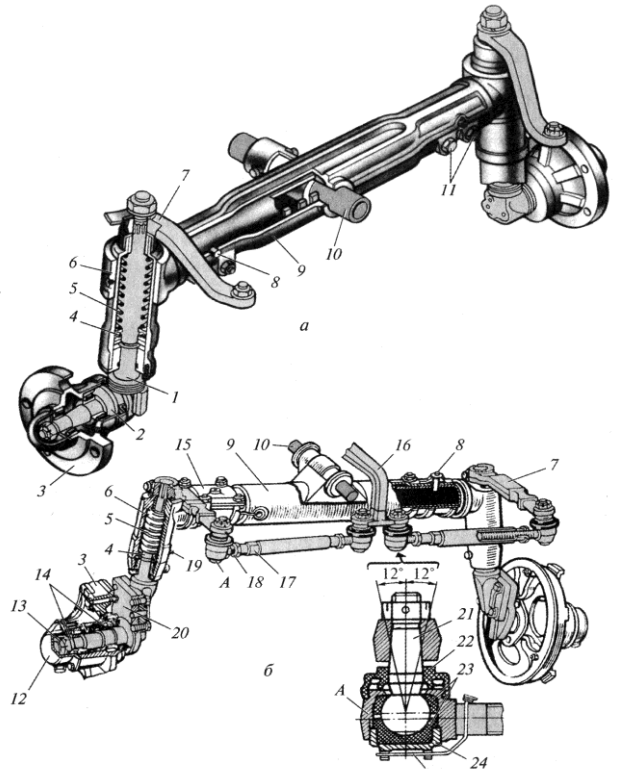
Ходова частина гусеничного трактора: Перевага –

У ходову частину гусеничного трактора входять остов, гусеничні рушай і підвіски.

Остов (Рис 64) –

У пустотілих головках, що знаходяться на кінцях поперечних брусів, є розточені отвори, в яких вставлені цапфи кареток підвіски. Цапфи зажаті в розрізних отворах брусів болтами.

Рушій. (Рис. 65), –



Гусениця

Підтримуючі ролики (Рис. 65, а)

Натяжний механізм (Рис. 65, б),

Рис. 64. Остов гусеничного трактора ДТ-75Д:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

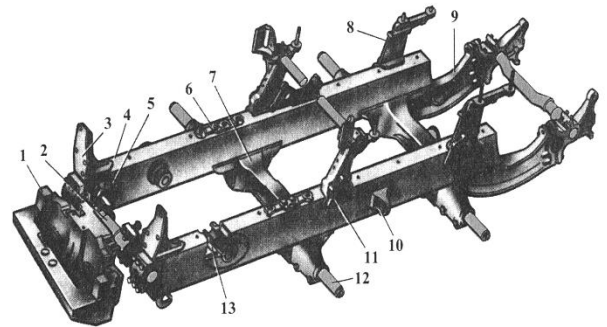
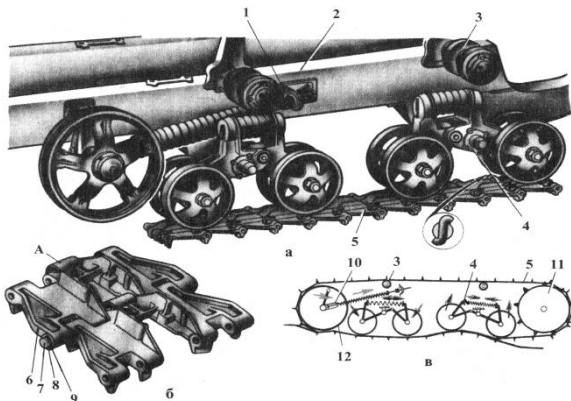


Рис. 65. Гусеничний рушій:

- а
- б
- в
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 КЕРУВАННЯ, ГАЛЬМІВНІ СИСТЕМИ

Мета заняття: Знайомство з будовою рульового керування колісних тракторів і гальмівними системами. Вивчення принципу роботи рульового керування і гальмівних систем тракторів. Набути знань і умінь оцінювати основні показники і призначення роботи рульового керування і гальмівних систем по їх технічній характеристиці і загальній будові.

Зміст роботи: Вивчити будову ходових частин тракторів МТЗ-82 і ДТ-75М по плакатах і натуральних зразках.

Обладнання і методичні матеріали: Сучасні методичні вказівки. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ЮМЗ-6, Т-70С і ДТ-75М, їх вузли і деталі.

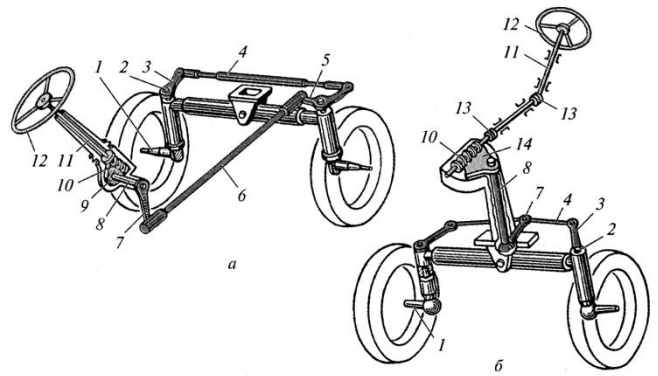
Рульове керування призначено для зміни напрямку руху колісного трактора за допомогою повороту передніх коліс. Воно складається із рульового механізму і приводу.

Поєднане і розділене рульове керування. Ці види рульового керування розрізняються розташуванням рульового колеса відносно рульового механізму. У поєднаному рульовому керуванні черв'як (Рис. 66, а) рульового механізму розташований на кінці рульового вала. У розділеному рульовому керуванні рульове колесо (Рис. 66, б) з'єднано з черв'яком складним валом і карданными шарнірами. При такому керуванні можна встановити рульове колесо в зручному для тракториста місті і зменшити положення рульового колеса в залежності від росту тракториста.

