

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ**

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС ТА РЕМОНТ В АПК

Методичні вказівки
щодо виконання лабораторних робіт
для студентів 3 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія»
ОС «Бакалавр»

Суми 2023

УДК–621.81(075.8)

Укладачі: к.т.н., доц. кафедри технічного сервісу Думанчук М.Ю., д.т.н., професор технічного сервісу Кирик Г.В..

Технічний сервіс та ремонт в АПК. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 3 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» ОС «Бакалавр» // Суми: Сумський національний аграрний університет, 2023. – 68 с., рис. 3, бібліографія 11 джерел.

В методичних вказівках наведено теоретичні відомості щодо виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Технічний сервіс та ремонт в АПК», приклад виконання розрахунку, варіанти індивідуальних завдань.

Рецензенти: д.т.н., проф., зав. кафедрою „ТС” СНАУ Тарельник В.Б.
к.т.н., доц., зав. кафедрою „ПТС” СНАУ Семірненко Ю.І.

Відповідальний за випуск: професор Тарельник В.Б..

Друкується за рішенням навчально-методичної ради ІТФ СНАУ
Протокол № 4 від “30”січня 2023 р.

© Сумський національний аграрний університет, 2023

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. Визначення технічного стану робочих органів ґрунтообробних машин.	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. Визначення технічного стану робочих органів посівних машин.	12
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3. Діагностування двигуна внутрішнього згоряння за потужністю та паливною економічністю.	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4. Діагностування кривошипно-шатунного механізму та циліндро-поршневої групи та визначення залишкового ресурсу двигуна.	20
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5. Технічне обслуговування технологічного обладнання нафтоскладу.	25
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6. Метрологічне забезпечення працездатності технологічного обладнання нафтоскладу.	33
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7. Засоби і технологія діагностування та технічного обслуговування агрегатів системи живлення дизельного двигуна.	39
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Засоби та технологія діагностування дизельного двигуна за димністю відпрацьованих газів.	44
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9. Діагностування та технічне обслуговування ходової системи колісних машин.	51
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10. Діагностування та технічне обслуговування ходової системи гусеничних машин.	55
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. Засоби і технологія діагностування та технічного обслуговування гідравлічної напівної системи трактора.	60
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 12. Засоби і технологія діагностування основної гідросистеми та гідросистеми рульового керування зернозбиральних комбайнів.	62

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН.

Мета роботи: використовуючи знання з конструкції, регулювання і настроювання засобів для вимірювання розмірів деталей, закономірностей та характеру процесу зношування, вивчити методику проведення вимірювань зносів та набути практичних навичок аналізу дефектів деталей (дефектування) універсальними вимірювальними засобами

Матеріально-технічне оснащення: Ковальське горно; пневматичний молот; штангенциркуль; шаблон; обдирно-шліфувальний верстат; пристосування для заточування леза лемеша та ґрунторізальних дисків

Загальні питання

Якість роботи та продуктивність агрегату під час оранки в основному залежать від стану робочих органів плугів (леміш, польова дошка, передплужник і ніж}. Вони повинні забезпечувати перевертаний пласта, приорування добрив і рослинних решток, рівномірну глибину оранки та рівну поверхню зораного поля без великих глиб і високих гребенів. Робочі органи не повинні забиватися рослинними рештками».

У процесі роботи плуга робочі органи інтенсивно спрацьовуються, внаслідок чого якість його роботи значно погіршується. Найінтенсивніше спрацьовуються лемеші, їх різальна кромка, що призводить до значного збільшення тягового опору та перевитрати палива. Так, збільшення товщини різальної кромки лемеша до 5 мм Призводить до збільшеного тягового опору на 40—50% і витрати палива на 25—30%.

Крім робочих органів, у процесі роботи плуга спрацьовуються підшипникові вузли колеса, рама, підймальні механізми.

Після розбирання деталі плуга очищають, миють, дефектують і визначають відповідний спосіб відновлення. Потім визначають технологію ремонту вузлів і деталей згідно з конструктивними особливостями плугів.

Лемеші. У лемешів спрацьовуються лезо та носова частоти. На піщаних ґрунтах інтенсивно спрацьовується п'ятка, внаслідок чого утворюється паралельна дну борозни фаска і лезо залишається гострим протягом всього періоду експлуатації. На таких ґрунтах лемеші використовують до протирання їх в незагартованій носовій частині.

На глинистих ґрунтах більше спрацьовується носок і менше п'ятка, внаслідок чого утворюється затилкова фаска шириною 5-7 Мм. Похилена під кутом 10-20° до дна борозни. Це призводить до появи виштовхувальної сили яка виглиблює плуг, порушення стійкості ходу плуга.

1. Можливі несправності плуга і методи їх усунення

Таблиця 1.

Можливі несправності плуга та методи їх усунення

Несправності	Методи усунення
Передній корпус оре глибше від інших	Вкоротити або подовжити правий розкіс навісної системи
Задній корпус оре глибше від інших	Вкоротити або подовжити верхню тягу навіски трактора
Плуг заносить в сторону поля або в сторону борозни	Повернути плуг щодо осі підвісу в бік повороту плуга
Навісний плуг надмірно заглиблюється ; так як важіль розподільника встановлений в «нейтральне » положення	Встановити важіль розподільника в «плаваюче» положення.
Неправильно відрегульована довжина лівої тяги механізму навішування трактора; і плуг чіпляється за шину лівого колеса трактора	Відрегулювати механізм навішування
Неправильно відрегульована довжина обмежувальних ланцюгів ; механізму	Відрегулювати довжину обмежувальних ланцюгів механізму навішування так ; щоб при

навішування ; і в транспортному положенні плуг сильно розгойдується	переїздах по нерівній дорозі задні кінці поздовжніх тяг мали бічне хитання не більше ± 20 мм
При силовому регулюванні глибина оранки перевищує агротехнічні норми, падіння оборотів (перегрузка) двигуна трактора	Відрегулювати систему силового (позиційного) регулювання відповідно до «Інструкції з експлуатації трактора»

Технічне обслуговування

1. Планово-попереджувальна система технічного обслуговування попереджає знос і поломку деталей; збільшує термін служби агрегату.

2. Технічне обслуговування агрегату (трактори і плуга) проводиться відповідно до вимог; викладених в інструкції з експлуатації трактора; з яким плуг агрегується; і технічним описом та інструкцій з експлуатації плуга.

3. Технічне обслуговування плуга складається з технічного обслуговування при підготовці до експлуатації; технічного обслуговування при обкатці; щозмінного технічного обслуговування; технічного обслуговування при зберіганні та сезонного технічного обслуговування. Час експлуатаційної обкатки 14-16 годин.

4. Технічне обслуговування плуга проводиться щозміни (на початку або в кінці роботи) і на початку агротехнічного сезону.

5. Перелік робіт; виконуваних по кожному виду технічного обслуговування; викладено в таблиці 2.

Зміст робіт і методика їх проведення	Технічні вимоги	Прилади, інструмент, пристосування, матеріали для проведення робіт
ТО при підготовці до експлуатаційної обкатки		
Очищення плуга від пилу і бруду (при необхідності)	Плуг повинен бути чистим	ганчірка; агрегат технічного обслуговування
Перевірка зовнішнім оглядом комплектності плуга	Робота некомплектним плугом не допускається	
Перевірка; при необхідності підтяжка різьбових з'єднань плуга	Всі кріпильні деталі повинні бути затягнуті до відмови	Гайкові ключі з комплекту трактора
Перевірка; і при необхідності; змащування шарнірних з'єднань; що не мають малянок: гвинт стійка опорного колеса; пальці навішування	Шарнірні з'єднання повинні бути заповнені мастильним матеріалом	Солідол ГОСТ 4366-76; шприц; ганчірка
ТО в процесі обкатки і після закінчення експлуатаційної обкатки		
Очищення:	Плуг повинен бути чистим	ганчірка; агрегат технічного обслуговування
Очистіть плуг від пилу і бруду		
Перевірка зовнішнім оглядом:	Робота з поламаними або деформованими деталями не допускається	Гайкові ключі з комплекту трактора
Технічний стан складальних одиниць і деталей (при необхідності їх заміна або ремонт)	Всі кріпильні деталі повинні бути затягнуті до відмови	Гайкові ключі з комплекту трактора
Кріплення сполук: перевірка і; при необхідності; регулювання і підтяжка кріплення складальних одиниць і деталей плуга	Робота неправильно відрегульованим плугом не допускається	Гайкові ключі з комплекту трактора
Проведення при необхідності регульовальних робіт для забезпечення агротехнічних	Шарнірні з'єднання повинні бути заповнені мастильним матеріалом	Солідол ГОСТ 4366-76; шприц; ганчірка

вимог обробки ґрунту		
Щозмінне ТО (на початку та в кінці роботи плуга)		
Очищення:	очистіть плуг від пилу бруду	Чистик з комплекту приладдя плуга; ганчірки; агрегат технічного обслуговування
Перевірка і при необхідності підтяжка різьбових з'єднань	Всі кріпильні деталі повинні бути затягнуті до відмови	Гайкові ключі з комплекту трактора
перевірка; і при необхідності; мастило гвинта; стійки опорного колеса і пальців навішування	Шарнірні з'єднання повинні бути заповнені мастильним матеріалом	Солідол ГОСТ 4366-76; шприц; ганчірки
Сезонне ТО (на початку сезону)		
Розконсервуйте і очистіть плуг	Плуг повинен бути чистим	ганчірки; агрегат технічного обслуговування
Перевірка і при необхідності підтяжка різьбових з'єднань	Всі кріпильні деталі повинні бути затягнуті до відмови	Гайкові ключі з комплекту трактора
Перевірка; і при необхідності; мастило гвинта; стійки опорного колеса і пальців навішування і зміна мастила опорного колеса	Шарнірні з'єднання повинні бути заповнені мастильним матеріалом. Підшипникова порожнину маточини колеса повинна бути заповнена мастильним матеріалом на 2/3 вільного об'єму	Солідол ГОСТ 4366-76; шприц; ганчірки

2. Можливі несправності дискової борони і методи їх усунення

Таблиця 3

Можливі несправності дискової борони та методи їх усунення

Несправності	Методи усунення
Батарей не прокручуються, чистики чіпляються за диски	Відрегулювати зазор між чистиком і диском, він повинен бути 4-8мм
Осьовий люфт ступиці колеса на цапфі	Усунути осьовий люфт, підтягнувши гайку на цапфі колеса
Підтікання масла з гідросистеми	Підтягнути різьбові з'єднання гідросистеми, перевірити наявність ущільнення у закрученому штуцері
Ослабла затяжка гайки осі батарей. Диск має люфт на осі батарей	Затягнути гайку так, щоб усунути люфт

Технічне обслуговування

Технічна справність і постійна готовність борони до роботи досягається шляхом планомірного здійснення заходів по ТО.

Своєчасне і якісне виконання ТО забезпечить безперебійну роботу борони, сприяє підвищенню продуктивності і збільшує строк її служби.

Дотримання установлених строків проведення ТО є обов'язковим.

ТО борони повинно проводитися при її використанні і зберіганні. При використанні проводиться щозмінне ТО (ЩТО).

Періодичність проведення ЩТО – через кожні 8-10 годин роботи. ТО борони повинно проводитися при підготовці до зберігання, у період зберігання і при знятті зі зберігання.

3. Ремонт лемешів ковальським способом

Ремонтують лемеші ковальським способом, відтягуючи лево за рахунок запасу металу, наплавленням різальної кромки сплавами, стійкими проти спрацювання, та приварюванням змінних лез.

Під час відтягування лемеша ковальським способом лезо на всій його довжині нагрівають у горні на ширину 60-70 мм до температури 900-1200°C (колір розжарюваний яскраво-червоний або оранжевий). Щоб уникнути появи тріщин, лезо спочатку нагрівають повільно до температури 500-600°C, а потім швидкість нагрівання збільшують.

Лемеші відтягують ручним куванням на ковадлі або пневматичному молоті з спеціальною оправкою. Під час відтягування лемеш кладуть на ковадло робочою поверхнею і частими ударами кувалди відтягують спочатку носок, а потім і все лезо лемеша до нормальних розмірів. Відтягують лемеші тільки при температурі, вищій 800°C (темно-вишневий колір), оскільки при нижчій температурі можуть з'явитися тріщини. Відтягнуту частину лемеша вирівнюють гладилкою. У процесі та в кінці відтягування лемеш перевіряють шаблоном (рис. 1).

Після відтягування лемеші заточують з лицьового боку під кутом 25-40° на обдирно-шліфувальному верста ті. Ширина фаски після заточування повинна становити 5-7 мм, а товщина лека - не більше 1 мм.

