Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»

Виробниче навчання

Методична розробка уроку на тему: «Проведення технічного обслуговування та ремонту механізмів та систем двигуна»

для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня кваліфікований робітник
з професії Тракторист-машиніст с/г виробництва (кат. «А1, А2, В1»),
слюсар з ремонту с/г машин та устаткування,
водій автотранспортних засобів (кат. «В» і «С»)
денної форми навчання

Любешів 2022

УДК 631.3(07)
Б 76

До друку
Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»
_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу Бібліотекар _____ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ» протокол № _____ від «____»_____ 2022 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії педагогічних працівників механізаторського профілю
протокол № _____ від «_____»_____ 2022 р.
Голова циклової методичної комісії _____ Оласюк Я.В.

Укладач: _____ Божко В.В.
_____ Николайчук В.С.

Рецензент: _____ Хомич А.В., к. т. н.

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист

Виробниче навчання [Текст]: методична розробка уроку на тему: «Проведення технічного обслуговування та ремонту механізмів та систем двигуна» для здобувачів освіти освітньо-кваліфікаційного рівня кваліфікований робітник з професії Тракторист-машиніст с/г виробництва (кат. «А1, А2, В1»), слюсар з ремонту с/г машин та устаткування, водій автотранспортних засобів (кат. «В» і «С») денної форми навчання / уклад. В.В. Божко, В.С. Николачук − Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2022. – 20 с.
Методичне видання містить методичну розробку уроку виробничого навчання з метою ознайомлення учнів з методами обпилювання металу.

©Божко В.В., 2022

План уроку.

Тема : «Проведення технічного обслуговування та ремонту механізмів та систем двигуна».

Тема уроку: « Система мащення тракторних двигунів. Складальні одиниці, принцип дії, ТО системи мащення, основні несправності та способи їх ремонту»

Мета уроку:

- ***Навчальна:*** закріпити знання про вплив мащення на роботу двигунів, повторити будову складальних одиниць та деталей системи мащення, принцип її дії, сформувати знання з технічного обслуговування та ремонту системи мащення
- ***Виховна:*** прививати учням стійкий інтерес до техніки та обраної професії, виховувати в них сумлінність та відповідальність;
- ***Розвиваюча:*** розвивати в учнів пізнавальну активність та навички логічного мислення, вміння самостійно знаходити матеріал, використовувати різні джерела інформації;
- ***Методична:*** удосконалення методики проведення уроку використанням інтерактивних методів навчання та комп'ютерної техніки.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Методи навчання: наочно-ілюстративний, частково-пошуковий, груповий.

Форма організації навчальної діяльності: фронтальна, індивідуальна, робота в малих групах

Міжпредметні зв'язки:

Фізика: розділ « Молекулярна фізика», тема « Поверхневий натяг »

Хімія: розділ «Органічна хімія. вуглеводи», тема « Нафта і нафтопродукти »

Організація та технодогії виконання сільськогосподарських робіт: «Виконання основного та поверхневого обробітку грунту»

Дидактичне забезпечення: презентація, відеофрагменти, плакати, картки доміно.

Матеріально – технічне забезпечення: телевізор, комп`ютер, зразки масел, натуральні деталі системи мащення,

Хід уроку

I. Організаційна частина:

- Перевірка готовності учнів та кабінету до уроку.
- Рапорт чергового про відсутніх на уроці.

II. Актуалізація знань: Повідомляю учням тему уроку і нагадую їм, що на уроках фізики вивчалися поняття тертя, на уроках хімії вивчали властивості нафтопродуктів, на першому курсі навчання вони вивчали систему мащення тракторних двигунів.

III. Формування нових знань:

Пропоную учням записати план вивчення нового матеріалу, який висвітлюю на екрані:

Блоки навчального матеріалу:

1. Поняття про тертя. Марки масел для дизельних і карбюраторних двигунів. Вимоги до масел.
2. Складові частини системи мащення.
3. Принцип дії системи мащення.
4. Технічне обслуговування системи мащення.
5. Основні несправності системи мащення та способи їх ремонту.

IV. Сприйняття та усвідомлення нового матеріалу

<u>Поняття про тертя</u>

При поясненні питання доцільно наводити більше прикладів із життя. Наприклад, футбольний м'яч, який котиться і людина, яка ковзається по льоду, зупиняються; цвях, забитий в дерево не випадає; предмет, який лежить на похилій плющині (в деяких межах) не переміщується,- все це підтверджує наявність сили, - сили тертя. При поясненні сил тертя слід звернути увагу учнів на те, що сила тертя буває корисною, коли необхідно зупинити трактор, чи автомобіль і шкідливою, коли вона викликає зношення деталей.

Види тертя. Закінчивши пояснення природи винекнення тертя і впевившись, що учні засвоїли цей матеріал, можна перейти до розкриття поняття про види тертя Тертя буває рідинним, напівридинним і граничним. *Рідинним* називається тертя, коли масляна плівка повністю розділяє деталі. Якщо масляний шар зруйнується і в окремих місцях тертьові поверхні дотикаються одна до одної, то таке тертя називають *напівридинним.* За певних умов масло може бути повністю витиснене із зазора, і на поверхні деталей залишається лише дуже тонка плівка. Таке тертя називають *граничним.* Сухе тертя — це коли робочі поверхні деталей абсолютно сухі і дотикаються одна до одної. При цьому йде руйнування мікровиступів з'єднаних поверхонь, витрачається значна енергія і виділяється теплота. *Під час роботи двигуна внутрішнього згоряння відбувається взаємне переміщення рухомих з'єднань деталей механізмів і систем, яке супроводжується тертям і втратою енергії. Тертя — основна причина їх нагрівання і спрацювання.*

Шар масла між тертьовими деталями не тільки зменшує їх спрацювання і втрати енергії на тертя, але й ущільнює зазори, вимиває з них продукти спрацювання, охолоджує деталі і захищає їх від корозії.