Гідропідсилювач служить для зниження зусилля, яке прикладає тракторист до рульового колеса при повороті трактора.

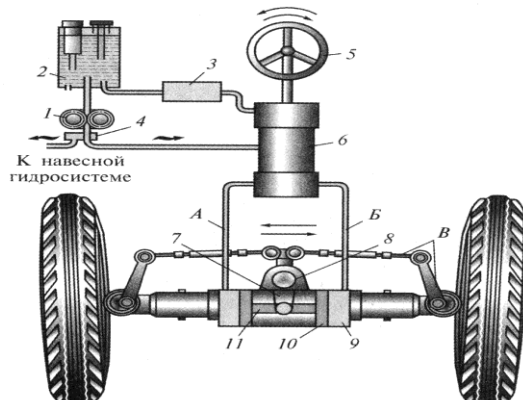
Рис. 66. По'єднане (а) і розділене (б) рульовое керування колісних тракторів:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –



У більшості тракторів МТЗ-80 гідропідсилювач змонтований у рульовому механізмі типу черв'як-сектор.

Рульовое керування з гідро підсилювачем. Рульовий механізм типу черв'як-сектор складається із корпусу, черв'яка (Рис. 67), вала сошки і жорстко закріпленого на ньому сектора. Гідропідсилювач включає в себе масляний резервуар, розташований у корпусі, масляний насос, розподільник і гідроциліндр з поршнем. **Гідрооб'ємне рульовое керування:** Різниця описаного рульового керування від гідрооб'ємного рульового керування (ГОРК) в тому що між рульовим колесом і приводом керуємих коліс взаємін механічної використовують гідравличний зв'язок за допомогою маслопроводів. Таке керування застосовано на тракторах: МТЗ-100, МТЗ-102.



Рульовая колонка (Рис.68) виконана регулюємою по висоті і куту нахилу рульового колеса. Зміна положення рульового колеса по висоті виконується з допомогою цангового затискача, розташованого в трубі стойки 5. Для виконання регулювання викручують маховичок, розташований на рульовому колесі 6, проти хода годинної стрілки на 3-5 обертів, встановлюють рульовое колесо в зручне для тракториста положення і закручують маховичок до стопоріння рульового вала цанговим затискачем.

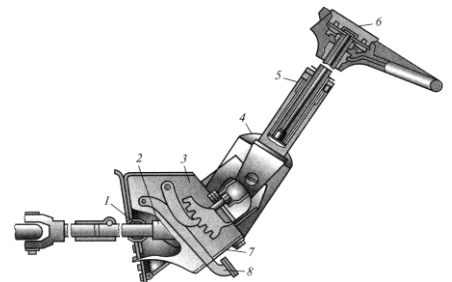
Положення рульового колеса по висоті регулюють у межах 82 мм.

Рис. 67. Принципова схема ГОРК:

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

Рис. 68. Рульова колонка трактора ЛТЗ-55:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –



Гальмівні механізми трактора і причепа: Для зниження швидкості руху, зупинки і утримання в нерухомому стані трактори обладнуються гальмівною системою.

Розрізняють гальмівні системи слідуєчих видів:

Стоянкову, –

Робочу –

Гальмівна система складається із гальмівного механізму і його привода.

Гальмівний механізм забезпечує штучний опір руху трактора. Найпоширеніші є:

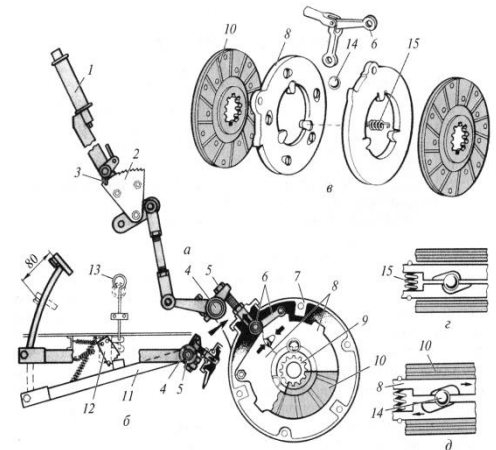
Фрикційні гальма –

По місцю встановлення розрізняють гальма

Стоянкове гальмо

Рис. 69. Гальма дискового типу трактора МТЗ-80:

- а –
- б –
- г, д –
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –



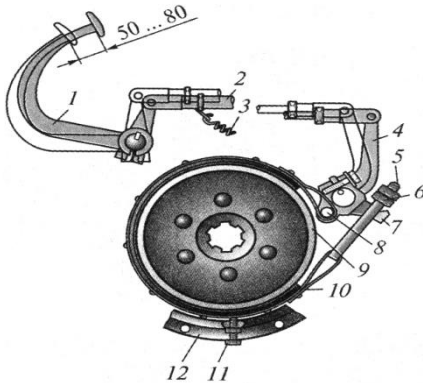
Робочі гальма трактора призначені для швидкої зупинки і виконання крутих поворотів. Тому вони встановлені на кожну піввісь.

По конструкції стоянкові і робочі гальма дискового типу трактора однакові.

В робочі гальмівні системи тракторів ЛТЗ-55 застосовують **стрічкові механізми**. При натиску на педаль гальма стрічка (див. Рис. 70) притискується до шківів, в результаті цього гальмується піввісь і ведуче колесо.

Рис. 70. Стрічкові гальма:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –



Привід гальм. Привід призначений для керування гальмівними механізмами при гальмуванні. По принципу дії гальмівні приводи розділяють на *механічні, пневматичні і гідравлічні*.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: **РОБОЧЕ ТА ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРА.**

Мета заняття: Знайомство з будовою робочого та допоміжного обладнання трактора. Вивчення принципу роботи робочого обладнання. Навчитись оцінювати основні показники і технічні характеристики робочого обладнання.