Стійкість проти спрацювання відремонтованого лемеша залежить від термічної обробки, яка складається з операцій гартування та відпускання.

Під час гартування лемеш нагрівають у горні до температури 800-820°C по всій довжині лека на 2/3 його ширини. Щоб лемеш при гартуванні нагрівався рівномірно по всій довжині лека, на сопло горна встановлюють спеціальний насадок, виготовлений з труби однакової довжини з лемешем. Вздовж труби свердлять отвори для проходження повітря, кінці її закривають заглушками і заварюють.

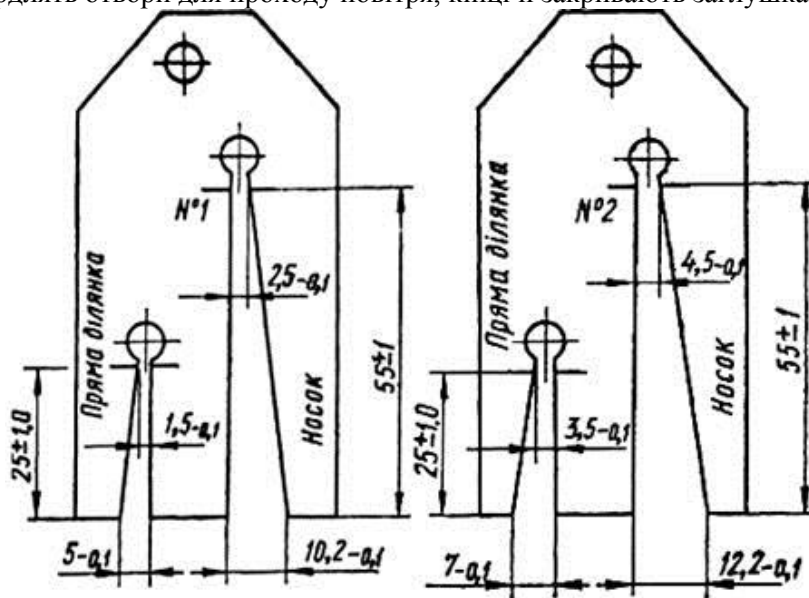


Рис. 1. Шабли для контролю форми лека лемеша: а - відтягнутого; б - наплавленого.

Гартують лемеш у воді, нагрітій до температури 35-40°C, або в соляному розчині (1-2 кг кухонної солі на відро води). Щоб запобігти утворенню тріщин на лезі й коробленню, лемеш занурюють у воду тильним боком вниз. Для уникнення появи тріщин на ділянці переходу від прямої частини лека до носка перехідну частину спочатку охолоджують мокрою ганчіркою, а потім гартують весь лемеш. Через 4-5 с після того, як під час гартування лезо почорніє, лемеш виймають із розчину і кладуть на землю тильним боком вниз, щоб він повністю охолонув на повітрі.

Для зменшення крихкості лека загартованого лемеша його відпускають. Для цього лемеш нагрівають до температури 330-350°C і охолоджують на повітрі.

Твердість робочої зони лемеша після гартування перевіряють напилком. Напилком повинен ковзати по лезу, не знімаючи стружки.

4. Відновлення лемеша наплавленням твердого сплаву

Технологія наплавлення лемешів сплавом сормайт, розроблена в ГОСНИТИ, складається з операцій відтягування, наплавлення сормайт, вирівнювання і заточування лека.

Відтягують лемеші ковальським способом. їх нагрівають у горні до температури 1200°C, осаджують носок і відтягують спочатку носок, а потім прямолінійну частину лека (рис.2). Швидше та точніше відтягують лемеші при застосуванні пневматичного молота ПМ-50 із спеціальним бойком, який має похил робочої поверхні 8°.

Підготовку лемешів до наплавлення можна проводити відтягуванням і фрезеруванням. Відтягнуті або фрезеровані лемеші контролюють шаблоном № 1 (рис. 1, а). Для правильної перевірки відтягнутого лемеша шаблон необхідно тримати перпендикулярно до різальної кромки. У шаблоні є два прорізи для перевірки лека на прямій ділянці та носку. Під час перевірки різальна кромка повинна

збігатися з нанесеною на шаблоні рисою (відхилення допускається не більше 2—3 мм. Під час наплавлення леміш встановлюють так, щоб лезо розміщувалося горизонтально. Газовим пальником нагрівають ділянку леза довжиною 80—90 мм до температури 800—900° і посипають її прожареною бурою для того, щоб метал не окислювався. Пальник під час нагрівання тримають перпендикулярно до леза. Полум'я пальника повинно бути безбарвним. Для наплавлення використовують дротики сормаїту № 1 діаметром 6 мм.

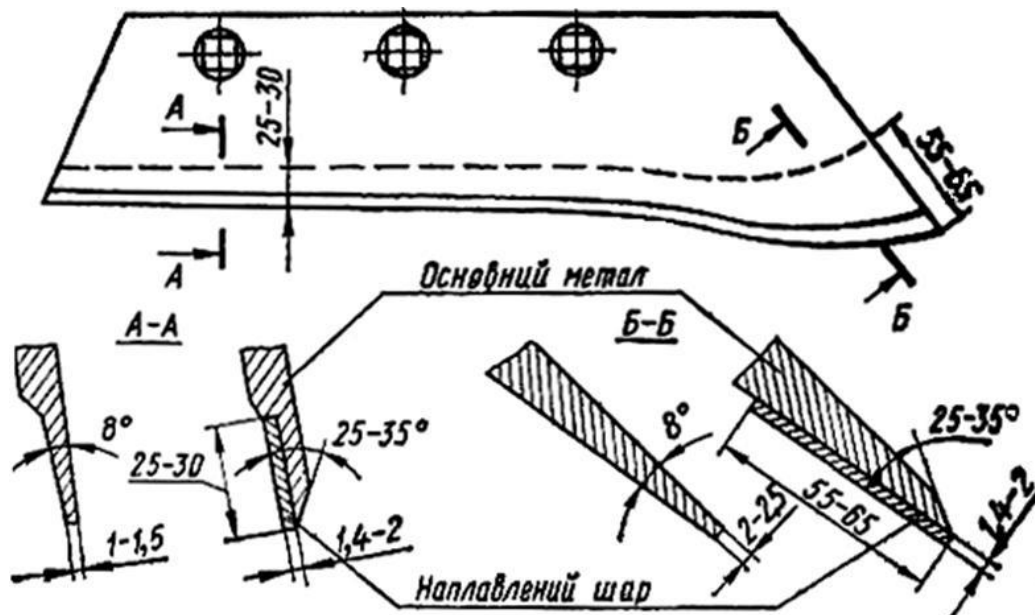


Рис. 2. – Зони наплавлення леміша.

Сплав сормаїту № 1 наплавляють на нагріту частину леза рівним шаром заданої товщини без місцевих заглиблень. При напавленні полум'я пальника повинно бути відновлювальним (з надлишком ацетилену). Довжина полум'я пальника повинна бути в 4—6 разів більшою за його ядро. Пальник тримають під кутом 60° до площини лемеша та наплавляють лівим швом, тобто справа наліво. Щоб запобігти перегорянню металу, полум'я пальника не задержують на різальній кромці леза, а зосереджують основний нагрів на товстій частині. Лезо наплавляють одночасно по всій ширині.

Для одержання рівномірної товщини шару сормаїту рекомендують пальник і дротик переміщати в напрямку назустріч один одному. Після закінчення наплавлення однієї ділянки переходять до іншої, додержуючись послідовності операцій. На польовий бік носка лемеша шар сормаїту наносять в останню чергу.

Напавлена поверхня не повинна мати раковин, напливів і затікань на лицьову поверхню леза. Товщина напавленого шару повинна бути і межах 1,4-2 мм, ширина лемеша на носку—55-65 мм, а на прямолінійній ділянці леза —25-30 мм. Напавлене лезо лемеша контролюють шаблоном № 2 (рис. 1).

Товщина напавленого шару сормаїту при напавленні газовим пальником чи електродуговим способом не повинна перевищувати 2 мм, бо інакше лемеші не будуть самозагострюватися або стануть непридатні до роботи через широку фаску напавленого шару. При малій товщині напавленого шару сормайт швидко спрацьовується, на лезі утворюється широка подвійна фаска і самозагострювання не відбувається.

Напавлений леміш вирівнюють і заточують на обдирно-шліфувальному верстаті. Заточують леміш з лицьового боку на кут 25-35° до одержання фаски на прямолінійній частині шириною 4-7 мм, на носку -7- 12 мм.

5. Визначення стану й усунення несправностей дисків

Затуплені дискові ножі заточують на токарному верстаті за допомогою супоротно-шліфувального пристрою або різцем з пластинкою твердого сплаву. Ніж затискують у патроні верстата за вісь, а з другого боку притискують центром задньої бабки через спеціальний диск-накладку. Заточують ніж з обох боків під кутом 20°, товщина леза після заточки 0,3—0,5 мм.

Осьовий люфт ножа допускається не більше 2 мм, а радіальне биття —6 мм. Консоль повинна вільно повертатися на стойку.

Затуплені леза дисків дискових борін і луцильників із сталі 70Г і двошарові заточують з випуклого боку відповідно під кутом $37\pm 2^\circ$. Товщина заточеного леза повинна бути в межах 0,1—0,5 мм. Леза дисків заточують на спеціальному заточувальному верстаті або на токарному верстаті з спеціальним пристроєм (рис. 3).

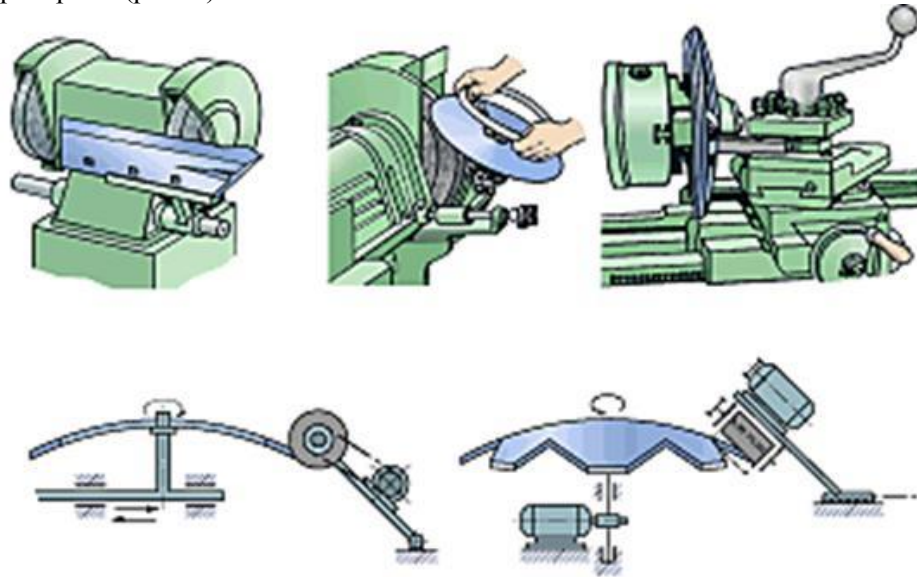


Рис. 3. Заточування робочих органів ґрунтообробних машин.

Це оправка, один кінець якої затискується в патроні, а другий підтримується центром задньої бабки. На оправку встановлюють на шпонці планшайбу, яка служить опорою диска. На квадратний хвостовик оправки встановлюють диск луцильника і притискують до планшайби гайкою з шайбою. Заточують диск на токарному верстаті різцем з пластинкою твердого сплаву Т15К6. Квадратний отвір у дисках внаслідок спрацювання округляється, біля нього появляються тріщини. Відновлюють отвір диска електрозварюванням. Для цього до сферичного диска приварюють сталеву шайбу товщиною 4 мм з отвором нормального розміру. Щоб запобігти відпусканню леза диска під час зварювання, його обкладають мокрим азбестом або розчином глини.

6. Технічні вимоги до відремонтованих ґрунтообробних машин

Технічні вимоги до відремонтованих плугів. Якість роботи плуга залежить від правильного складання його вузлів. У складеному корпусі плуга зазор між полицею та стовбою у середній частині може бути не більше як 3 мм, а в місці прилягання лемеша до полиці — не більше 1 мм. Полиця не повинна виступати над лемешем, а виступання лемеша над полицею не може бути більшим 1 мм.

Головки болтів кріплення полиці, лемеша і польової дошки повинні бути врівень з робочими поверхнями деталей. Допускається утопання головок до 1 мм.

Польовий обріз полиці та лемеша повинен знаходитися у вертикальній площині. Відхилення верхньої точки полиці від вертикальної площини вбік допускається не більше 10 мм.