Насамперед необхідно пояснити доцільність мащення тертьових поверхонь двигуна.

Мащення дозволяє:

- зменшити втрати потужності двигуна на подолання сили тертя;
- зменшити зношення деталей;
- зменшити нагрів деталей;
- витримувати тертьовим поверхням великих навантажень.

Далі слід пояснити, чи будь-яка рідина придатна для мащення тертьових поверхонь деталей двигуна. Зупинитися на вимогах, які висуваються до масел для тракторних двигунів і на деяких властивостях масел.

Повідомити, що основними показниками якості масла є:

— *в'язкість* – опір частинок масла взаємному переміщенню;

— *маслянистість* – властивість масла утворювати на поверхні деталі щільно прилягаючу до неї безперервну і нерозривну, навіть при значному тиску, плівку.

Отже, *мастильні матеріали* повинні мати оптимальну в'язкість, хорошу змащувальну здатність, високі антикорозійні властивості

Мастильні матеріали

Далі слід пояснити систему позначення сортів масел, яка встановлюється Держстандартом. За експлуатаційними якостями моторні масла поділяють на шість груп: А, Б, В, Г, Д і Є, які відрізняються між собою добавками спеціальних присадок.

Для дизелів сільськогосподарських тракторів застосовують масла груп В, Г і Д. Масла групи В — призначені для середньофорсованих дизелів, Г — для високофорсованих, Д для дизелів з наддувом. При розгляданні цього питання демонструю зразки масел, які вивчаються:

— М – 8Г2;

— М – 10В2;

— М – 10Г2;

— М – 8Б2.

Літера **М** означає, що масло *моторне*, а цифри **8** і **10** – в'язкість при 100 градусах по Цельсію.

Масла групи **Г** призначені для *високофорсованих* двигунів і тому містять найбільшу кількість присадки, яка поліпшує його якість.

Масла групи **В** з меншим вмістом присадки призначені для *середньофорсованих* двигунів.

Масла групи **Б** - для *малофорсованих* двигунів

Індекс «**2**» означає, що масло можна використовувати тільки в *дизелях,* а з- індексом «**1**» - тільки в *карбюраторних* двигунах. без індексу — універсальне масло.

Після цього доцільно коротко ознайомити учнів з найпростішими способами визначення якості масел, - по кольору, на дотик між пальцями, тощо.

При поясненні ***пластичних*** мастил вказати, що вони складаються зазвичай з двох частин – мінерального масла і загущувача. Згідно Держстандарту поділяються на чотири групи:

— Антифрикційні

— Консервативні

— Канатні

— Ущільнювальні.

Потім , згадавши вивчення органічної хімії, розібрати властивості *антифрикційних універсальних* мастил: **«Литол - 24», « Литол 24РК»,**

солідоли «УС», «УСс», -*водостійкі та досить морозостійкі*;**«Фіол-1», «Фіол-2», «Фіол-3»** *використовуються при середніх навантаженнях.*
Готують їх загущенням суміші нафтових олив літієвим милом , ЛСЦ-15 – білого кольору, мастило ШРБ-4 – комплексне барієве мастило, мастило № 158 – синього кольору на літієвій основі та інші.

На підставі вище сказаного робимо ***висновок,*** *що для двигуна відповідно, коли тертя заважає, його треба зменшити, а коли воно корисне,- намагатися збільшити.*

Звертаюсь до учнів з питанням: так яка ж система в двигуні дозволяє вирішити названу проблему? Заслухавши відповіді учнів, разом з ними формулюю призначення системи мащення.

Система мащення забезпечує безперервну подачу масла до всіх деталей механізмів і систем, між якими в процесі роботи виникає інтенсивне тертя. Масло, що подасться на тертьові поверхні деталей, зменшує тертя, промиває деталі від продуктів спрацювання, захищає деталі від корозії, ущільнює і частково охолоджує їх.

Залежно від способу подачі масла на тертьові поверхні деталей існують такі системи мащення:

— розбризкуванням,

— під тиском ;

— комбінована.

Акцентую увагу учнів на той факт, що на сучасних тракторних і двигунах застосовується ***комбінована*** система мащення, яка забезпечує ***під тиском*** мащення корінних і шатунних підшипників колінчастого вала, підшипників розподільного вала, валиків і коромисел клапанів. Циліндри, поршні, розподільні шестерні та інші деталі змащуються ***розбризкуванням***. Штанги, поверхні штовханів і кулачків розподільного вала змащуються ***самопливом***.

Згадаємо з курсу «Організації та технології виконання сільськогосподарських робіт» призначення, будову та роботу системи мащення

Під час викладення матеріалу використовую як натуральні зразки у вигляді вузлів та деталей системи мащення так і площинні наочні посібники – плакати. Малюнки та схеми висвітлюю на телевізорі. Показую учням на плакаті і розрізі двигуна складові одиниці системи мащення.