Зміст роботи: Вивчити будову напісного механізму, гідросистеми, механізмів відбору потужності, напісних пристроїв тракторів по плакатах і натуральних зразках.

Обладнання і методичні матеріали: Методичні вказівки. Плакати і макети по будові тракторів, їх вузлів і деталей. Натуральні зразки тракторів МТЗ-82, ДТ-75М, їх вузли і деталі.

Робоче обладнання призначене для приєднання до трактора сільськогосподарських машин і знарядь, привода активних робочих органів мобільних і стаціонарних машин, а також керування ними з кабіни

тракториста. Робоче обладнання включає начіпну гідравлічну систему, начіпний пристрій і вал відбору потужності.

У начіпних машинно-тракторних агрегатів (МТА) порівняно з причіпними є ряд особливостей:

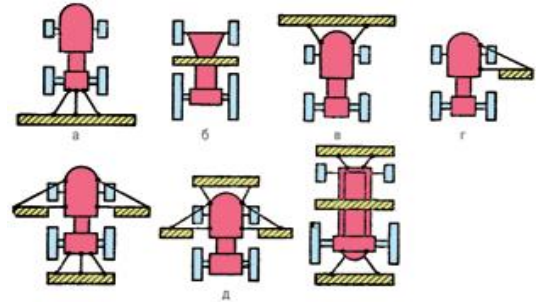
- спрощена конструкція сільськогосподарських машин і знарядь, а отже, менша їх маса;
- значне підвищення продуктивності МТА за рахунок кращої маневреності;
- зменшений тяговий опір знарядь, що дає змогу збільшити ширину захвату агрегату і швидкість руху, а також зменшити витрати палива на одиницю виконаної роботи.

Начіпна гідравлічна система складається з

Начіпний механізм призначений для (Рис. 71),

Рис. 71. Схема розміщення начіпних машин та знарядь на тракторі:

- а –
- б –
- в –
- г –
- д –



За способом приєднання тяг до трактора начіпні механізми можна налаштувати на дво-, три- або чотири точкову схему.

Двоточкову схему застосовують

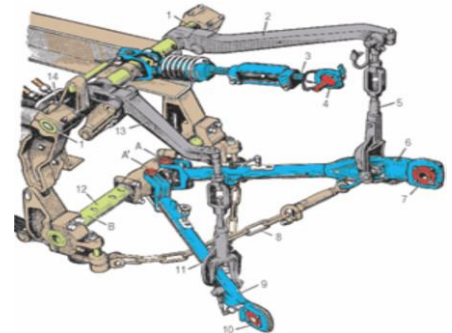
Триточкову схему

Чотириточкову

Рис. 72. Механізм начіпного пристрою:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –

А, А', В –

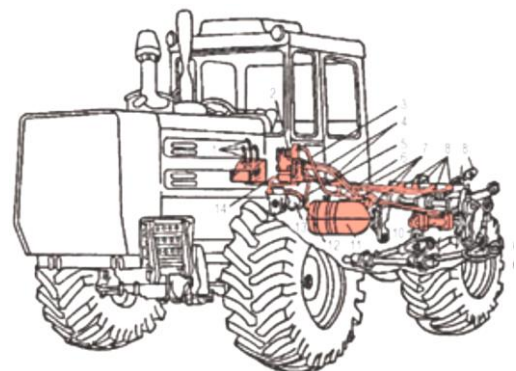


Гідравлічна начіпна система: Роздільно-агрегатну гідравлічну систему показано на рисунку 77.

Рис. 73. Схема гідравлічної системи трактора ХТЗ-17021:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –

Масляний бак –



Гідравлічні насоси –

Наприклад, позначення НШ10В-2, НШ10В-3, НШ32-4-Л, РН-50-2-Л, означають: Н – насос; Ш – шестеренчастий; 10, 32, 50 – подача робочої рідини в кубічних сантиметрах за один оберт вала насоса; В – назва заводу-виготівника (Вінниця); 2, 3, 4 – насоси мають номінальний тиск відповідно 14 МПа, 16 МПа, 20 МПа; Л – насос з лівим напрямком обертання. Насоси приводяться в дію за допомогою кулачкової муфти або переміщенням шестерні, розміщеної на валу привода.

Розподільник –

Силові циліндри –

Силові циліндри одnobічної дії мають дві порожнини, одна з яких робоча, а друга через сапун має вихід назовні. Силовий рух поршня, відбувається тільки в одному напрямку, коли піднімається вантаж, у зворотному ж поршень рухається під дією ваги навішаних машин або знарядь.

Маслопроводи –

Шланги високого тиску –

З'єднувальні муфти (Рис. 75, а)

Рис. 74. Гідроциліндр:

а – будова; б – схема роботи;

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- А, Б –

Розривні муфти (Рис. 75, б)