Польова дошка повинна щільно прилягати до стовби. Зазор у вертикальному стику допускається не більше 4 мм, а в горизонтальному — 2 мм. У складеному передплужнику просвіт між п'яткою лемеша і контрольною плитою може бути не більше 8 мм.

Стояк передплужника необхідно надійно кріпити до рами. Отвори в стояку повинні забезпечувати виставлення його на висоту 100, 120, 150 і 170 мм від опорної площини корпусу.

Виступ лемеша за полицю в бік поля допускається не більше 3 мм; виступ полиці за леміш не допускається. Виступ полиці за леміш в бік борозни допускається не більше 7 мм, виступ лемеша за полицю — не більше 5 мм.

По висоті передплужник встановлюють так, щоб незалежно від глибини оранки він підрізав пласт ґрунту на глибину 80—100 мм.

Лезо лемеша встановлюють паралельно горизонтальній площині. Носок лемеша передплужника повинен розміщатися на лінії польового обрізу основного лемеша. Відхилення носка лемеша в бік поля допускається не більше 15 мм. П'ятка лемеша може бути вище носка не більше як на 10 мм.

Дисковий ніж встановлюють спереду останнього корпусу так, щоб вісь ножа проходила над носком лемеша передплужника. Нижня точка леза дискового ножа повинна бути нижче носка лемеша

передплужника на 25- 30 мм, а площина диска винесена в бік поля на 10—25 мм від польового обрізу передплужника.

Дисковий ніж повинен вільно, без заїдань обертатись разом з консоллю на стояку і знаходитись в вертикальній площині, відхилення допускається не більше 3 мм.

Після ремонту плуг перевіряють на контрольному майданчику розміром 6500x3500 мм з нанесеною сіткою взаємно перпендикулярних ліній. Перекриття корпусів повинно становити 10—15 мм, а відстань між носками лемешів —800 мм.

Носки та п'ятки лемешів потрібно встановлювати до одній прямій лінії. Відхилення допускається не більше 1мм.

Польові обрізи полиць і лемешів повинні бути паралельними, з відхиленням не більше 10 мм.

Відстань між носками лемешів основного корпуса та передплужника по горизонталі повинна становити 200— 300 мм і бути для всіх корпусів однаковою. Правильність встановлення передплужника перевіряють за допомогою кутника. Леза лемешів передплужників повинні знаходитися в одній площині і бути горизонтальними.

Леза трапецієподібного лемеша та задній кінець польової дошки повинні лежати в одній площині. Зазор між п'яткою лемеша або заднім кінцем польової дошки і опорною площиною корпуса допускається не більше 10 мм. Для долотоподібних лемешів необхідно, щоб носки їх торкалися контрольного майданчика, а п'ятки та задні кінці польових дощок знаходилися на відстані 10±5 мм від його площини.

Колеса повинні бути встановлені вертикально в площині руху плуга, похил коліс допускається до 3° (борозенного— в бік борозни, а польового—в бік поля).

Відстань між внутрішньою кромкою борозенного колеса і п'яткою лемеша першого корпуса повинна становити 50±5 мм.

Польовий обріз заднього колеса та носок лемеша останнього корпуса повинні бути на одній лінії. Допускається зміщення заднього колеса в бік полів не більше 5 мм.

Тягу механізму заднього колеса регулюють так, щоб у робочому положенні плуга вона була вільною, а в транспортному забезпечувала просвіт між лезом лемеша останнього корпуса і опорною площиною ній менше 170

Відремонтовані Дискові знаряддя повинні відповідати таким технічним вимогам. Диски відремонтованих секцій повинні торкатися контрольного майданчика. Просвіт між окремими дисками та опорною поверхнею майданчика не повинен перевищувати 3 мм. Диски необхідно щільно затискати шпильками. Люфт дисків вздовж не допускається. Диски кожної батареї повинні бути паралельні між собою. Непаралельність дисків допускається по вертикалі — до 5 мм, горизонталі - до 10 мм.

Допустиме відхилення відстані між дисками може бути не більше ±8 мм.

Батарея повинна вільно, без заїдань повертатися в підшипниках,

Всі гайки треба затягнути до відказу і встановити пружинні шайби, шпінти та замки.

Під час складання борін зуби квадратного перерізу ставлять робочим ребром, а прямокутного — вузькою гранню за напрямком руху борони.

Кривизна зубів на їх довжині не повинна перевищувати 3 мм, а їх відхилення від вертикального положення— ±5 мм.

Під час перевірки кінці всіх зубів повинні дотикатися контрольного майданчика. Просвіт між кінцями окремих зубів і опорною поверхнею майданчика допускається не більше 10 мм. Гайки кріплення зубів повинні бути затягнуті до відказу. Хитання зубів не допускається.

Технічні вимоги до відремонтованих культиваторів. Деталі рами повинні бути без перекосів і скручень. Різниця в довжині діагоналей рами допускається не більше 10 мм. Відстань між площиною рами і контрольним майданчиком, заміряна в кількох точках, не допускається більшою як 8 мм.

Кронштейни кріплення гряділів приварюють перпендикулярно до переднього бруса рами; допускається їх зміщення на брусі не більше 1,5 мм.

Кріпити деталі сніці до рами культиватора необхідно надійно. Скоба і причіп (косинець причепа) повинні знаходитися в одній вертикальній площині, відхилення, заміряне по нижньому кінцю причепа, не повинно перебільшувати 5 мм.

Брус культиватора типу КРН не повинен мати прогину випуклістю за його ходом. При підтягуванні шпренгелів допускається зворотний прогин (в сторону шпренгелів) до 10 мм.

Перекис гряділів у вертикальній і горизонтальній площинах не допускається. Секції робочих органів повинні вільно.

Планки рамки секцій тримачів мають бути прямолінійними, скручування гряділів не

допускається. Відхилення задніх кінців тримачів у горизонтальній площині за рахунок шарнірних з'єднань допускається до 30 мм.

Копіювальне колесо секції повинно вільно обертатися в площині симетрії секції, перекис може бути до 3°.

Стояк повинен мати форму і розміри, які відповідають шаблону, відхилення допускається не більше 3 мм.

Стояк лапи необхідно надійно кріпити в кронштейнах тримачів. Відхилення стояка від вертикального положення може становити ± 3 мм.

При перевірці лап на плиті зазор між краєм леза і плиток) не повинен перевищувати 3 мм, а на носку — 1 мм.

Потайні головки болтів кріплення стрілочних лап до стояків і заклепок кріплення однобічних лан повинні бути врівень з робочою поверхнею лап. Утопання головок болтів допускається не більше 1 мм, а головок заклепок — 0,5 мм.

Вилки підйому повинні бути перпендикулярними до квадратного вала і лежати в одній площині, відхилення кінців вилок від середньої лінії допускається не більше 5 мм.

Складений культиватор перевіряють на контрольному майданчику. Особливу увагу приділяють встановленню заданої глибини обробітку ґрунту і розміщенню робочих органів. Відстань між рядами носків лап (по ходу культиватора) повинна бути однаковою, відхилення для розпушувальних лап допускається від +30 до —20 мм, для стрілочних — від +30 до —10 мм. Різниця у відстані між носками лап в кожному ряду допускається для розпушувальних лап не більше 15 мм, для стрілочних — не більше 10 мм.

Грядільна система і механізм підйому повинні забезпечувати опускання робочих органів нижче опорної площини колеса культиватора на величину, передбачену конструкцією. Відхилення може бути не більше ± 10 мм.

7. Зміст звіту

1. Мета роботи.
2. Відповіді на питання для самостійної підготовки.
3. Результати оцінки технічного стану деталей (згідно з варіантом) за допомогою органолептичних методів дефектування (табл. 2).
4. Карта вимірювань внутрішнього діаметру гільзи циліндрів (табл. 3), криві зносу внутрішнього діаметру гільзи циліндрів за довжиною (варіант 1); карта вимірювання шатунної шийки колінчастого вала (табл. 5), криві зносу шийки колінчастого вала за діаметром і шириною (варіант 2).
5. Карта дефектування деталей (табл.4, згідно з варіантом).

8. Питання для самостійної підготовки

1. Що розуміють під зміною геометричних параметрів деталей внаслідок зношування їх робочих поверхонь?
2. Для чого призначене дефектування деталей при ремонті машин?
3. Чим характеризуються граничний і допустимий стан деталей при ремонті?
4. Які методи дефектування деталей застосовують у ремонтному виробництві?
5. Які вимірювальні засоби застосовують при дефектуванні деталей?
6. За якими ознаками вибирають вимірювальні засоби?

9. Контрольні питання

1. Яку інформацію містять технічні вимоги на дефектування деталей ?
2. На які групи сортують деталі при їх дефектуванні?
3. Чим відрізняються калібри, які застосовують при дефектуванні, від калібрів для контролю деталей при виготовленні?
4. Які методи вимірювань застосовують при дефектуванні деталей та спряжень?
5. До яких наслідків призводить недотримання технічних вимог на дефектування деталей і як це впливає на ефективність ремонту?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПОСІВНИХ МАШИН.

Мета роботи: закріпити та поглибити знання з будови та технологічних регулювань зернових та овочевих сівалок. Навчитися підготовляти їх на задані режими роботи.

1. Технічне забезпечення:

- 1.1. Тракторні сівалки: СЗ-3,6; СЗТ-3,6; СО-4,2; окремі вузли та робочі органи рядкових сівалок.
- 1.2. Ваги, насіння, слюсарний інструмент.
- 1.3. Навчальні плакати.

2. Порядок виконання роботи:

- 2.1. Вивчити теоретичні відомості про загальну конструкцію рядкових зернових та овочевих сівалок та їхні робочі органи.
- 2.2. Детально ознайомитися з технологічним процесом роботи рядкової зернової сівалки, з будовою і процесом роботи висівних апаратів.
- 2.3. Звернути увагу на призначення і будову котушок та нижнього клапана висівних апаратів.
- 2.4. Розглянути схему і робочі елементи передачі руху від опорно-привідних коліс до висівних апаратів.
- 2.5. З'ясувати, якого типу і скільки сошників мають сівалки СЗ-3,6 та СО-4,2, на яку ширину міжрядь вони розставлені і яким агровимогам повинні відповідати.
- 2.6. Розглянути будову. Процес роботи і регулювання механізму заглиблення і підняття сошників
- 2.7. Звернути увагу на конструктивні особливості сівалки СЗТ-3,6 в порівнянні з сівалкою СЗ-3,6.

3. Короткі теоретичні відомості (сівалка зернова СЗ-3,6А):

3.1. Агротехнічні вимоги до посівних машин

Зернові сівалки мають забезпечувати рівномірний розподіл насіння по всій площі поля, висівати насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур, насіння яких за розмірами подібне до зернових, із заданими нормами висіву. Норма висіву пшениці становить 60...250 кг/га, вівса — 100...275, ячменю — 90...350, гороху — 80...400, гречки — 20...75 і проса — 15...30 кг/га. Відхилення фактичної норми висіву насіння від заданої не більше ніж $\pm 3\%$.

Висівні апарати зернових сівалок мають висівати насіння рівномірно і стабільно. Середня нерівномірність висіву між окремими апаратами для зернових культур не перевищує 6 %, для зернобобових 10 % і для трав 20 %. Слід стежити, щоб під час сівби насіння не пошкоджувалось висівними апаратами. Допускається пошкодження насіння зернових культур до 0,2 %, а зернобобових — до 0,7 %.

Туковисівні апарати зернових сівалок мають забезпечувати задану норму висіву мінеральних добрив. Відхилення норми висіву добрив від заданої може бути не більше ніж 10 %. Нерівномірність висіву добрив між туковисівними апаратами не перевищує $\pm 10\%$.

Сошники сівалок повинні утворювати ущільнене дно борозни, забезпечувати подавання насіння на це дно і присипати насіння вологим шаром ґрунту. Відхилення глибини загортання насіння від заданої не перевищує $\pm 15\%$. Якщо глибина сівби становить 3...4 см, то це відхилення має бути $\pm 0,5$ см, при 4...5 см - $\pm 0,7$, а при 6...8 см - ± 1 см. Задана ширина міжрядь може мати відхилення ± 1 см.

3.2. Технічна характеристика

Агрегатується тракторами класу тяги 0,9-1,4 кН, причіпна, ширина захвату 3,6 м, ширина міжрядь 15 см, робоча швидкість до 12 км/год, продуктивність до 4,3 га/год..

3.3. Призначення

Зернотукові сівалки призначені для рядового, комбінованого посіву насіння зернових, зернобобових, круп'яних та інших культур з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив.

3.4. Будова

До зернових сівалок належать зернотукові, зернотрав'яні, льонові, рисові, соєві та ін. Серед зернотукових рядкових сівалок найпоширеніші СЗ-3.6А, СЗ-5,4, СЗ-10,8 та їх модифікації.