<u>Складові частини системи мащення</u>

Система мащення двигуна складається з піддона картера двигуна, маслозабірника із сітчастим фільтруючим елементом; двосекційного шестеренного масляного насоса, масляної магістралі, центрифуги або фільтра, маслозаливної горловини; масломірного щупа; манометра; лампочки аварійного тиску масла, що загоряється на щитку приладів, коли тиск масла в магістралі зменшиться до 0,06 МПа й менше.

Масляний насос забезпечує в системі безперервну циркуляцію масла і подачу його під тиском до деталей. На сучасних автотракторних двигунах застосовують шестеренчасті масляні насоси.

Фільтри забезпечують очищення масла від сторонніх предметів, які потрапили при перевезенні і зберіганні, а також від металевих і мінеральних частинок, що утворилися в процесі спрацювання деталей, згоряння палива й окислення масла.

На сучасних дизелях застосовується багатоступеневе очищення масла із використанням фільтрів грубої і тонкої очистки.

Фільтрами ***грубої*** *очистки* масла на всіх дизелях є металева сітка маслозаливної горловини і металева сітка, встановлена в корпусі маслоприймача.

Фільтри ***тонкої*** *очистки* очищують масло від механічних частинок невеликого розміру (до 2...3 мкм) і смолистих речовин. Фільтруючі елементи таких фільтрів змінні (картонні, паперові, з тканини та деревного борошна).

На сучасних тракторних двигунах такими фільтрами є **центрифуги** з частотою обертання ротора 5000...9000 хв1 (об/хв).

Масляний радіатор. Для нормальної роботи двигуна температура масла в системі маїцення повинна бути 70...85°С. При нагріванні масла вище 90°С його в'язкість значно знижується. Воно випаровується, гірше охолоджує і змащує деталі. Зростають його витрати. Масляний радіатор забезпечує зниження температури масла на 10...20°С.

На двигунах з повітряним охолодженням радіатор (змійовик) з ребрами встановлюється під кожухом вентилятора, перед циліндрами.

Радіатори двигунів з рідинним охолодженням подібні за конструкцією, але відрізняються за розмірами, кількістю охолоджувальних трубок та способом їх розміщення.

Роботу системи мащення ***контролюють*** такими ***приладами*** і пристроями:

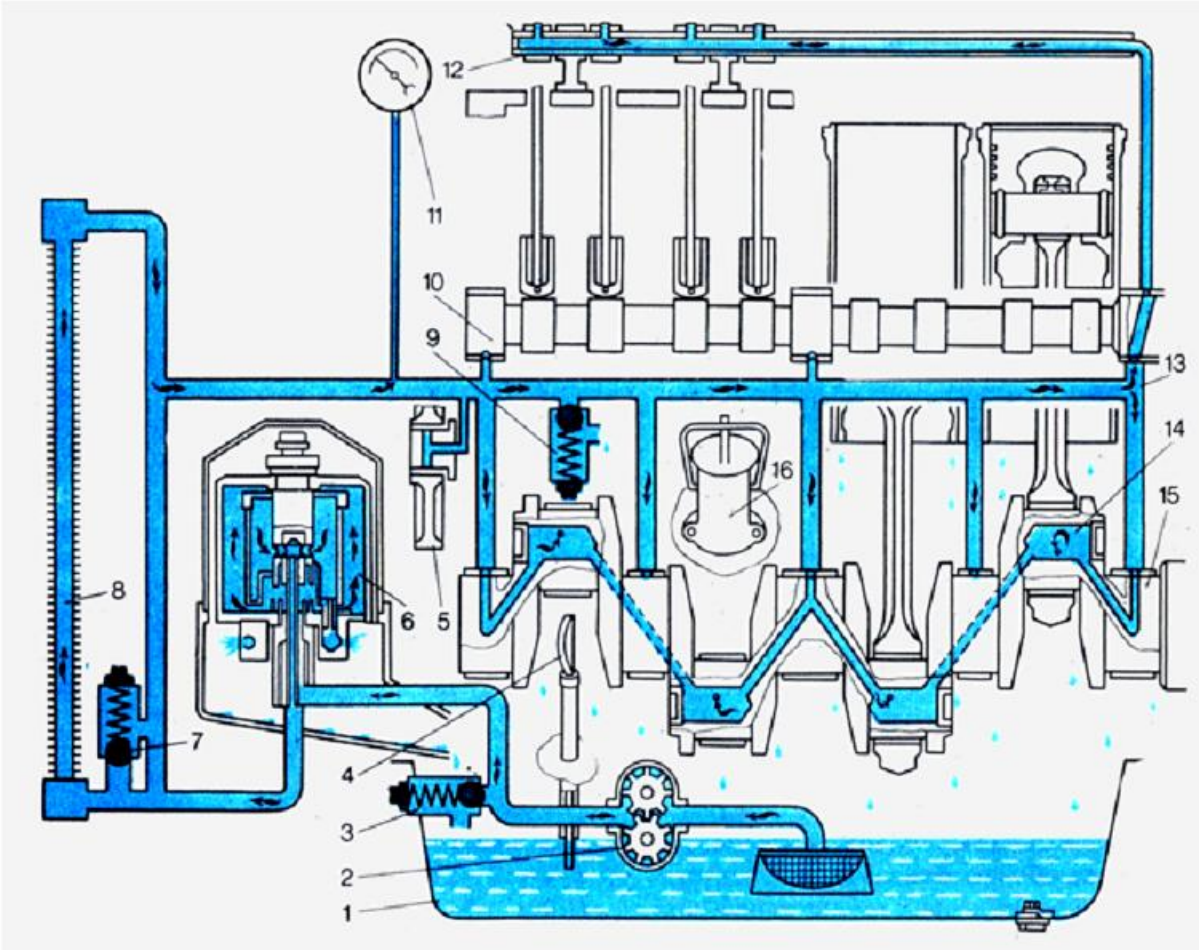
- рівень масла у піддоні картера масломірною лінійкою-,

- тиск масла в головній магістралі електричним або механічним (мембранним) манометрами та сигнальними (індикаторами) лампочками;

- температуру масла — дистанційними термометрами.