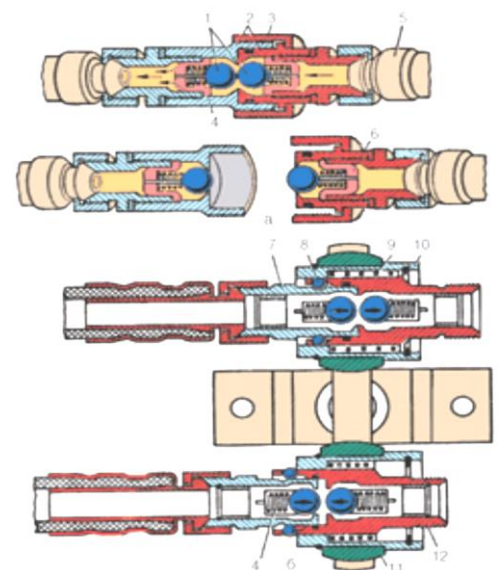
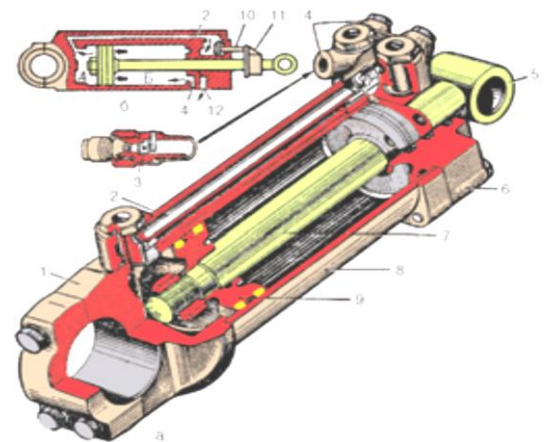
Рис. 75. Муфти роздільно-агрегатних навіпних машин:

а – з'єднувальні муфти

б – розривні муфти

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

Механізми відбору потужності (ВВП) призначений для



Навіпні пристрої, автозчепи, гідрофікований гак: Навіпні пристрої призначені для (Рис. 76)

Для автоматичного з'єднання сільськогосподарських машин або знарядь з трактором застосовують *автозчепи СА*. За допомогою автозчепу з'єднують машину, вісь якої зміщено відносно осі трактора до 120 мм, а замок нахилений вперед або відхилений вбік до 15°. Для приєднання до трактора двовісних причепів на деяких тракторах застосовують *буксирні пристрої*.

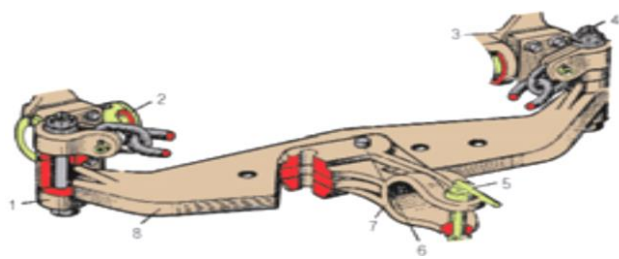


Рис. 76. Начіпний пристрій:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –

Для роботи з одновісними причепами, гноєрозкидачами та іншими машинами, які створюють не тільки поздовжнє і бокове навантаження, а й вертикальне, застосовують *гідрофікований причіпний гак*.

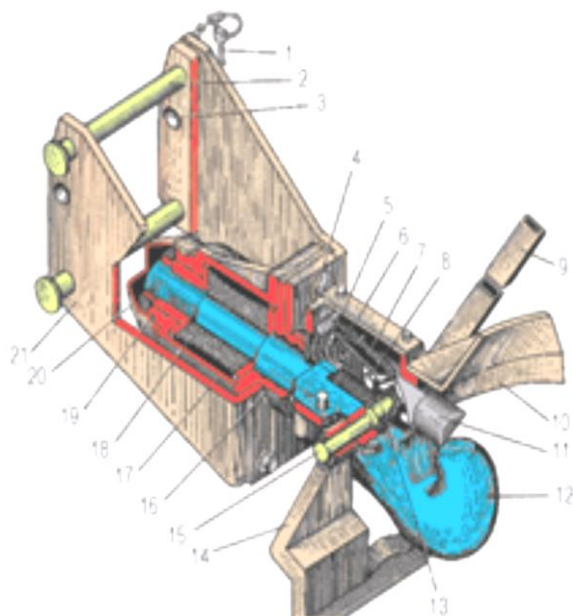
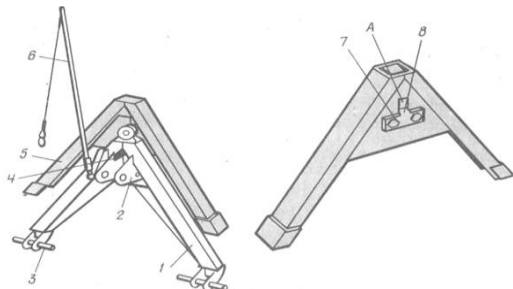


Рис. 77. Буксирний пристрій тракторів МТЗ:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –
- 15 –
- 16 –
- 17 –
- 18 –
- 19 –
- 20 –
- 21 –

Автозчіпка (Рис. 73) –

Рис. 78. Автоматична зчіпка СА-1:



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- A –

ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ.

Допоміжне обладнання призначене для покращення умов праці водія, і складається

Обладнання кабіни (Рис. 79)

Облицювання (Рис. 80)

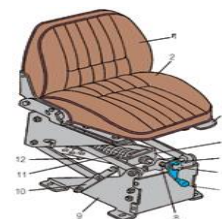
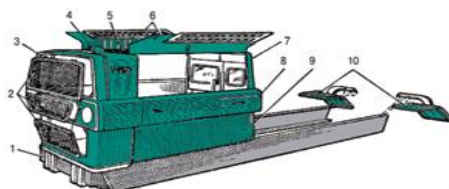
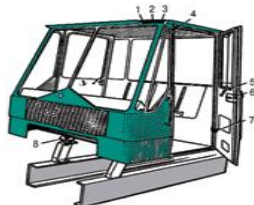


Рис. 79. Кабіна трактора Т-150:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

Рис. 80. Облицювання і капот трактора Т-150:

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

Рис. 81. Сидіння трактора ХТЗ-17021:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –

Пристрої для підтримання мікроклімату в кабіні: Більшість тракторів обладнані уніфікованою рідинною системою опалення кабіни калориферного типу з примусовою циркуляцією рідини і повітря.