Сівалка зернова СЗ-3,6А

1. Опорно - привідне колесо - 2 шт.
2. Причіпний пристрій
3. Механізм підйому сошників
4. Гідроциліндр
5. Насінневисівний апарат - 24 шт.
6. Зернотуковий ящик шт.
7. Туковисівний апарат - 24 шт.
8. Редуктор
9. Насіннепровід – 24 шт.
10. Дисковий сошник - 24 шт.
11. Загортач - 25 шт.

3.5. Принцип роботи

Насіння з бункера самопливом поступає в насінневисівний апарат, потрапляє в жолобки котушки, протягається по клапану і падає у воронку. Насіння з відділення для туків самопливом поступає в туковисівний апарат, захоплюються штифтовою котушкою, протягається по клапану і також падає у воронку. З воронки насіння і туки потрапляють в насіннетукопровід, і далі в сошник. Сошник робить борозенку, укладає в неї насіння і туки, загортачі закривають борозенку, а шлейф вирівнює поверхню поля.

3.6. Технологічні регулювання

Регулювання насінневисівних апаратів

1. Норма висіву насіння - зміною швидкості обертання котушки.
2. Норма висіву насіння - зміною положення котушки в корпусі.
3. Положення клапана: а) клапан вгорі (зазор між клапаном і котушкою 2-3 мм.) - для дрібного насіння; б) клапан прочинений (зазор 10-12 мм.) - для крупного насіння; в) клапан повністю відкритий - для спорожнення бункера при переході на інший сорт або вид насіння, а також при постановці сівалки на зберігання.

3.6.1. Регулювання туковисівних апаратів

1. Норма висіву туків - зміною швидкості обертання котушки.
2. Норма висіву туків - зміною положення шибера (засувки).
3. Положення клапана: а) клапан вгорі (зазор між клапаном і котушкою 2-3 мм.) - для дрібних і сухих туків; б) клапан прочинений (зазор 10-12 мм.) - для великих або вологих туків; в) клапан повністю відкритий - для спорожнення бункера, при постановці сівалки на зберігання.

3.6.2. Регулювання сошникової групи

1. Глибина закладення насіння - гвинтом перед гідроциліндром - якщо гвинт закрутити, глибина збільшиться і навпаки.
2. Глибина ходу окремого сошника - підтисканням пружини на штанзі - чим тугіше пружина, тим глибше йде сошник.
3. Ширина міжрядь - перестановкою повідців по рамі (якщо ширина відрізняється більш ніж на 1см).
4. Дорожній просвіт (кліренс) - зміною довжини тяги в механізмі підйому сошників.
5. Фіксація сошників в транспортному положенні - вставити страхувальний палець в отвори кронштейна (на рамі) і важеля (на хутро. підйому сошників).

Посівні машини працюють в умовах безпосереднього контакту з ґрунтом та великій запиленості, що обумовлює інтенсивне АЗ [271, 310, 312] їх деталей: спостерігається швидкий вихід з ладу манжетів та сальників; валів у sprzęженні зі втулками □542□; осей дев'яносто- та сорокозубої зубчатки; натяжної зірочки та маркера, валів приводу туковисівних апаратів; sprzęження "вал-шестерня тринадцятизубова"; валів механізму передач та ін. Аналіз характеру зношування валів посівних машин свідчить, що вони підлягають, в основному, АЗ (рис. 1.1).



а



б

Рисунок 1.1 – Загальний вигляд характеру спрацювання валів приводу туковисівного апарату (а) та механізму передач (б) при напрацюванні сівалкою ССТ-12Б 480 га

4. Контрольні запитання:

- 4.1. Якого типу застосовано апарати для висіву насіння і мінеральних добрив у сівалки СЗ-3,6?
- 4.2. Які функції виконують у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 розетка, муфта, нижній клапан?
- 4.3. Як перевіряється правильність встановлення котушки і муфти у висівному апараті сівалки СЗ-3,6 і яким вимогам вони мають відповідати?
- 4.4. В яких випадках і як регулюється нижній клапан висівного апарата сівалки СЗ-3,6?
- 4.5. Як встановлюється і перевіряється на стаціонарі норма висіву сівалки СЗ-3,6 і які є агротехнічні допуски на відхилення від заданої норми?
- 4.6. Чому обертовий рух до висівних апаратів сівалки СЗ-3,6 передається від обох опорно-приводних коліс?
- 4.7. Від чого залежить глибина ходу сошників СЗ-3,6 і як вона регулюється?
- 4.8. Які особливості будови має котушка висівного апарата сівалки СО-4,2 і чим вони обумовлені?

5. Зміст звіту:

- 5.1. Виконати конструктивно-технологічну схему сівалки СЗ-3,6, описати принцип роботи та технологічні регулювання.
- 5.2. Виконати принципову схему висівного апарата сівалки СЗ-3,6 з вказівного установчих параметрів котушки і нижнього клапана.
- 5.3. Виконати конструктивно-технологічну схему механізму регулювання глибини ходу сошників СЗ-3,6.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3. ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ЗА ПОТУЖНІСТЮ ТА ПАЛИВНОЮ ЕКОНОМІЧНІСТЮ.

Мета роботи. Вивчити призначення, влаштування, принцип роботи, правила експлуатації вимірювача потужності двигуна приладу імд-ц і методику діагностування трактора по потужності та паливній економічності.

Завдання по роботі.

Вивчите фактори, які впливають на потужність та паливну економічність двигуна; вивчити зміст гальмівного, безгальмівного та парціального методів діагностування тракторного двигуна; виміряти частоту обертання колінчастого валу двигуна; виміряти кутове прискорення колінчастого валу, визначити потужність двигуна і зробити висновок про його стан; вивчити влаштування паливоміра ки-8940; визначити годинну витрату палива і зробити висновок про паливну економічність двигуна.

Обладнання робочого місця.

Трактор МТЗ-80; індикатор потужності двигуна ІМД-Ц, паливомір КИ-8940.

Особливості техніки безпеки.

Всі підготовчі роботи на двигуні виконувати з використанням технічно справного інструменту.

Запуск двигуна проводити тільки в присутності лаборанта, або викладача. При цьому важіль переключення коробки передач повинен бути встановлений в нейтральне положення. Установку датчика на трактор і настройку приладу виконувати в присутності лаборанта.

До виконання лабораторної роботи допускаються студенти, що ознайомилися з теоретичними і практичними аспектами виконуваних робіт під час самостійної і індивідуальної роботи; вивчили методичні вказівки і отримали допуск у викладача.

При виконанні лабораторної роботи, потрібний запуск двигуна, для чого вихлопну трубу енергетичного засобу необхідно з'єднати з витяжною вентиляцією, а при її відсутності прийняти заходи по видаленню з лабораторії відпрацьованих газів.

При виконанні роботи студент повинен:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, що встановлені в лабораторії кафедри;
- дотримуватись вимог до експлуатації ;
- всі роботи з технічного обслуговування енергетичного засобу виконувати при непрацюючому двигуні, за винятком робіт з регулювання карбюратора і перевірки електрообладнання;
- виконувати правила з охорони праці при виконанні діагностичних робіт;
- знати місце розташування засобів надання долікарської допомоги, первинних засобів пожежогасінні, головних і запасних виходів, доріг евакуації нештатної ситуації;
- виконувати доручену роботу і не передавати її іншим без дозволу викладача;
- під час виконання роботи бути уважним, не відволікатися і не відволікати інших;
- робоче місце і лабораторне в чистоті і порядку;
- при виявленні несправностей автомобіля, комп'ютера, інструментів і інших недоліках або небезпеках на робочому місці негайно повідомити учбового майстра або завідувача лабораторією;
- після закінчення виконання роботи привести в порядок робоче місце: вимкнути комп'ютер; інструмент і скласти у відведене для них місце

Забороняється працювати на несправному , а також з несправними інструментами і пристосуваннями.

За невиконання вимог безпеки, викладених в методичних вказівках, студент може бути усунений від виконання лабораторної роботи з відпрацюванням за дозволом завідувача кафедрою.

Загальні положення та вказівки по виконанню роботи.

Потужність і витрата є основними вихідними параметрами, які характеризують експлуатаційні якості дизеля. Від їх значення залежить продуктивність та економічність машинно-тракторних агрегатів.

Потужністю називається відношення кількості роботи до часу, за який вона була виконана.

Індикаторною потужністю називають роботу газів, виконану в циліндрах двигуна в одиницю часу. При повному завантаженні двигуна найбільша частина індикаторної потужності витрачається на корисну роботу, виконувану за допомогою колінчастого вала. Остання частина (20...30%) витрачається на подолання тертя в рухомих сполученнях двигуна і привід його допоміжних механізмів. Цю частину потужності називають потужністю механічних витрат. Різницю між індикаторною потужністю та потужністю механічних витрат називають ефективною потужністю, яка витрачається на корисну роботу.

Потужність двигуна внутрішнього згорання вимірюють в кіловатах (кВт).

Ефективна потужність залежить від кількості палива, поданого в циліндри, повноти його згорання і частоти обертання колінчастого валу. З погіршенням цих факторів потужність зменшується.

Недолік палива може бути визваний черезмірним зносом підкачуючого насоса, забрудненням фільтруючих елементів тонкої очистки палива, незадовільним станом паливного насоса і регулятора, закоксуванням або черезмірним зносом розпилювачів.

Зниження потужності може бути як при бездимній роботі дизеля, так і при роботі з димленням. В першому випадку це проходить із-за нестачі палива і внаслідок зниження частоти обертання колінчастого валу, а в другому із-за наявності несправностей, перелічених вище.

З пониженням частоти обертання колінчастого валу потужність двигуна зменшується, а паливна економічність, навпаки, зростає. Підвищення економічності в даному випадку зумовлюється зменшенням потужності механічних витрат, яке залежить від частоти обертання колінчастого валу.

На паливну економічність двигуна значно впливає процес згорання палива в циліндрах. При погіршенні згорання, внаслідок виявлення несправностей, перелічених вище, частина незгорілого палива у вигляді диму виходить з відпрацьованими газами в атмосферу. В результаті паливна економічність двигуна різко знижується.

Фактична потужність працюючого двигуна залежить від навантаження, прикладеного до колінчастого валу. При роботі двигуна вхолосту ефективна потужність дорівнює нулю. З підвищенням навантаження (циклової подачі) при незмінному швидкісному режимі потужність двигуна зростає до того моменту, доки рейка паливного насоса не доторкнеться до упору, відповідаючого максимальній продуктивності насосних елементів.

Швидкісний та навантажувальний режими, які відповідають найбільшим значенням частоти обертання колінчастого вала, масової витрати палива та потужності, в загальному випадку називають максимальними режимами роботи двигуна. Всі останні режими називають частковими.

Потужність і економічність двигуна, як правило, оцінюють при роботі на максимальних швидкісних навантажувальних режимах.

Для визначення показників потужності дизелів є декілька способів.

В залежності від умов випробувань застосовують гальмівні, безгальмівні та парціальні способи.

Гальмівні методи випробувань двигунів ґрунтовані на застосуванні навантажуючих пристроїв - паливних установок, за допомогою яких до колінчастого вала прикладається необхідний момент опору, який перешкоджає його обертанню.

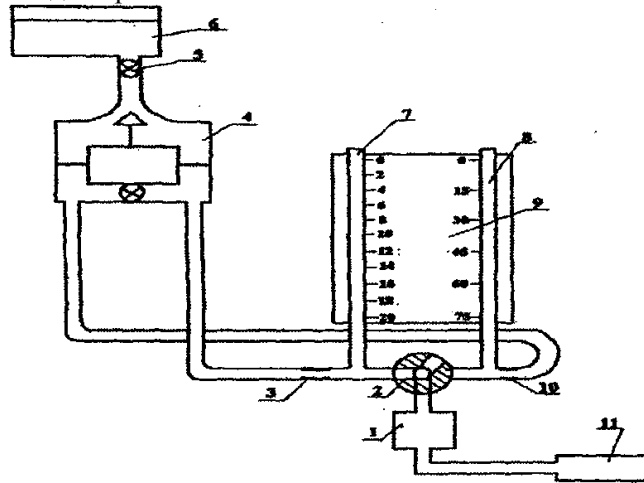
Відрізняють механічні та електричні гальмівні установки. Безгальмівний метод визначення потужності двигуна на невстановлених перехідних режимах оснований на вимірюванні кутового прискорення колінчастого вала в режимі вільного розгону, який виконується шляхом різкого підвищення частоти обертання на холостому ході від мінімальної. Чим більше потужність, тим швидше зростає частота обертання колінчастого вала. Ефективну потужність визначають по кутовому прискоренню, вимірюваному за визначений проміжок часу в інтервалі номінальної частоти обертання.