Далі демонструю учням відео фрагмент, де показаний принцип дії системи мащення. Перед показом вказаного сюжету ставлю учням декілька питань, на які вони повинні дати відповіді після перегляду матеріалу.

1. Яке призначення має система мащення?
2. Назвіть складові частини і прилади системи мащення.
3. Прослідкуйте рух масла в системі мащення дизеля СМД-60, використавши при цьому функціональну і принципову схеми мащення



Принципова схема мастильної системи:
1 - масляний піддон, 2 - масляний насос, 3 - редукційний клапан масляного насоса, 4 - масломірного щуп, 5 - проміжна шестерня, 6 - масляний фільтр, 7 - редукційний (температурний) клапан, 8 - масляний радіатор, 9 - зливний клапан, 10 - розподільний вал, 11 - манометр, 12 - вісь коромисел, 13 - головний масляний канал, 14 - порожнина шатунної шийки, 15 - колінчастий вал, 16 - масло заливна горловина

Система мащення працює так. Через маслозаливну горловину масло заливається в піддон картера, який є резервуаром для масла. Рівень масла в піддоні картера заміряють масломірною лінійкою, на якій є дві мітки, позначені буквами «П» і «Н» або без них. Рівень, масла повинен бути в межах цих міток. З піддона картера масло зливається через отвір, який закривається різьбовою пробкою.

При роботі дизеля обертання від колінчастого вала через проміжну шестерню передається на шестерні масляного насоса. Шестерні насоса обертаються, утворюючи в патрубці від масляного насоса до маслоприймача розрідження. Під дією розрідження масло надходить з піддона картера через маслоприймач до шестерень насоса. У маслоприймачі здійснюється попереднє очищення масла.

Шестернями насоса масло нагнітається і подається під тиском по каналу до масляного фільтра. Якщо фільтр не працює або забитий канал, то тиск масла в каналі підвищується; кулька редукційного клапана стискує пружину, і масло через редукційний клапан, надходить знову в піддон картера. Якщо Фільтр очищає масло від металевих і мінеральних часточок (тонка очистка масла).

Після фільтра масляний потік розділяється на дві частини: більшу частина масла по трубопроводу потрапляє до масляного радіатора, менша для приведення в дію фільтра – стікає в піддон картера.

При нормальному температурному режимі двигуна масло, радіатори охолоджується і надходить в головний масляний канал Якщо трубки радіатора забиті або зростає опір проходженню масла в холодний період року через його надмірну в'язкість, то редукційний клапан спрацьовує і перепускає масляний потік повз радіатор в головний масляний канал.

Від головного масляного каналу по внутрішніх каналах і отворам в блок-картері масло надходить під тиском для мащення підшипників проміжної шестерні, корінних шийок колінчастого вала, опорних шийок розподільного вала, валика коромисел. По внутрішніх каналах у щоках і корінних шийках колінчастого вала масло потрапляє до порожнин шатунних шийок і підшипників. У деяких двигунів масло по отворах у стержні шатуна надходить для мащення поршневого пальця і підшипника верхньої головки шатуна. Тиск масла в головному каналі вимірюється манометром, встановленому на щитку приладів в кабіні трактора. При підвищенні тиску в головному каналі спрацьовує редукційний клапан.

В порожнинах шатунних підшипників під дією відцентрових сил масло очищається від сторонніх домішок, які осідають на стінні порожнини у вигляді спресованої маси. Маса з порожнин видаляється при капітальному ремонті двигуна. Для мащення валика коромисел масло пульсуючим потоком йде по каналах в блоці і головці блока, проходить радіальний отвір в опорній шийці розподільного вала і через отвір каналу головки блока потрапляє до пустотілого стояка валика коромисел, потім по отворах – у порожнину валика, а звідти через отвори надходить до втулок коромисел і від них – до регулювальних гвинтів і штанг.

Масло, яке витискується із підшипників валика коромисел, розбризкується коромислами, і в об'ємі між головкою блока і кришкою головки блока утворюється масляний туман. Масляним туманом змащуються зовнішні поверхні деталей, які розташовані в цьому об'ємі, штанги і поверхні головки блока та її кришки. Масло, яке витісняється із підшипників розподільного і колінчастого валів у вигляді краплин, повертається в піддон картера. Краплини масла зустрічаються з колінчастим валом, який обертається, і розбиваються ним до туманоподібного стану. Масляним туманом, утвореним в картері, змащуються зовнішні поверхні колінчастого і розподільного валів, штовхані, штанги, шатуни, гільзи циліндрів, поршні і поверхні блок-картера.