ЗАНЯТТЯ 9

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Електрообладнання. Акумуляторна батарея. В автомобілі електричну енергію використовують для

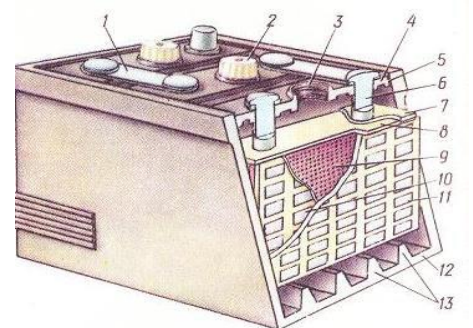
Крім цих споживачів електричного струму, до системи електрообладнання автомобіля входять джерела струму, вимикачі, запобіжники і проводи.

Джерелом струму на автомобілі є акумуляторна батарея і генератор. Акумуляторна батарея живить споживачі, коли двигун не працює або працює на малих частотах, а генератор живить споживачі і заряджає акумуляторну батарею під час роботи двигуна на середніх і великих частотах обертання.

Автомобільні акумуляторні батареї складаються

Рис. 82. Акумуляторна батарея:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –



Позитивні пластини відокремлюють від негативних за допомогою пористих сепараторів (прокладок), які виготовляють з вилуженої деревини, скляної повсті, ебоніту або пластмаси.

Однйменні пластини з'єднують свинцевими баретками (перемичками). До бареток приварюють свинцеві штирі які виводять назовні через два крайні отвори в кришці акумулятора. Зверху пластики закриті перфораційним пластмасовим щитком. Акумулятор через середній отвір у кришці заповнюють електролітом. Гази, які утворюються під час заряджання акумулятора, виходять в атмосферу через вентиляційний отвір пробки. В деяких акумуляторах цей отвір зроблено в окремому штуцері на кришці. Зазори між кришками і стінками бака ущільнюють бітумною мастикою.

Акумулятори з'єднують у батарею за допомогою

Заряджені акумулятори використовують як

Електрорушійна сила (ЕРС)–

ЕРС вимірюють –

Напруга –

ЕРС і напруга батареї, яка складається з кількох послідовно з'єднаних акумуляторів, дорівнює сумі їх ЕРС або напруг.

Ємністю називається –

Ємність батареї, яка складається з кількох послідовно з'єднаних акумуляторів, дорівнює ємності одного акумулятора.

Типи й позначення (маркування) автомобільних акумуляторних батарей: На автомобілях установлюють 6 – і 12-вольтові акумуляторні батареї.

До прийнятого маркування батарей входить цифра 3 або 6 (на початку), яка означає кількість акумуляторів у батареї; букви СТ вказують, що батарея розрахована на живлення стартера; дво – або трицифрові числа після букв СТ показують номінальну ємність батареї в ампер-годинах; буквене позначення матеріалу бака (Е – ебоніт, П – асфальтопексова маса з кислототривкими вставками); буквене позначення матеріалу сепараторів (Д – деревина, М. – міпласт, ДС і МС – деревина або міпласт, комбіновані із скловолокном). Наприклад, позначення 6СТ-54 ЕМ вказує, що батарея складається з шести акумуляторів, стартерна, має ємність 54 А • год, бак з ебоніту і міпластові сепаратори.

Несправності АКБ:

Саморозрядження –

Сульфатація –

Замкнення пластин –

Пошкодження бака –

Генератори змінного струму: Будова і дія генераторів у принципі однакові, проте вони відрізняються потужністю. Генератор кріплять у передній частині двигуна за допомогою кронштейна і розпірної планки. Ротор генератора приводиться в обертання трапецієвидним пасом: у двигунів ГАЗ-24 і ЗИЛ-130 – безпосередньо від шківів колінчастого вала, а ЗМЗ-53 – від шківів вентилятора, який приводиться в дію колінчастим валом. Основні частини генератора змінного струму – статор, ротор і випрямний пристрій.

Статор –

Ротор складається з

Принцип дії генератора –

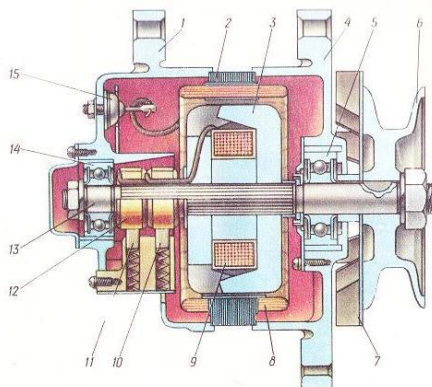


Рис. 83. Генератор змінного струму:

- 1, 4 –
- 2 –
- 3 –
- 5, 14 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 15 –

Регулювання напруги генератора: З підвищенням частоти обертання колінчастого вала двигуна ЕРС в обмотках статора генератора і напруга в його зовнішньому колі збільшується. Щоб напруга залишилася в допустимих межах (приблизно 13,5...14,5 В при номінальній напрузі 12 В), на автомобілях встановлюють вібраційні, контактнотранзисторні або безконтактнотранзисторні регулятори напруги. Принцип регулювання напруги за допомогою вібраційного регулятора проілюстровано на малюнку.

Основна частина регулятора –

На автомобілі ГАЗ встановлюють складніший контактнотранзисторний регулятор РР-362.

Цей регулятор складається з транзистора і двох електромагнітних реле – регулятора напруги РН і реле захисту РЗ. Транзистор установлюють на малій панелі корпусу регулятора, а РН і РЗ – на великій.

Принцип регулювання напруги генератора контактнотранзисторним регулятором такий самий, як і у звичайного вібраційного регулятора

Реле захисту запобігає пошкодженню транзистора у випадках короткого замикання в колах генератора і регулятора, коли сила струму, який проходить через транзистор, різко зростає.

При такому замиканні магнітне поле осердя РЗ підсилюється, і його контакти розмикаються. Внаслідок цього транзистор закривається, і струм через нього не проходить.