Парціальний метод дозволяє випробувати тракторні двигуни на гальмівних установках малої потужності. Він включає в себе гальмівний, безгальмівний методи, що досягається виключенням частки циліндрів та довантаження двигуна до режиму, який відповідає максимальній витраті палива. Наприклад, при визначенні потужності чотирьох циліндрового двигуна можливе попарне відключення циліндрів і довантаження двигуна дроселем- витратоміром КИ-5473 до зниження частоти обертання колінчастого вала до номінальної.

Одним із основних параметрів, які характеризують паливну економічність двигуна, є витрата палива, що приходить на одиницю роботи, питома витрата палива. Її визначають шляхом ділення годинної витрати палива на потужність двигуна. Годинну витрату палива одержують вимірюванням

за допомогою паливоміра.

Паливомір КИ-8940 (рис. 5.1) призначений для безперервного вимірювання годинної витрати палива двигуном. Принцип його роботи оснований на використанні перепаду тисків в зваженому отворі діафрагми, залежно від витрати палива.



До двигуна

Рис. 1 - Паливомір КИ-8940

1-демпферна камера; 2-триходовий кран; 3,10-діафрагма; 4-поплавкова камера з поплавком та голковим клапаном; 5-кран; 6-наливний бак; 7,8-мірні трубки; 9-шкала; 11-кінцевик.

Витратомір включає в себе поплавкову камеру з поплавком та голковим клапаном 4, вимірювальну частину, яка складається з двох вимірювальних трубок 7,8 і відповідних шкал 9.

Поплавкова камера та вимірювальні трубки з'єднуються трубками, в які влаштовані калібрувальні діафрагми 3, 10. Для переключення витратоміра на той чи інший діапазон витрат є триходовий кран 2. Щоб виключити пульсацію палива в вимірювальних трубках 7, 8, витратомір обладнаний демпферною камерою 1.

Паливомір діє наступним чином. При непрацюючому дизелі і закритому триходовому крані рівні палива в поплавковій камері та вимірювальних трубках однакові і знаходяться на нульових позначках. Під час роботи дизеля, в залежності від величини витрати, за допомогою триходового крану підводять паливо до однієї з вимірювальних трубок. При цьому витіканню палива із поплавкової камери чинить опір діафрагма. Так як висота стовпа рідини в з'єднувальній трубці залишається постійною, то тиск за діафрагмою зменшується, а слідки знижується рівень палива в вимірювальній трубці. Чим більше втрата палива, там значніше знижується рівень у трубці. Різниця рівнів палива в поплавковій камері та вимірювальній трубці залежить від кількості витраченого палива.

Таким чином при встановленому навантажувальному режимі дизеля витратомір описаної конструкції показує витрату палива в одиницю часу.

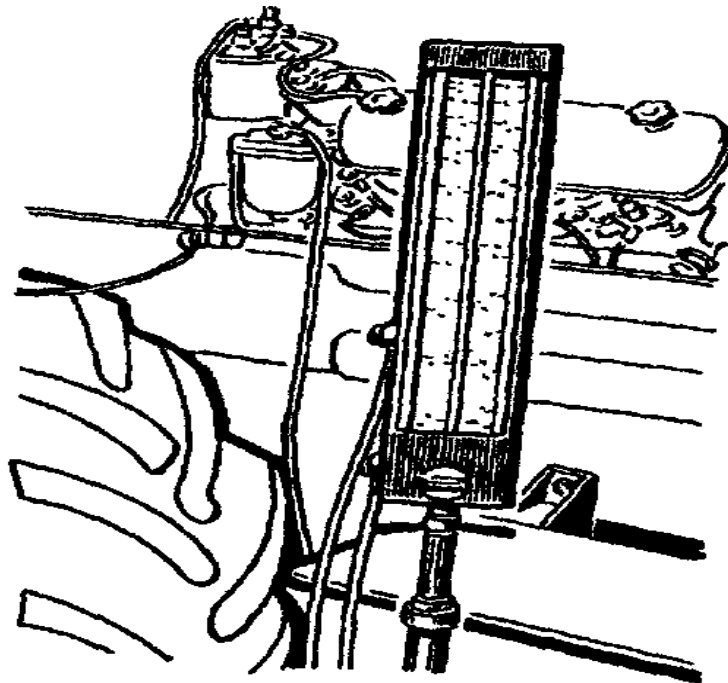


Рис. 2 Підключення тливаміра до фільтра грубої очистки палива.

Для технічного діагностування найбільш розповсюджених марок тракторних двигунів використовується пристрій вимірювальний ИМД-Ц. Пристрій при технічному діагностуванні дозволяє вимірювати: частоту обертання колінчастого вала двигуна в діапазоні $30-300 \text{ с}^{-2}$ в процесі вільного розгону або повного вибігу; напругу електрообладнання трактора.

Зміст звіту

У звіті повинно бути:

1. Відповіді на контрольні питання.
2. Занести в робочий зошит основні дані з лабораторної роботи (мінімум 4 сторінки).
3. Мету лабораторної роботи.
4. Обладнання і прилади.
5. Дані таблиць по двигунах тракторів Т-150; ЮМЗ-6Л; МТЗ-80 і інші.
6. Визначити потужність і годинну витрату палива двигуна, що перевіряються з допомогою гальмівного стенда і зробити висновок.
7. Побудувати швидкісну характеристику двигуна, що перевіряється.
8. Визначити потужність двигуна, що перевіряється з допомогою приладу ИМД-ЦМ і оцінити його.
9. За результатами діагностування зробити висновки щодо технічного стану двигуна внутрішнього згорання

Контрольні запитання

1. Що таке потужність?
2. Назвіть різницю між індикаторною та ефективною потужністю.
3. Від чого залежить ефективна потужність двигуна?
4. За яким показником оцінюють паливну економічність двигуна?
5. Гальмівні методи випробувань двигунів.
6. Безгальмівний метод визначення потужності двигуна.
7. Зміст парціального методу визначення потужності.
8. Призначення вимірювального пристрою ИМД-Ц.
9. Призначення, будова і принцип роботи паливо міру КИ-8940.
10. Як визначити годинну витрату палива за допомогою паливо міру КИ-8940.
11. Зміст засобу імітації навантаження дроселюванням повітря на впуску.
12. Як визначити кутове прискорення колінчастого вала двигуна?

Рекомендована література

1. Бабицький Л.Ф., Соболевський І.В., Абдулгасіс У.А. і ін.. Технологія технічного

обслуговування сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник. – Сімферополь: «ДАЙП», 2011. – 448с.

2. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник/ К.І.Шмат, Г.Ю.Диневич і ін.. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004 – 204 с.

3. І.І.Агулов, Л.Ф.Вознюк, О.В.Левчій. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин./ К.: Урожай, 1989.-251с.

4. Л.Ф.Вознюк, В.В.Іщенко, Я.М.Михайлович. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин.- К.: Урожай, 1994. – 216с.

5. Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін.. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки. За ред.. Козаченка О.В.. – Харків: ХД ТУСГ: Торнадо, 2001. – 374с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4. ДІАГНОСТУВАННЯ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ ТА ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ДВИГУНА.

Мета роботи. Опанувати технологію діагностування технічного стану кривошипно-шатунного механізму та визначити залишковий моторесурс двигуна.

Завдання по роботі. Встановити параметри, за якими визначається технічний стан кривошипно-шатунного механізму двигуна; вивчити будову та роботу приладів, які застосовуються при діагностуванні кривошипно-шатунного механізму двигуна; провести діагностування складових частин кривошипно-шатунного механізму двигуна; здійснити аналіз проведених діагностичних робіт та визначити залишковий моторесурс двигуна; скласти звіт про виконану роботу.

Обладнання робочого місця. Трактор МТЗ-82, індикатор витрати газів КИ-13671, компресиметр КИ-861, пристрій для визначення тиску масла в головній магістралі дизеля КИ-13939, набір інструментів та плакатів, методичні вказівки.

Особливості техніки безпеки. Усі роботи, які пов'язані з пуском двигуна, повинні проводитися в присутності учбового майстра; підготовчі операції по діагностуванню необхідно проводити на відключеному двигуні та розміщенні важеля зміни швидкостей в положенні "НЕЙТРАЛЬНА"; під час діагностування та технічного обслуговування трактора (автомобіля) не повинно бути сторонніх осіб; у випадку спалаху нафтопродуктів гасіння слід проводити піском та вогнегасником, розмішеним на пожежному щиті.

Загальні положення та вказівки по виконанню роботи

Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) включає: циліндрично-поршневу групу (гільзи циліндрів, поршні та поршневі кільця), колінчастий вал з шатунними та корінними підшипниками, шатуни з втулками та маховик.

Зовнішніми ознаками, за якими можна визначити технічний стан складових частин кривошипно-шатунного механізму, є: робота двигуна з перебоями, підвищений стукіт у двигуні, димний випуск, угар картерного масла, зниження потужності та економічності двигуна.

Двигун не розвиває повної потужності при зниженні компресії через спрацювання гільз циліндрів, поршнів, поломки або пригорання поршневих кілець.

Значні сили тертя, високі температури та тиск газів в з'єднанні поршень-поршневі кільця-гільза циліндра створюють великі навантаження на поршень, викликають газову корозію гільз циліндрів. Пригорання поршневих кілець порушує герметичність надпоршневого простору, гази прориваються в картер, і потужність двигуна знижується. Відкладання нагару на днищах поршнів та камері згорання знижує їх теплопровідність, що призводить до перегріву двигуна, падінню його потужності та підвищенню витрати пального.

Витрати масла та пального, димність двигуна збільшується при спрацюванні деталей циліндрично-поршневої групи (ЦПГ). поломці поршневих кілець, закоксуванні поршневих кілець в канавках, прорізів в маслознімальних кільцях, отворів в канавці під маслозійомні кільця.

Стукіт колінчастого вала виникає або при недостатньому тиску та подачі масла, або при неприпустимо великому зазорі між шийками колінчастого вала та вкладишами корінних та шатунних підшипників. Стукіт поршнів та поршневих кілець свідчить про спрацювання деталей ЦПГ.

Для збільшення строку служби двигуна, а також проведення своєчасного ремонту необхідно виконувати планове (при необхідності заявочне) діагностування кривошипно-шатунного механізму. Визначити загальний стан двигуна – методом прослуховування за допомогою стетоскопа (рис. 1):

- запустити двигун і прогріти до робочої температури 85...90°C;
- визначити роботу клапанів, поршнів, поршневих пальців, шатунних і корінних підшипників по зазначених зонах (рис. 2).

Характер стукотів при роботі двигуна наступний: клапанів – ритмічний, добре прослуховується на мінімальних обертах холостого ходу; поршнів – сухий, що клацає (особливо у непрогрітого двигуна); поршневих пальців – різкий металевий. Наявність шуму в передній частині двигуна говорить про зношування розподільних шестірень або ланцюга привода.



Рис. 1. Стетоскоп механічний КА-6323

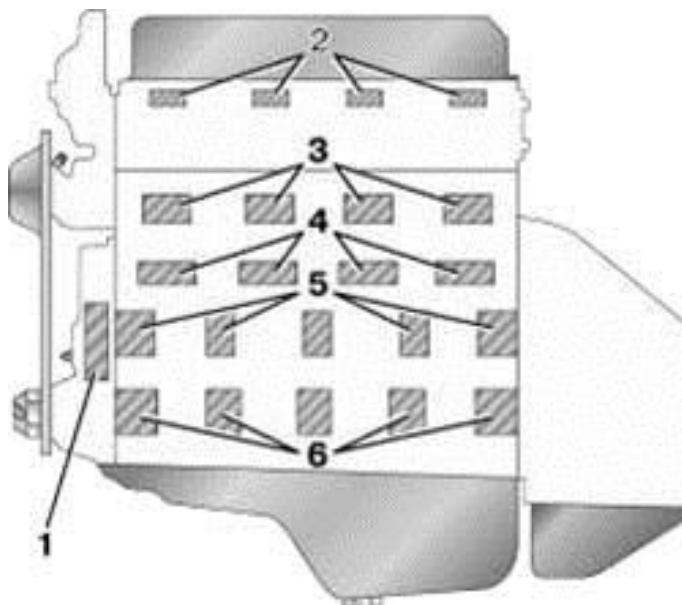


Рис. 2. Зони прослуховування двигуна за допомогою трубчастого стетоскопа:
1 – розподільних шестерень; 2 – клапанів; 3 – поршневих пальців; 4, 5 – штовхачів, штанг клапанів, підшипників розподільного валу; 6 – корінних підшипників колінчастого валу

Визначити технічний стан циліндро-поршневої групи та газорозподільного механізму за допомогою компресометра (рис. 3):

- прогріти двигун до робочої температури 85..90°C;
- відкрити повністю дросельну заслінку та вивернути свічі запалювання;
- вставити гумовий наконечник компресометра в отвір для свічі першого циліндра;
- повернути колінчатий вал стартером протягом 3...5 с зі швидкістю 180...200 мін^{-1} ;
- замірити компресію в першому циліндрі. Завмер провести 2...3 рази та визначити середнє арифметичне значення компресії для першого циліндра (нормативне значення компресії – не менш 1 МПа);
- замірити компресію в інших циліндрах. Різниця показань компресометра між циліндрами не повинна перевищувати 0,1 МПа.