Опираючись на знання учнів шляхом інтерактивного спілкування повідомляю їм навчальну інформацію про технічне обслуговування та ремонт системи мащення.

Технічне обслуговування системи мащення

Технічне обслуговування системи мащення полягає: в перевірці щільності з’єднань, контролі необхідного рівня масла в піддоні картера, періодичному промиванні та очищенні центрифуги, заміні фільтрувальних елементів, очищенні сапунів та інших деталей системи, заміні масла і постійному контролі за роботою системи за показаннями манометра і дистанційного термометра.

При роботі дизеля необхідно систематично контролювати тиск (0,15...0,35

МПа) і температуру (70...90°С) масла, періодично протягом зміни перевіряти герметичність з'єднань маслопроводів, фільтрів, кришок головки циліндрів, піддона картера та інших агрегатів дизеля.

Перед пуском дизеля необхідно перевіряти рівень масломірною лінійкою, при необхідності доливати масло. Для заправки системи необхідно використовувати масла, рекомендовані заводськими інструкціями.

Для забезпечення нормальної і тривалої роботи двигуна необхідно провадити такі операції технічного обслуговування системи мащення:

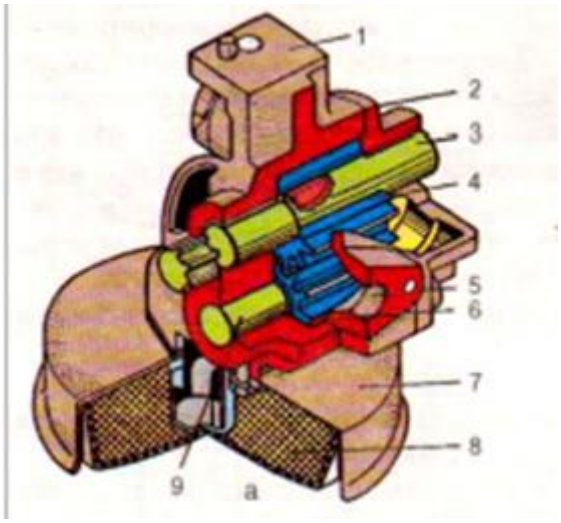
щозміни необхідно виявляти і усувати підтікання масла та інші несправності системи, а також очищати дизель від пилу і бруду; після зупинки дизеля на слух перевіряти роботу центрифуги, після його зупинки 0,5...2 хв'1 ротор центрифуги повинен обертатися, утворюючи рівномірний характерний шум. Відсутність такого шуму або короткий період обертання ротора свідчать про несправність центрифуги, забивання або недостатній тиск масла, що надходить до неї, тоді центрифугу необхідно розібрати, виявити і усунути несправність;

при ***ТО-1*** центрифугу необхідно промивати. Ротор знімають з корпусу, потім з його ковпака видаляють осад дерев'яними скребками, а деталі промивають в дизельному паливі. Вихідні отвори жиклерів форсунок прочищають мідним дротом діаметром 1,5 мм. Ротор складають, слідкуючи за правильністю встановлення ущільнюючого кільця в канавці корпусу ротора, потім на вісь встановлюють ротор і ковпак;

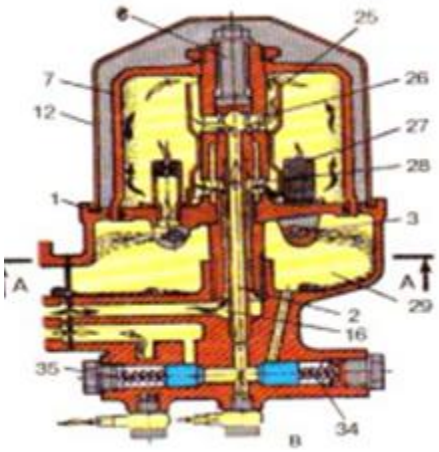
при ***ТО-2*** міняється масло і промивається при цьому система мащення;

при ***ТО-3*** необхідно промивати дизельним паливом піддон картера і маслоприймач, знявши їх з дизеля.

Розглянемо основні несправності та ремонт системи мащення



Ремонт масляного насоса двигуна.
Ремонт корпусу масляного насосу виконують шляхом розточування і встановлення стальних втулок на клей з наступною обробкою. Площину кришки насоса, яка спрацювалась в з'єднанні з торцями шестерень, шліфують до видалення слідів спрацювання.Насос перевіряють на стенді на зниження подачі і щільності редукційного клапана. Продіагностувати деталі на тріщини, коробления, зношення втулок, гнізд під шестерні. Зношені деталі відновлюють чи заміняють новими. При необхідності шпоночку канавку шестерні ремонтують заварюванням і нарізанням нової канавки. При збиранні насоса не допускаються виступи втулок но відношенню до торців. Запресовують втулки з натягом 0,08 - 0,12 мм. Зазори між торцями шестерень і кришкою насоса повинні бути 0,025 - 0,15

	мм. Боковий зазор між зубами шестерень - 0,12 - 0,34 мм. Відремонтований насос видає тиск 6 - 6,5 кг/см". Подача мастила 60 л/хв.
	**Ремонт масляного фільтра.** Корпус фільтра перевіряють на тріщини і зношеність різьбових отворів. Пошкоджену різьбу перерізують на більший розмір. Корпус замінюють на новий. Вісь ротора вибраковують при тріщинах, згибах. Корпус ротора очищають від бруду. При наявності тріщин вибраковують. Зношені втулки замінюють на нові. Ослаблені форсунки затягують або замінюють. Сітчасті фільтруючі елементи прочищають і промивають, перевіряють на дефекти. При необхідності заміняють. Редукційний клапан пристукують до сідла. Спрацьовує редукційний клапан при тискові 7 кг/см", зливний клапан - при тискові - 3,5 кг/см\ При збиранні фільтра вставити нове гумове кільце, перевірити фільтр на герметичність.