На всіх сучасних автомобілях застосовують генератори змінного струму з інтегральним регулятором напруги, встановленим на щіткотримачі генератора.

Інтегральний регулятор –



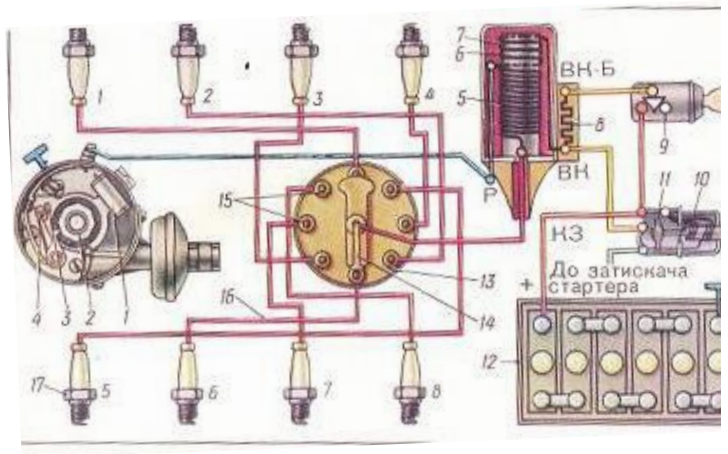
Система запалювання двигуна: Щоб дістати надійний іскровий розряд, треба застосувати струм високої напруги до 10-12 кВ. При цьому зазор між електродами свічки запалювання має бути 0,5...0,7 мм, а тиск стиснутої робочої суміші в циліндрі – 1,0...1,2 МПа (10...12 кгс/см²).

У карбюраторних двигунах вітчизняних автомобілів застосовують систему батарейного запалювання. Система запалювання складається з котушки запалювання, розподільника, конденсатора, свічки запалювання, вимикача (замка) запалювання і проводів. Ці прилади і деталі утворюють два електричні кола – низької і високої напруги.

Коли двигун працює на середніх і великих частотах обертання, система запалювання живиться від генератора, у відповідні ділянки кіл низької і високої напруги замість батареї входить генератор

Рис. 86. Схема батарейного запалювання: Р, ВК, ВК-Б, КЗ – затискачі;

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –
- 11 –
- 12 –
- 13 –
- 14 –



Прилади запалювання: Котушка запалювання складається із:

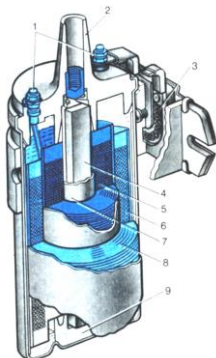


Рис. 87. Котушка запалювання:

Розподільник –

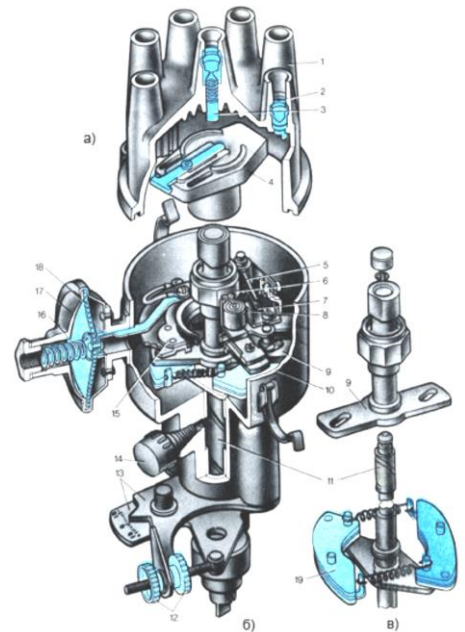
Переривник –

Розподільник призначений –

Рис. 88. Переривник-розподільник:

a. –	9 –
б. –	10 –
в. –	11 –
1 –	12 –
2 –	13 –
3 –	14 –
4 –	15 –
5 –	16 –
6 –	17 –
7 –	18 –
8 –	19 –

Конденсатор



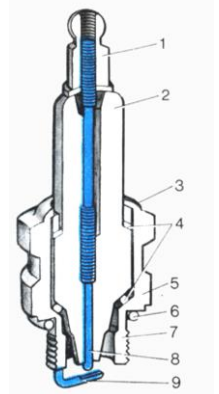
Струм високої напруги, який індукується у вторинній обмотці котушки в момент розмикання контактів переривника, надходить до свічки через центральний контакт розподільника, вугільний контакт притиснутий до ротора пружиною, металеву пластину ротора, повітряний проміжок між цією пластиною і сегментом, боковий контакт і провід, який з'єднаний із свічкою. При наступному розмиканні контактів переривника ротор разом з кулачком повернеться і займе положення проти сегмента наступного бокового контакту, струм високої напруги надходитиме до свічки чергового циліндра і т.

Випередження запалювання:

Кут випередження запалення становить 11-14 градусів

Рис. 89 Свічка запалювання:

1 –	6 –
2 –	7 –
3 –	8 –
4 –	9 –
5 –	



У стальний корпус свічки вмонтовано керамічний ізолятор з центральним електродом. Ізолятор затиснутий між мідними кільцевими прокладками і кріпиться завдяки завальцюванню верхньої кромки корпусу свічки. У нижню частину корпусу запресовано боковий електрод. Нижню частину центрального електрода і боковий електрод виготовляють із сплаву нікелю і марганцю. Між електродами повинен бути зазор 0,6..0,7 мм.

Свічку вкручують у різьбовий отвір головки циліндрів. Для ущільнення під заплечики її корпусу вставляють мідно-азбестову прокладку. До наконечника приєднують провід від розподільника.

Маркування свічок запалення Свічки для автомобільних двигунів мають таке маркування: A11Y, A17B (ГАЗ), A11-1 (ЗИЛ).