Примітка. При низьких значеннях тиску (менш 0,45 МПа) необхідно залити в циліндр 10 г моторного масла, повернути колінчатий вал стартером і повторити вимір компресометром. Якщо величина тиску не зміниться, то це вкаже на нещільне прилягання клапанів до сідел або обгорання фасок клапанів. У протилежному випадку – укаже на зношування поршневих кілець.

Визначити технічний стан циліндро-поршневої групи та газорозподільного механізму можна за допомогою пневмотестера (рис. 4, і рис. 5).



Рис. 3. Компресометр в коробці

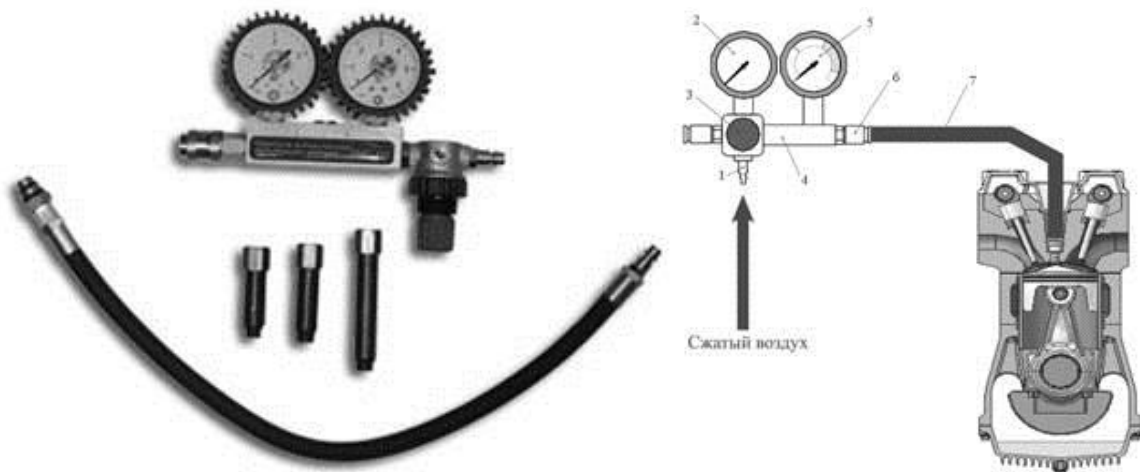


Рис. 6.4. Пневмотестер SMC-111 mini:

1 – вхідний штуцер; 2 – манометр для вимірювання тиску подаваного повітря; 3 – регулятор тиску подаваного повітря; 4 – зворотний хлипак(клапан); 5 – манометр для виміру тиску в надпоршневому просторі циліндру, яке дорівнює тиску подаваного повітря за хвилину витoku; 6 – вихідний штуцер; 7 – шланг та адаптер для підключення до свічного отвору

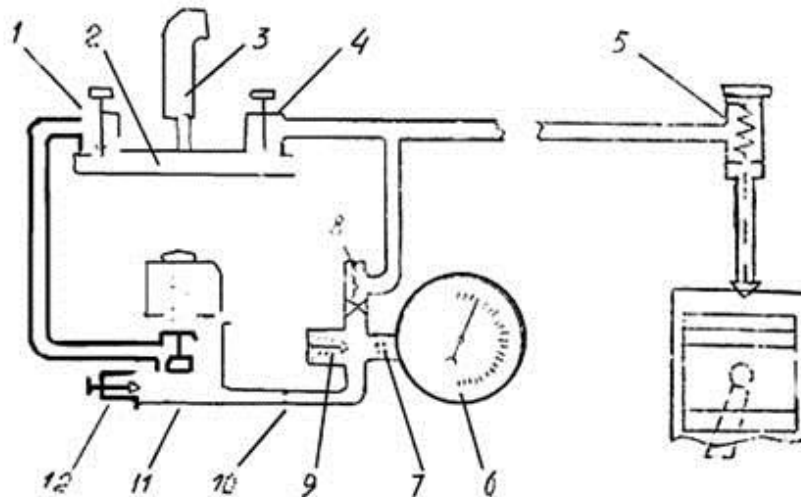


Рис. 5. Схема пневмотестера К-69М:

1 – вентиль; 2 – колектор; 3 – штуцер; 4 – вентиль; 5 – випускний наконечник; 6 – манометр; 7, 10 – калібровані отвори; 9 – запобіжний клапан; 8 – зворотний клапан; 11 – газовий редуктор; 12 – регулювальна голка

Провести тарування приладу:

- підключити прилад до компресора;
- відкрити кран 1 (рис. 6.5) і подати повітря до приладу під тиском 0,4...0,5 Мпа;
- відрегулювати газовим редуктором 11 показання манометра так, щоб стрілка встановилася на нуль витоку;
- приєднати випускний наконечник 5 до каліброваного штуцера приладу та замірити витік (витік повинен відповідати паспортним даним приладу).

Перевірити герметичність прокладки головки блоку:

- прогріти двигун до температури 85..90°C;
- зупинити двигун, обдуть свічі циліндрів стисненим повітрям, вивернути свічі;
- встановити поршень першого циліндра у ВМТ такту стиску (по сигналізатору) і по мітках на шківі колінчатого вала та кришці розподільних шестірень, не довівши мітку на колінчатому валу на 3...5° до ВМТ;
- відвернути пробку верхнього бачка радіатора;
- підключити випускний наконечник приладу до свічкового отвору першого циліндра, відкривши при цьому кран 4 і заклавши кран 1;
- перевірити наявність пухирців повітря у верхньому бачку радіатора. У випадку появи пухирців повітря прокладка головки блоку вимагає заміни;
- повторити зазначені вище п'ять пунктів по інших циліндрах.

Перевірити герметичність клапанів газорозподільного механізму:

- встановити поршень першого циліндра у ВМТ такту стиску по відповідних мітках;
- приєднати випускний наконечник 5 приладу К-69М до свічкового отвору;
- перевірити наявність шуму (витоку повітря) у впускному та випускному колекторах.

Наявність шуму свідчить про негерметичності клапанів. У протилежному випадку клапани справні.

Зазначені вище операції повторити по інших циліндрах.

Визначити технічний стан циліндро-поршневої групи:

- встановити поршень першого циліндра у ВМТ такту стиску як зазначене в п. 5.2;
- відкрити випускний вентиль 1 і, обертаючи рукоятку редуктора 11, встановити стрілку манометра на нуль;
- відкрити впускний клапан наконечника (5), стрілка повинна показати 100% витоку повітря, при закритті клапана повинна вертатися на нульову оцінку;
- встановити поршень першого циліндра в початок такту стиску;
- приєднати наконечник приладу до свічкового отвору та зробити відлік показань манометра (У1);
- визначити ступінь зношування циліндра по різниці витоку повітря ($U_p = U_2 - U_1$) і графіку (рис. 6);
- визначити в зазначеній вище послідовності технічний стан інших циліндрів.
- приєднати наконечник приладу до свічкового отвору і зробити відлік показань манометра (У2);
- результати вимірів зафіксувати та звірити із граничними значеннями витоку повітря (табл. 1).

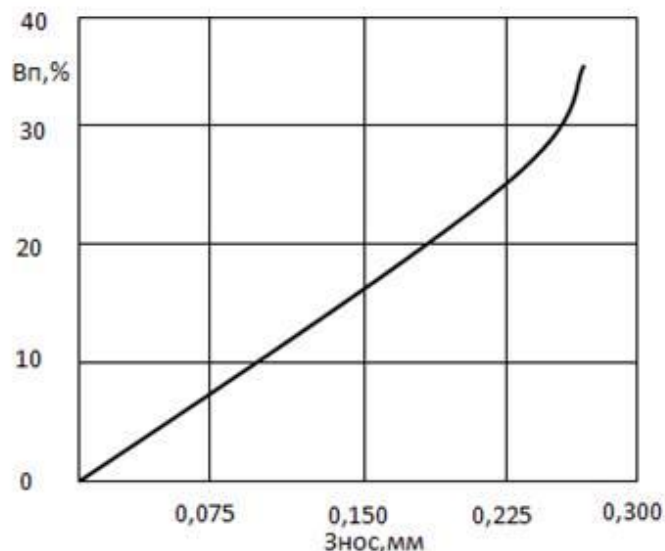


Рис. 6. Графік залежності різниці витоку повітря від середнього радіального зношування циліндра

Показання витоку для сполучень двигуна

Об'єкт перевірки	Показники	Бензинові			Дизельні	
		Діаметри циліндрів, мм				
		50-75	75-100	100-130	75-100	100-130
Циліндр	Вп	Циліндри непридатні, вимагають ремонту при витоку, %				
		12-16	20-28	30-50	30-45	30-52
Поршневі кільця	–	Поршневі кільця непридатні при витоку, %				
		8	14	23	24	30
Прокладка головки блоку	–	Прокладка непридатна, якщо пухирці повітря прориваються в горловину радіатора				

Зміст звіту

У звіті до лабораторної роботи потрібно відобразити такі питання: мета і завдання роботи; основні несправності кривошипно-шатунного механізму двигуна та способи їх виявлення; перелічити прилади, які використовуються під час діагностування КШМ, і дати їх коротку характеристику; навести результати виконаних випробувань, їх аналіз та зробити висновки про технічний стан двигуна. У звіті повинно бути:

1. Відповіді на контрольні питання.
2. Мета і завдання на виконання роботи.
3. Ознайомитися і коротко законспектувати загальні відомості.
4. Записати значення параметрів, отриманих при кожній з перевірок, і зрівняти їх з нормативними.
5. Зробити висновок про технічний стан ЦПГ і ГРМ.
6. Указати способи усунення несправностей

Контрольні запитання

1. Назвати основні частини КШМ двигуна та їх призначення.
2. Назвати основні несправності КШМ та їх характеристики.
3. Які технічні засоби використовуються для перевірки технічного стану КШМ двигуна? Дати їм коротку технічну характеристику.
4. Способи діагностування ЦПГ двигуна, методика їх проведення.
5. Порядок визначення залишкового моторесурсу двигуна.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НАФТОСКЛАДУ.

Мета роботи. Засвоїти методику технічного обслуговування паливороздавальних колонок. Навчитися виконувати основні операції з обслуговування колонок.

Завдання по роботі. Ознайомитися з гідравлічною схемою і конструкцією основних вузлів паливороздавальної колонки; вивчити методику і виконати операції технічного обслуговування паливороздавальної колонки; провести випробування колонки. Дати висновки щодо її метрологічного стану.

Обладнання робочого місця. Стенд для випробування паливороздавальних колонок; зразковий мірник другого розряду на 50 л. по ГОСТ 8.400-80; секундомір 3-го класу з ціною поділки 0,2 с. по ГОСТ 10733-79; термометр СГІ-21 по ГОСТ 400-80Е; комплект слюсарного інструменту.

Загальні положення та вказівки по виконанню роботи

Паливороздавальна колонка призначена для вимірювання об'єму палива в'язкістю від 0,55 до 40 мм/с (0,55-40 сСт) при його видачі у паливні баки транспортних засобів та тару споживачів. Колонки, що застосовуються, повинні відповідати ГОСТу 15150-69 та бути працездатними при температурах навколишнього середовища від +50°C до -40 С і відносній вологості від 30 до 100%.

Технічна характеристика колонки 1КЕР(Д)-50-0,25-2-1 (НАРА-27М1С) наведена у таблиці 4.7.

Колонка працює з пультом дистанційного керування (КЕД) або у режимі ручного керування (КЕР) і складається з наступних основних вузлів: фільтра, насоса з електроприводом, лічильного пристрою, лічильника рідини, індикатора, газовідокремлювача, поплавкової камери, роздавального крана з рукавом та системи клапанів у гідравлічній схемі

Принцип роботи колонки пояснюється гідравлічною схемою, наведеною на рис.3.1.