IV. Закріплення нових знань.

Узагальнення та закріплення матеріалу пропоную провести у ігровому вигляді. Учням пропоную пограти в « Технічне доміно».

Учням пропонуються пограти в доміно, на гральних картках доміно містяться терміни та їх визначення, проблеми в роботі та способи їх вирішення, схеми складальних одиниць системи мащення та їх опис. Послідовнно склавши доміно можна закріпити знання з теми, що вивчалась на уроці.

V. Підведення підсумків, виставлення оцінок.

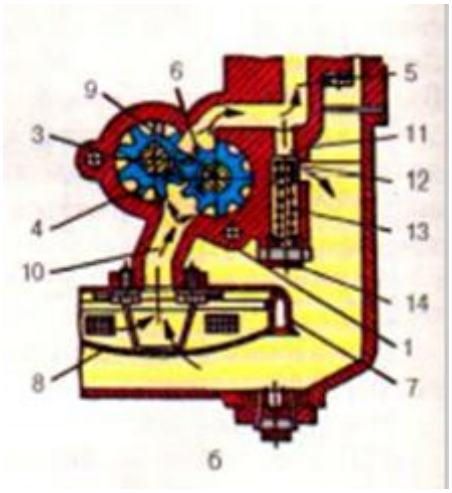
- Оцінюю рівень знань учнів та ступінь засвоєння ними нового матеріалу, оголошую оцінки. Коротко характеризую індивідуальну активність учнів при розгляді нового матеріалу і даю необхідні зауваження. Ставлю завдання на наступний урок. Даю можливість учням викласти свої побажання стосовно методики проведення уроку.

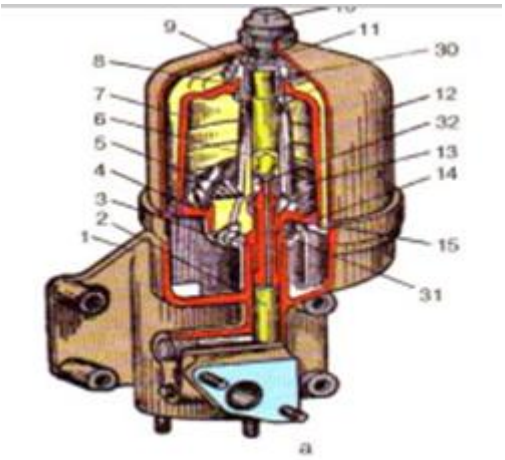
IV. Домашнє завдання

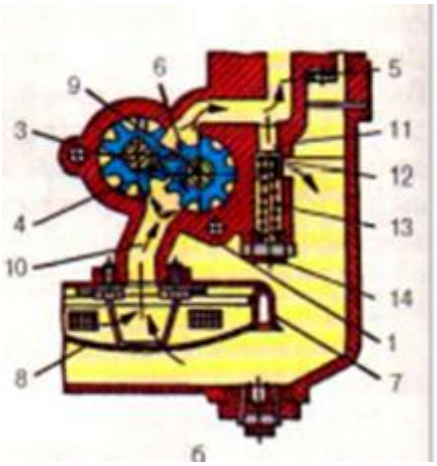
На наступний урок підготуватись до опитування та самостійної роботи по темі проведеного уроку.

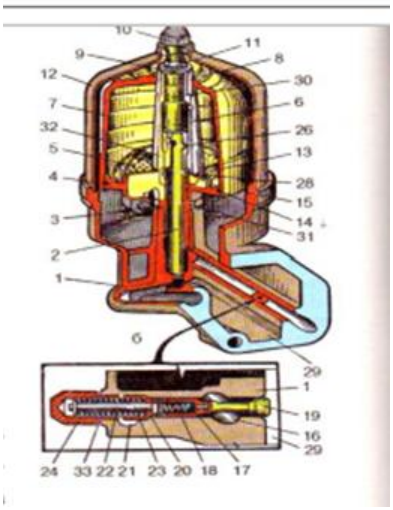
Висновок.

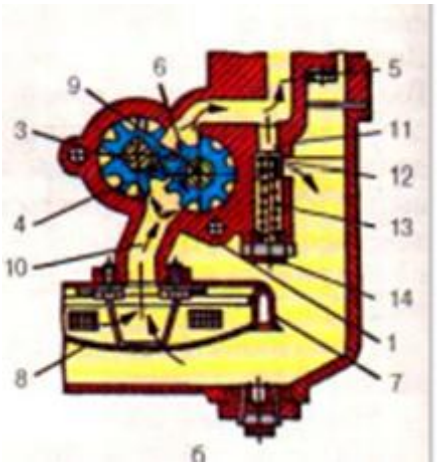
Як показала практика, застосування подібних уроків з застосуванням інтерактивних технологій та сучасних мультимедійних засобів, визвало зацікавленість у учнів. Вони стали більш активними учасниками навчального процесу, жваво включаються в інтерактивні спілкування як з викладачем так і зі своїми товаришами. Все це безумовно сприяє поліпшенню якості знань учнів, підвищення рівня їх навчальних досягнень.