Для двигунів слід застосовувати тільки свічки, рекомендовані заводською інструкцією.

Вимикач запалювання

Пристрої для подавлення завад радіоприйманню

Контактно-транзисторна система запалювання: У системі батарейного запалювання із зростанням частоти обертання колінчастого вала двигуна відбувається зниження напруги у вторинному колі, зумовлене (особливо у двигунах з великою кількістю циліндрів) скороченням часу замкнутого стану контактів переривника. Внаслідок цього зменшується магнітний потік у котушці запалювання.

У зв'язку з цим набула поширення контактно-транзисторна система, яка дає можливість дістати вищу вторинну напругу, ніж при звичайній системі батарейного запалювання.

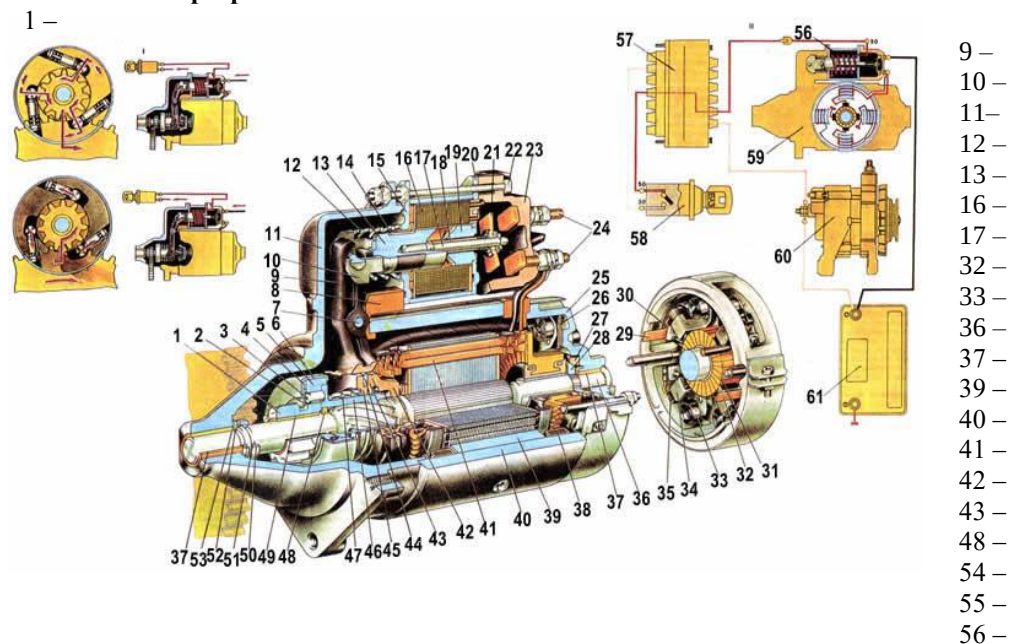
Крім приладів і деталей, які входять до звичайної системи батарейного запалювання, контактно-транзисторна система має транзисторний комутатор і блок додаткових резисторів.

Принцип дії контактно-транзисторної системи запалювання: При ввімкненому вимикачі запалювання і замкнених контактах переривника база транзистора з'єднана з масою автомобіля і транзистор відкритий, при цьому струм акумуляторної батареї протікає через первинну обмотку котушки запалювання. Коли контакти переривника 5 розмикаються, транзистор закривається, коло первинної обмотки переривається, і у вторинній обмотці індукується велика ЕРС, що призводить до появи між електродами свічки сильного іскрового розряду.

Призначення будова та принцип дії стартера: Стартер призначений для –

бертання колінчастого вала під час запуску двигуна. Стартер являє собою електродвигун постійного струму з послідовним або змішаним вмиканням обмотки збудження. Такі двигуни розвивають великий крутний момент на початку обертання якоря.

Рис. 90. Стартер:



У сталюму корпусі закріплено чотири сталевих полюсних осердя, на кожному з яких встановлено котушку обмотки збудження. Між полюсними осердями розмашено якор, підшипниками вала якого є втулки, запресовані в отвори кришок і корпусу і пластини. В пази осердя якоря, складеного з пластин трансформаторної сталі, вмонтована обмотка, що має окремі секції, кінці яких припаяні до ізолюваних одна від одної мідних пластин колектора. До колектора притиснуто чотири щітки. Дві щітки ізолювані від маси, а дві інші – з'єднані з нею. Привод стартера, який передає крутний момент від якоря колінчастому валу двигуна, складається з муфти вільного ходу і шестірні. Ці деталі можна переміщати по шліцах вала якоря стартера за допомогою важеля. Тягове реле встановлюють на корпусі стартера. Воно має котушку з двома обмотками і порожнє осердя, в яке може втягуватися сталевий якор, з'єднаний сергою і пальцем з важелем привода стартера.

Стартер кріплять болтами до картера маховика двигуна, у вікно якого входить виступаюча частина кришки корпусу стартера.

Прилади освітлення і сигналізації: До приладів зовнішнього освітлення автомобілів належать:

Фара –

Габаритні ліхтарі –

Звуковий сигнал –

Показчики поворотів –

Контрольні і допоміжні прилади: Амперметр вмикають між генератором і акумуляторною батареєю. При такому вмиканні амперметр завжди показує силу зарядного і розрядного струму батареї; при заряджанні стрілка відхиляється праворуч, при розряджанні – ліворуч

Показчик рівня палива –

Показчики тиску масла і температури охолодної рідини –

Контрольні лампи –

Контрольна лампа показчика поворотів –

Контрольна лампа ввімкнення дальнього світла фар –

Контрольна лампа аварійного тиску масла –

ДОДАТОК А



ДОДАТОК Б

Класифікація тракторів:

За призначенням:

а) *Загального призначення* - застосовують для основного, і передпосівного обробітку ґрунту, сівби зернових культур (Т-150, ДТ-175С, Т-150 К).