При включенні електродвигуна колонки приводиться у дію паливний насос колонки 3. Паливо з резервуара через приймальний клапан 1 (при наземному встановленні резервуара приймальний клапан відсутній) і фільтр 2 надходить у газовідокремлювач 6, де звільняється від повітря та пари палива і через клапан 7 поступає до лічильника рідини 9. Кількість палива, що пройшло через лічильник рідини 9, підраховується лічильним пристроєм 8. Далі паливо направляється через індикатор 10 і роздавальний кран 11 у бак споживача.

Лічильний пристрій колонки 8 двосторонній, однострілочний. Стрілка здійснює повний оберт при видачі 100 літрів палива. Лічильник сумарного об'єму, розташований на передній стороні лічильного пристрою, підраховує наростаючий підсумок відпущеного колонкою палива.

Для дистанційного керування колонкою лічильний пристрій обладнаний герконовим датчиком імпульсів. За час видачі лічильником рідини 1л палива вал лічильного пристрою здійснює один повний оберт. Постійний магніт, який закріплений на валу, замикає контакт датчика, при цьому забезпечується подача імпульсу струму на пульт дистанційного керування колонкою, за допомогою якого забезпечується пуск і зупинка приводу насоса в залежності від заданої дози палива, що видається. Доза видачі встановлюється задаючим пристроєм пульта дистанційного керування у межах від 2 до 100 літрів з інтервалом 1...5 літрів, в залежності від конструктивних особливостей пульта, який застосовується для керування колонкою.

Пуск та зупинка електродвигуна колонки при ручному керуванні здійснюється двохкнопочним вмикачем, який розташований на боковій стінці колонки.

Насос приводиться у дію через клинопасову передачу від електродвигуна. Шків на насосі і електродвигуні мають два ступеня. При роботі колонки від електродвигуна клиновий пас встановлюють на шків малого діаметру електродвигуна і на шків великого діаметру насоса. При відсутності електрики видачу палива можна виконувати у ручний спосіб за допомогою спеціальної рукоятки ручного приводу насоса, яка поставляється у комплекті ЗІП колонки. При цьому клиновий пас встановлюють на шків більшого діаметра електродвигуна і на шків меншого діаметра насоса.

Технічне обслуговування паливо роздавальних колонок.

Для підтримання паливо роздавальної колонки у працездатному стані проводять її планове технічне обслуговування. Згідно з інструкціями по експлуатації для колонок прийняті такі види і періодичність ТО (Таблиця 1)

При виконанні робіт ЩТО очищують від пилу і бруду зовнішні поверхні колонки (передню,

задню та бокові стінки, скло індикатора і циферблата, роздавальний рукав і кран), а також відкривають вентиль на трубопроводі, по якому паливо надходить до колонки, і перевіряють:

- комплектність колонки;
- герметичність гідравлічної системи;
- справність механізму обертання стрілки лічильника рідини у нульове положення;
- функціонування усіх механізмів колонки шляхом пробного пуску;
- надійність кріплення механізмів;
- наприкінці робочого дня закривають вентиль на трубопроводі.

Таблиця 1

Періодичність і трудомісткість обслуговування колонки			
Вид технічного обслуговування	Періодичність		Трудомісткість, годин
	у літрах	за часом	
Щозмінне	-	Перед, протягом і по закінченню роботи	0,15
ТО1	200000	1 раз на три місяці	2,50
ТО2	400000	1 раз на шість місяців	4,8

При ТО1 виконують операції ЩТО і додатково:

- відкривають передню і задню кришки, очищають від пилу і бруду всі агрегати і внутрішні поверхні колонки;
- перевіряють і при необхідності регулюють натягнення приводного паса;
- перевіряють справність і цілісність заземлюючих пристроїв; -оцінюють технічний стан фільтрів і у разі необхідності замінюють паперові фільтровальні елементи;
- перевіряють тиск, що розвиває насос, продуктивність насоса, похибку лічильника рідини, роботу клапанів роздавального крана.

При ТО-2 виконують операції ТО-1 і додатково:

- проводять обслуговування насоса (відкривають задню кришку і промивають внутрішні порожнини і поверхні насоса, при необхідності замінюють лопатки ротора та мастило у його підшипниках);
- проводять обслуговування електродвигуна (перевіряють стан вибухозахисних ущільнень, очищають внутрішні поверхні електродвигуна, замінюють мастило у підшипниках);
- проводять обслуговування лічильного пристрою (перевіряють роботоздатність і замінюють мастило у втулках валів).

Таблиця 2

Технічна характеристика паливороздавальної колонки НАРА-27М1С

Параметри	Значення параметрів
Номінальна продуктивність колонки, л/хв	50±5
Мінімальна доза видачі, л	2
Клас точності	0,25
Межа основної похибки колонки що допускається при температурі навколишнього середовища і палива (20±5)°С, відносній вологості повітря 30-80% і атмосферному тиску 0,082-0,105 МПа., %, не більше	±0,25
Продуктивність колонки на аварійному ручному приводі, л/хв, не менше	10
Максимальний тиск перепуску палива МПа, не більше	0,3
Показчик лічильника рідини:	стрілочний двосторонній
верхня межа показчика, л ціна	100
поділки, л	1
Марка двигуна	АИМ 71 А4У2,5
Потужність електродвигуна, кВт	0,55
Номінальна товщина фільтрування, мкм	20
Габаритні розміри, мм	660× 445×1330
Маса, кг	135

1. Будова складових паливороздавальної колонки

ФІЛЬТР (рис. 1, поз.2) призначений для видалення з палива механічних домішок розміром більше 100 мкм (фільтр грубого очищення). У корпусі фільтра розташований фільтрувальний пакет, що складається з фільтруючих елементів, які встановлені на спеціальному патрубку поміж каркасних дисків. Фільтр, що нормально працює, пропускає 30...40 м³/год палива. Пропускна спроможність фільтра залежить від чистоти фільтрувальних елементів

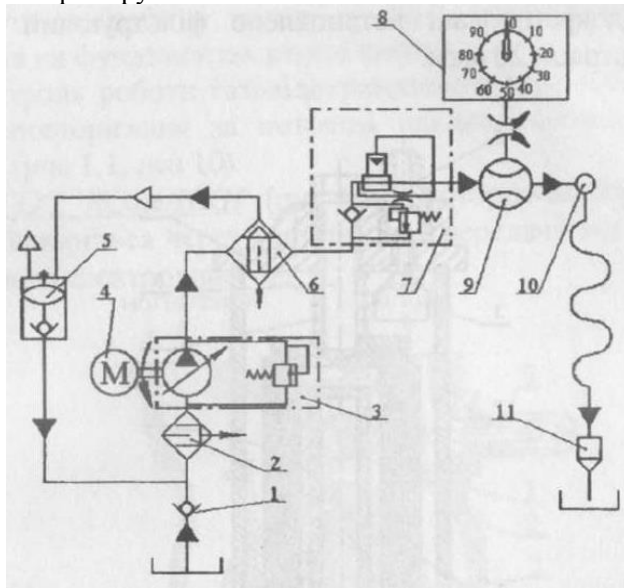


Рис. 1 - Принципова гідравлічна схема паливороздавальної колонки НАРА-27М1С
1-приймальний клапан; 2-фільтр; 3-насос; 4-двигун; 5- поплавкова камера; 6-газовідокремлювач;
7-електромагнітний клапан; 8-лічильний пристрій; 9-лічильник рідини; 10- індикатор;
11-роздавальний кран.

ГАЗОВІДОКРЕМЛЮВАЧ (рис. 1. поз.2) призначений для видалення пари та газів, які, проходячи разом з паливом через лічильник рідини, перевертають його фактичні показники. Принципова схема газовідокремлювача наведена на рис. 2.

Принцип дії газовідокремлювача оснований на тому, що при поступовій зміні швидкості потоку палива (під час руху у конічному отворі впускного патрубка 10 і втіканні у порожнину корпусу 2) і різкій зміні напрямку його руху пари та газів виділяються з палива. Паливо, що очищене від пари та газів, проходить через фільтрувальний елемент 1 до отворів випускної трубки 8 і далі через неї по трубопроводу 9 до лічильника рідини. Пара і газів, що виділилися, збираються у верхній частині камери газовідокремлювача; при достатньому їх накопиченні поплавок 3 опускається і вони через отвір у кришці, який відкривається, разом з частиною палива відводяться у поплавкову камеру (рис.1. поз 5). У газовідокремлювачі встановлено фільтруючий елемент з тонкістю фільтрації 20 мкм.

Пара та газів з поплавкової камери виходять у атмосферу, а паливо, в міру накопичення, піднімає поплавок і через отвір у штуцері перетікає у фільтр (рис. 1, поз 2).

У разі встановлення колонки у закритому приміщенні поплавкову камеру слід виключити з роботи. Від верхнього штуцера газовідокремлювача роблять відвід парогазової суміші у резервуар (за умови підземного встановлення резервуарів), при цьому штуцер на корпусі фільтра заглушують. Поплавкову камеру виключають з роботи також у разі встановлення наземних резервуарів на фундаментах різної висоти.

Контроль роботи газовідокремлювача здійснюють візуально шляхом спостереження за потоком палива, що проходить через індикатор (рис 1, поз 10).

НАСОС КОЛОНКИ (рис.3.3) роторно-шиберний. Привод насоса здійснюється через клинопасову передачу від асинхронного трьохфазного електродвигуна.

У корпусі насоса 2 виконана циліндрична камера, в якій з ексцентриситетом встановлений ротор 3. У роторі профрезеровано радіальні пази, в яких встановлені лопатки (шибера) 4. При обертанні ротора лопатки під дією відцентрової сили притискаються до внутрішньої поверхні камери корпусу насоса і перекачують паливо з впускної порожнини у порожнину нагнітання.

В лінії нагнітання насоса встановлений перепускний клапан 1, який обмежує максимальний тиск, що розвивається насосом. При підвищенні тиску у гідравлічній системі колонки (наприклад, при включеному електродвигуні і частково або повністю закритому ручному роздавальному

крану) клапан відкривається і насос починає частково або повністю працювати "на себе", обмежуючи тиск на рівні, на який відрегульовано перепускний клапан.

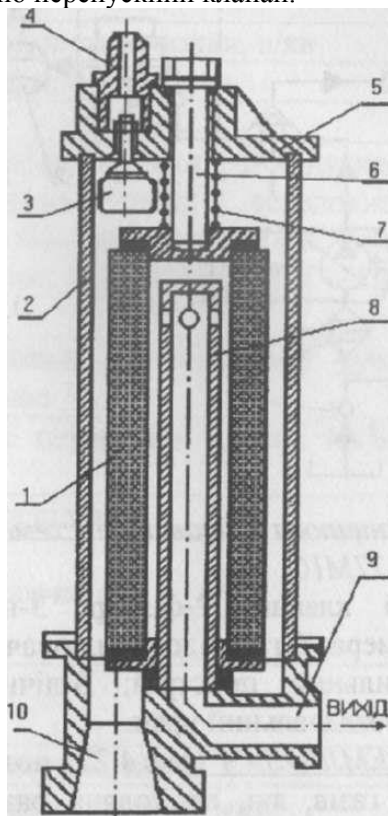


Рис. 2 - Газовідкремлювач

1-фільтрувальний елемент; 2-корпус 3-поплавок; 4-штуцер; 5- кришка; 6-болт; 7-пружина; 8-трубка вихідного патрубку; 9- вихідний патрубок; 10-вхідний патрубок.

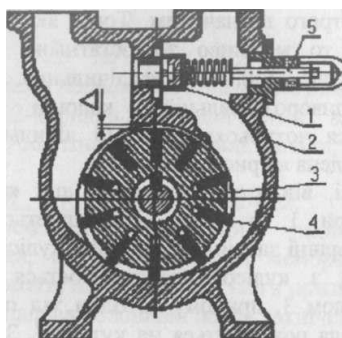


Рис. 3 - Насос

1- перепускний клапан; 2- корпус; 3- ротор; 4- лопатки; 5-реіулювальний гвинт.

2. Технічне і метрологічне обслуговування колонки.

2.1 Схема стенда для перевірки метрологічного і технічного стану паливороздавальної колонки.

Схема стенда для оцінки технічного і метрологічного стану паливороздавальної колонки наведена на рис.4.

На рамі 1 стенда встановлена паливороздавальна колонка 2 НАРА-27М1 і паливний бак 3 з горловиною 4 для заправки паливом. Бак 3 з гідравлічною системою колонки з'єднаний трубопроводом 5 з водогазопровідної труби діаметром у півтора дюйма, а паливороздавальна колонка 2 з'єднується з мірником 6 гумовою шлангою 7 з бензостійкої гуми того ж діаметру. У системі з'єднувальних трубопроводів встановлені крани 8,9 та 10, за допомогою яких керують потоками палива.