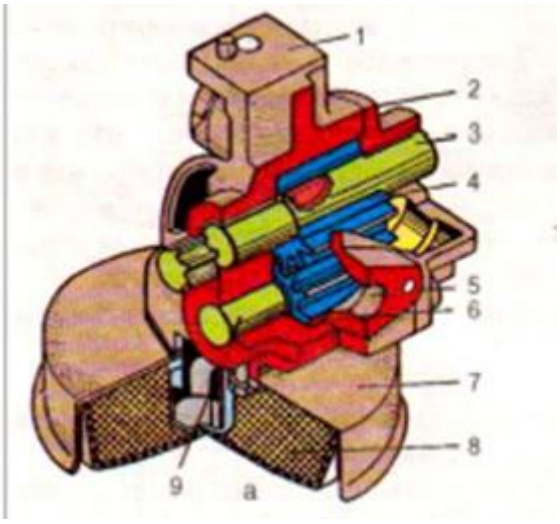
Забезпечує безперервну подачу масла до всіх деталей механізмів і систем, між якими в процесі роботи виникає інтенсивне тертя. Масло, що подається на тертьові поверхні деталей, зменшує тертя, промиває деталі від продуктів спрацювання, захищає деталі від корозії, ущільнює і частково охолоджує їх.	**ЩТО системи мащення**
Перевірити рівень масла в піддоні картера за допомогою масловимірювальної лінійки перед запуском двигуна або через 5-10 хв. після його зупинки рівень повинен знаходитись між верхньою і нижньою позначками лінійки, в разі потреби долити його. Перевірити щільність з'єднань, усунути підтікання масла, очистити дизель. Постійно контролювати тиск і температуру масла. Після зупинення дизеля на слух перевірити роботу центрифуги, ротор якої має обертатися щонайменше 30 сек.	
Масляний насос шестеренчастого типу забезпечує в системі безперервну циркуляцію масла і подачу його під тиском до деталей.	**Перевірка справності манометра**

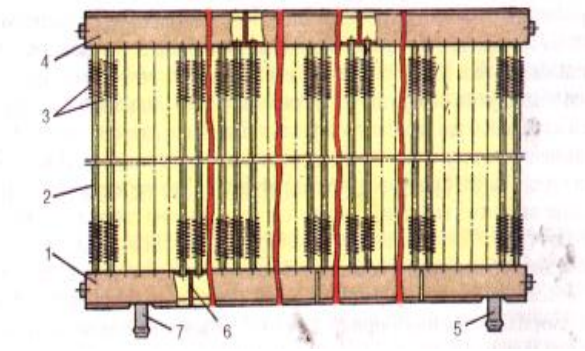
Щоб перевірити справність покажчика тиску оливи, замість однієї з пробок центральної лінії треба вкрутити штуцер контрольного манометра й, запустивши двигун, зіставити покази контрольного манометра та покажчика тиску оливи	**Маслянистість**
- властивість масла утворювати на поверхні деталі щільно прилягаючу до неї безперервну і нерозривну, навіть при значному тиску, плівку	
Фільтри тонкої очистки очищують масло від механічних частинок невеликого розміру (до 2...3 мкм) і смолистих речовин. Фільтруючі елементи таких фільтрів змінні (картонні, паперові, з тканини та деревного борошна). На сучасних тракторних двигунах такими фільтрами є центрифуги з частотою обертання ротора 5000...9000 (об/хв).	**Комбінована система мащення**

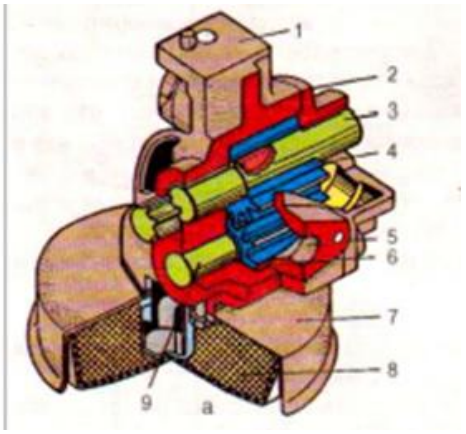
Система мащення, яка забезпечує *під тиском* мащення корінних і шатунних підшипників колінчастого вала, підшипників розподільного вала, валиків і коромисел клапанів. Циліндри, поршні, розподільні шестерні та інші деталі змащуються *розбризкуванням*. Штанги, поверхні штовханів і кулачків розподільного вала змащуються *самопливом.*	**Підтікання оливи в оливній лінії**
Підтікання оливи виникає в місці нещільного затягування штуцерів і пробок або відбувається через тріщини в оливопроводах. Для усунення підтікання штуцера й пробки їх треба підтягнути, а трубки з тріщинами — замінити	
Насос працює так: При обертанні колінчастого вала шестерні масляного насоса обертаються в різні сторони. Під дією створеного при обертанні шестерень розрідження, масло із піддона картера через сітку маслоприймача і вхідний канал надходить до шестерень; Потрапляючи між зубцями шестерень і корпусом насоса, воно переноситься зубцями у вихідний канал; Оскільки шестерні обертаються з великою швидкістю, то в канал масло подається під тиском. Величина тиску, створеного насосом, як і його подача, залежать від розмірів насоса, частоти обертання шестерень, опору в трубопроводах і каналах та від спрацювання деталей насоса.	**В'язкість**