б) *Універсально-просапні* - для сівби і міжрядного обробітку просапних культур, транспортних та інш. робіт (ЮМЗ-6, Т-25А, ЛТЗ-155, МТЗ-100).

в) *Спеціалізовані* - призначені для робіт на виноградниках, болотах, у гірському землеробстві, чайні (Т-7013, МТЗ-82Н та ін.).

2. За конструкцією ходової частини: – колісні та гусеничні

Тягові класи тракторів (10 класів):

Співвідношення між тяговими класами і категоріями тракторів

№ п/п	Тяговий клас	Номінальне тягове зусилля (Ркрн, кН)	Базова модель		Категорія потужності і тягова потужність (N кр. Max , кВт) (ISO 730/1 і 730/3-82)
			марка	потужність двигуна (Ne, кВт)	
	ГОСТ 27021-86 (СТ СЭВ 628-85)				
1	0,2	від 1,8 до 5,4			I - 25
2	0,6	від 5,4 до 8,1	T-25	18,4	
3	0,9	від 8,1 до 12,6	T-40	36,8	
4	1,4	від 12,6 до 18	MT3-80	55,3	II - 30...70
5	2	від 18 до 27	T-70C	51,5	
6	3	від 27 до 36	T-150K	121,5	
7	4	від 36 до 45	T-4	80,9	III - 70...135
8	5	від 45 до 54	K-700	161,8	
9	6	від 54 до 72	T-130	116,2	IV - 135...300
10	8	від 72 до 108	K-710	220,5	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки: Навч.посібник /К.І.Шмат, В.М.Солодовніченко, О.П.Папченко.-Херсон: ОЛДІ-плюс, 2009.–196 с.
- 2 Аніскевич Л.В. Комплексна навігаційна система машинно-тракторного агрегату для технологій точного землеробства / Л.В. Аніскевич // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / КНТУ. –2006. – Вип. 36. – С. 3–12.
- 3 Васи́лега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник./ П.О. Васи́лега – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 415 с.
- 4 Васи́лега П.О. Електропривод робочих машин / П.О. Васи́лега, Д.В. Му́ріков. Навчальний посібник: ВТД «Університетська книга», 2006. – 228 с.
- 5 Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005.– 380 с.– С 161–186.
- 6 Воробьёв В.А. Электрификация сельскохозяйственного производства. – М.; Агропромиздат, 1985.–208 с.
- 7 Живописцев Е.Н. Электротехнологии и электрическое освещение / Е.Н. Живописцев, О.А. Косицын. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 190–283.
- 8 Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій / В. Кравчук, С. Любченко, В. Войновський та інші. // Техніка і технології АПК. – 2010. – №7. – с. 14–16.
- 9 Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві : навч посібник./ В.В. Марченко.– К.: Кондор, 2011. –333 с.
- 10 Носов Г.Р. Автоматика и автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин. – К.: Вища школа, 1984. – 248 с.
- 11 Прищеп Л.Г. Учебник сельского электрика. – М.; Колос, 1973. – 608 с.
- 12 Рудь А.В. Механізація,електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк, підручник // За ред. Проф.. А.В. Рудя.: К: – Агроосвіта. – 2012. 431 с.
13. Автоматика и автоматизация производственных процессов / И.И. Мартыненко, Б.Л. Головинский, Р.Д. Троценко, Т.Ф. Резниченко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 335 с.
14. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Н.М. Недилько. – М.: Агропромиздат, 1986. – 368 с. – С. 6 – 25.
- 15 Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі.–К.: Урожай, 2002.–324с.;
16. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005. – 380 с. – С. 161 – 186.
17. Головчук А.Ф., Мельниченко В.І. Підручник тракториста-машиніста категорій А і В.- К.: Урожай, 1996.–288с.;
18. Родичев В.А. Тракторы: Учебн. для нач. проф. образования. – М.: «Академия», 2003.
19. Родичев В.А. Учебник тракториста категории «С»: Учебн. для нач. проф. образования. – М.: Академия», 2004.
20. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва / Рудь А.В., Бендера І.М., Войтюк Д.Г. та інші // під редакцією А.В. Рудя. – [Том II]. К.: Агроосвіта – 2012. – 32 с.

Додаткова література.

- 1 Автоматизовані системи сільськогосподарської техніки: Навч.посібник /К.І.Шмат, В.М.Солодовніченко, О.П.Папченко.-Херсон: ОЛДІ-плюс, 2009.–196 с.
- 2 Аніскевич Л.В. Комплексна навігаційна система машинно-тракторного агрегату для технологій точного землеробства / Л.В. Аніскевич // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / КНТУ. –2006. – Вип. 36. – С. 3–12.
- 3 Васи́лега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник./ П.О. Васи́лега – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 415 с.
- 4 Васи́лега П.О. Електропривод робочих машин / П.О. Васи́лега, Д.В. Му́ріков. Навчальний посібник: ВТД «Університетська книга», 2006. – 228 с.
- 5 Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005.– 380 с.– С 161–186.
- 6 Живописцев Е.Н. Электротехнологии и электрическое освещение / Е.Н. Живописцев, О.А. Косицын. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 190–283.
- 7 Інтегрована система керованого землеробства – необхідний засіб новітніх технологій / В. Кравчук, С. Любченко, В. Войновський та інші. // Техніка і технології АПК. – 2010. – №7. – с. 14–16.
- 8 Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві : навч посібник./ В.В. Марченко.– К.: Кондор, 2011. –333 с.
- 9 Рудь А.В. Механізація,електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк, підручник // За ред. Проф.. А.В. Рудя.: К: – Агроосвіта. – 2012. 431 с.