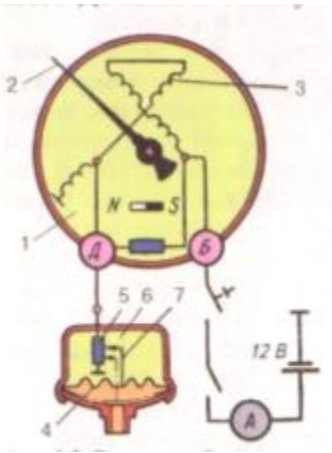
Опір частинок масла взаємному переміщенню;	**ТО-2 системи мащення**
Замінити масло, промити при цьому систему мащення	
Фільтри забезпечують очищення масла від сторонніх предметів, які потрапили при перевезенні і зберіганні, а також від металевих і мінеральних частинок, що утворилися в процесі спрацювання деталей, згоряння палива й окислення масла.	**Засмічення маслопроводів**

Засмічені маслопроводи прочищають (у розібраному двигуні) дротом, промивають гасом і продувають стисненим повітрям	**Масла групи В**
Масла групи **В** з меншим вмістом присадки призначені для *середньофорсованих* двигунів	
Насос працює так: При обертанні колінчастого вала шестерні масляного насоса обертаються в різні сторони. Під дією створеного при обертанні шестерень розрідження, масло із піддона картера через сітку маслоприймача і вхідний канал надходить до шестерень; Потрапляючи між зубцями шестерень і корпусом насоса, воно переноситься зубцями у вихідний канал; Оскільки шестерні обертаються з великою швидкістю, то в канал масло подається під тиском. Величина тиску, створеного насосом, як і його подача, залежать від розмірів насоса, частоти обертання шестерень, опору в трубопроводах і каналах та від спрацювання деталей насоса.	**ТО-3 системи мащення**

Зняти з дизеля піддон картера і маслоприймач, промити їх дизельним паливом.	**Масла груп Д застосовують для...**
Масла застосовують для дизелів з наддувом	
Ремонт масляного насоса двигуна. Насос перевіряють на стенді на зниження подачі і щільності редукційного клапана. Продіаі постувати деталі на тріщини, коробления, зношення втулок, гнізд під шестерні. Зношені деталі відновлюють чи заміняють новими. При необхідності шпоночку канавку шестерні ремонтують заварюванням і нарізанням нової канавки. При збиранні насоса не допускаються виступи втулок но відношенню до торців. Запресовують втулки з натягом 0,08 - 0,12 мм. Зазори між торцями шестерень і кришкою насоса повинні бути 0,025 - 0,15 мм. Боковий зазор між зубами шестерень - 0,12 - 0,34 мм. Відремонтований насос видає тиск 6 - 6,5 кг/см". Подача мастила 60 л/хв.	**Індекс «2» в марці масла означає, що масло можна використовувати тільки**

Масло можна використовувати тільки в дизелях	**Малий рівень оливи в піддонах**
Малий рівень оливи в піддонах може бути наслідком вигоряння оливи, витікання її крізь нещільності сальників колінчастого вала й місця пошкодження прокладки.	
Масляний радіатор. Для нормальної роботи двигуна температура масла в системі мащення повинна бути 70...85°С. При нагріванні масла вище 90°С його в'язкість значно знижується. Воно випаровується, гірше охолоджує і змащує деталі. Зростають його витрати. Масляний радіатор забезпечує зниження температури масла на 10...20°С.	**ТО- 1 системи мащення**

Розібрати центрифугу, промити її ротор, попередньо видаливши осад дерев'яними скребками. Вихідні отвори жиклерів форсунок центрифуги прочистити мідним дротом	**Ремонт корпусу масляного насосу** 
Ремонт корпусу масляного насосу виконують шляхом розточування і встановлення стальних втулок на клей з наступною обробкою. Площину кришки насоса, яка спрацювалась в з'єднанні з торцями шестерень, шліфують до видалення слідів спрацювання.	**Засмічення маслопроводів**
Засмічені маслопроводи прочищають (у розібраному двигуні) дротом, промивають гасом і продувають стисненим повітрям.	**Індекс «1» в марці масла означає, що масло можна використовувати тільки**

Масло можна використовувати тільки в *карбюраторних* двигунах	
Електричний манометр. Тиск масла в головній магістралі системи мащення контролюють електричним манометром	Назва системи, яка залежно від способу подачі масла на тертьові поверхні деталей може працювати : розбризкуванням, під тиском або комбінованим способом.
Система мащення	**Система мащення**

Виробниче навчання [Текст]: методична розробка уроку на тему: «Проведення технічного обслуговування та ремонту механізмів та систем двигуна» для здобувачів освіти освітньо-кваліфікаційного рівня кваліфікований робітник з професії Тракторист-машиніст с/г виробництва (кат. «А1, А2, В1»), слюсар з ремонту с/г машин та устаткування, водій автотранспортних засобів (кат. «В» і «С») денної форми навчання / уклад. В.В. Божко, В.С. Николачук − Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2022. – 20 с.

Комп'ютерний набір і верстка : В.В. Божко

В.С. Николачук

Редактор: В.В. Божко

В.С. Николачук

Підп. до друку _____2022 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____

Обл. вид. арк._____ Тираж 15 прим.