Мірник 6 є зразковим вимірювальним засобом. Об'єм мірника 50 літрів. Згідно з нормативно-технічною документацією дозволяється використовувати мірники 2-го розряду. Мірник являє собою

циліндричний, зварений з нержавіючої сталі посуд з конічними днищами, який кріпиться болтами до основи 11. У верхнє днище мірника вварена горловина 12 і штуцер з закріпленою у ньому скляною трубкою 13. За принципом сполучених посудин рівні палива у горловині мірника і у трубці будуть однаковими. Паралельно трубці встановлена мірна планка 14 з нанесеними на ній позначками номінального об'єму і граничними відхиленнями об'єму, що допускаються. Мірна планка може бути відрегульована по висоті, що використовується при калібруванні мірника.

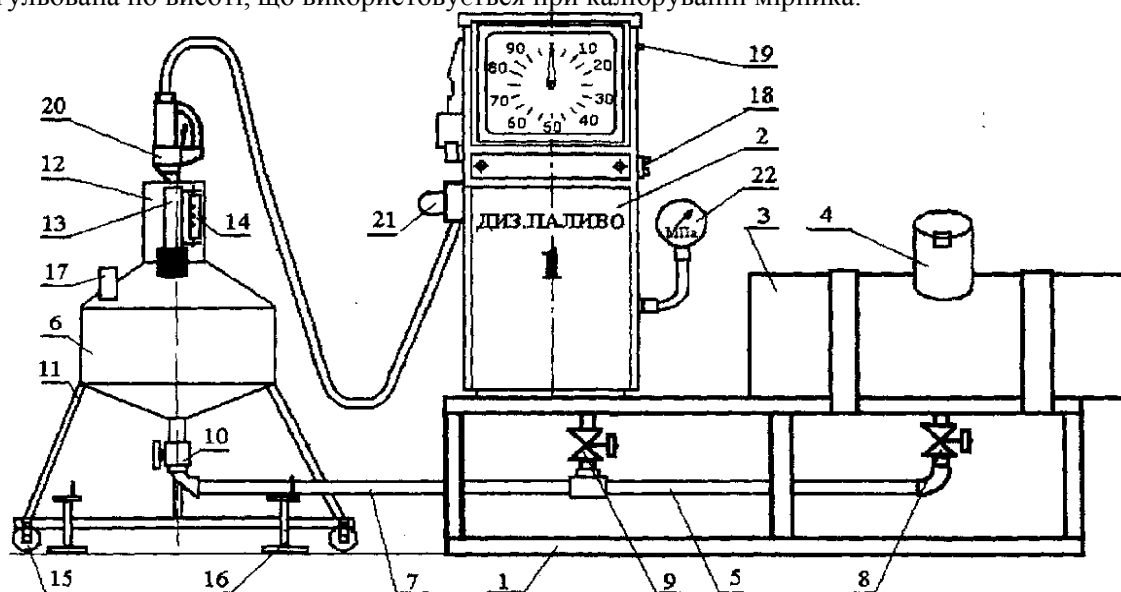


Рис. 4. Принципова схема станда:

1 – рама; 2 – колонка; 3 – бак; 4 – горловина; 5 – з'єднувальний паливопровід; 6 – мірник на 50 л; 7 – гумовий паливопровід; 8, 9, 10 – крани; 11 – основа мірника; 12 – горловина; 13 – скляна трубка; 14 – мірна планка; 15 – коліщата; 16 – регульовані упори; 17 – водяний рівень; 18 – двохкнопочний вмикач; 19 – кнопчний вмикач; 20 – роздавальний кран; 21 – індикатор; 22 – манометр.

Основа 11 має коліщата 15 для пересування мірника і упори, що регулюються 16, за допомогою яких здійснюється встановлення мірника за рівнем. Водяний рівень 17 закріплений на верхньому днищі мірника. До нижнього днища мірника приварений патрубок з пробковим краном 10.

Пуск і зупинка колонки здійснюються за допомогою двохкнопочного вмикача 18. Стрілка лічильного пристрою встановлюється у нульове положення кнопчним вмикачем 19, який розташований на боковій стінці колонки. Паливо з колонки видається за допомогою роздавального крана 20 при включеному приводі насоса колонки і відкритому ручному клапані (клапан відкривається натисканням на важіль керування роздавального крана). Контроль видачі палива здійснюється по індикатору 21. Тиск палива у гідравлічній схемі колонки контролюється по манометру 22, який підключено у систему до штуцера газовідокремлювача.

2.2. Технічне обслуговування паливороздавальних колонок

Для підтримання паливороздавальної колонки у роботоздатному стані проводять її планове технічне обслуговування. Згідно з інструкціями по експлуатації для колонок прийняті такі види і періодичність ТО (таблиця 4).

Таблиця 4

Періодичність і трудоемкість обслуговування колонки

Вид технічного обслуговування	Періодичність		Трудоемкість, годин
	у літрах	за часом	
Щозмінне	-	Перед протягом і по закінченню роботи	0,15
ТО-1	200000	1 раз на три місяці	2,50
ТО-2	400000	1 раз на шість місяців	4,8

При виконанні робіт ЩТО очищують від пилу і бруду зовнішні поверхні колонки (передню, задню та бокові стінки, скло відкривають вентиль на трубопроводі, по якому паливо надходить до колонки, і перевіряють:

- комплектність колонки; -герметичність гідравлічної системи;
- справність механізму обертання стрілки лічильника рідини у нульове положення;
- функціонування усіх механізмів колонки шляхом пробного пуску, -надійність кріплення механізмів;
- наприкінці робочого дня закривають вентиль на трубопроводі.

При ТО-1 виконують операції ЩТО і додатково:

- відкривають передню і задню кришки, очищають від пилу і бруду всі агрегати і внутрішні поверхні колонки;
- перевіряють і при необхідності регулюють натяження приводного паса,
- перевіряють справність і цілісність заземлюючих пристроїв; -оцінюють технічний стан фільтрів і у разі необхідності замінюють паперові фільтрувальні елементи;
- перевіряють тиск, що розвиває насос, продуктивність насоса, похибку лічильника рідини, роботу клапанів роздавального крана.

При ТО-2 виконують операції ТОІ і додатково:

- проводять обслуговування насоса (відкривають задню кришку і промивають внутрішні порожнини і поверхні насоса, при необхідності замінюють лопатки ротора та мастило у його підшипниках);
- проводять обслуговування електродвигуна (перевіряють стан вибухозахисних ущільнень, очищають внутрішні поверхні електродвигуна, замінюють мастило у підшипниках);
- проводять обслуговування лічильного пристрою (перевіряють роботоздатність і замінюють мастило у *втулках кялікі*)

3.2.1.Перевірка натягу приводного паса насоса. Натяження приводного паса насоса перевіряють у послідовності: на шківі електродвигуна і насоса по верхній нитці приводного паса встановлюють лінійку. Іншою лінійкою натискають на пас у середній його частині між шківками з зусиллям 30...40 Н. Прогин паса повинен становити 12... 15 мм. Натяження паса регулюють, послаблюючи болта кріплення і переміщуючи електродвигун по напрямним.

3.2.2.Оцінка роботоздатності механізму повернення стрілки лічильного пристрою у нульове положення.

Роботоздатність механізму оцінюють у послідовності:

- натиснути до упору кнопку вмикача керування механізмом повернення стрілки у нульове положення;
- візуально оцінити збіг стрілки з нульовою відміткою шкали лічильного пристрою.

При відхиленні стрілки від нульової позначки необхідно: -зняти захисне скло з циферблата лічильного пристрою; -викруткою послабити три гвинти приводного фрикціону стрілки;

- повернути стрілку до збігу її кінця з нульовою позначкою шкали;
- затягнути гвинти і перевірити роботу механізму.

3.2.3.Перевірка герметичності колонки і роботи газовідокремлюючого пристрою.

Для виконання перевірки необхідно:

- роздавальний кран 20 вставити у горловину бака 4;
- закрити кран 10 і відкрити крани 8 і 9;
- включити електродвигун колонки, натиснувши на кнопку "ПУСК" двукнопочного вмикача;
- відкрити ручний клапан крана і подавати паливо у бак через кран впродовж 1.. .2 хв;
- спостерігати за потоком палива у індикаторі колонки (наявність бульбашок повітря свідчить про незадовільну роботу газовідокремлюючого пристрою або про досить значну негерметичність у гідравлічній схемі колонки до впускного патрубку насоса; бульбашки можуть також утворюватися при недостатній кількості палива у баці 3 станда);
- через вказаний час закрити ручний клапан крану і при роботі насоса протягом 3 хв оглядіти агрегати і паливопооволи колонки.

Якщо при зовнішньому огляді не спостерігається підтікання палива (падіння 3...5 крапель за 1 хв із трубки крана до уваги не береться), то колонка герметична. При цьому також необхідно проконтролювати максимальний тиск, що розвивається насосом у гідравлічній схемі колонки по манометру 22.

Дані спостереження занести у протокол випробувань. *ПРИМІТКА.* Робота колонки з закритим роздавальним краном більше 3 хв не допускається, бо може привести до виходу з ладу насоса.

3.2.4.Перевірка продуктивності насоса колонки:

- натиснути на кнопку 19 і встановити стрілку лічильного пристрою у нульове положення;
- паливороздавальний кран 20 колонки опустити у горловину 4 бака3;
- закрити кран 10, відкрити крани 8 і 9;
- натиснути на кнопку "ПУСК" кнопочного вмикача 18;

-натиснути на важіль керування ручним клапаном роздавального крана і спостерігати за обертанням стрілки лічильного пристрою. В момент, коли стрілка лічильного пристрою збіжиться з відміткою 10 л на лічильному пристрою, включити секундомір;
 -при збігові стрілки з відміткою 60 л секундомір виключиш; -повториш перевірку часу видачі колонкою 50 л. палива 3 рази; -підрахувати продуктивність насоса за формулою:

$$W = 300 / \tau_n, \text{ л/хв}$$

де τ_n - середнє значення часу видачі колонкою заданої дози палива, с.

Результати підрахунків занести у протокол випробувань. Відхилення від норми продуктивності насоса найчастіше є слідством: -послаблення натяжіння приводного паса насоса; -разрегулюванням перепускного запобіжного клапана насоса; -засміченням фільтруючих елементів фільтрів; -зависанням одного або декількох шибєрів насоса або станом недопустимого їх зносу.

3.2.5.Перевірка технічного стану фільтра.

Технічний стан фільтра оцінюють по падінню тиску на фільтрі.

Якщо падіння тиску становить більше за 0,12 МПа (визначається за різницею тиску до та після фільтра), то фільтруючі елементи підлягають заміні.

ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт по роботі повинен містити: назву, мету та ціль роботи; короткий опис будови паливо роздавальної колонки і її складових; види та зміст технічного обслуговування агрегатів колонки. Мету та послідовність метрологічного забезпечення колонок.

При підготовці до захисту роботи знати відповіді на контрольні запитання.

Марка колонки	Дата		$t_{ATM} =$				Ратм=
Показник, що перевіряється	Технічні умови		Результати вимірювань				Примітки
Найменування та одиниці вимірювання	Номинал	Граничні відхилення	1	2	3	сер.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Герметичність гідравлічної системи	Відсутні підтікати	До 3..5 крапель за хв з крана					
2. Робота газовідкремлювача	Відсутність бульбашок у індикатор	Присутність не допускається					
3. Продуктивність пахса, л/хв	50	+10 -5					
4 Максимальний тиск перепуску палива, МПа	0,3	Не більше					
5.Перепад тиску на фільтрі, МПа	0,12	Не більше					
6.Межа основної похибки, що допускається, %	±0,25	Не більше					
Висновки _____							

Контрольні запитання:

1. Поясніть принцип роботи гідравлічної системи колонки ІКЕР-50-0,25.
2. Які складові входять у гідравлічну систему та їх призначення.
3. Як оцінити герметичність гідравлічної системи колонки.
4. Як перевірити тиск спрацьовування перепускного клапана, та наведіть причини, які найбільш імовірно призводять до зниження цього тиску.
5. За якими параметрами і як оцінити технічний стан фільтрів очистки палива колонки.
6. Як визначається продуктивність насоса колонки.
7. Які види ТО колонок та їх періодичність.
8. Наведіть зміст кожного з видів ТО колонок.
9. Які прилади застосовують при метрологічному обслуговуванні колонок.

10. Поясніть методику визначення похибки що допускається паливороздавальної колонки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НАФТОСКЛАДУ.

Мета роботи.

Засвоїти методику технічного і метрологічного обслуговування паливороздавальної колонки. Навчитися виконувати основні операції з обслуговування колонки.

Завдання по роботі

Ознайомитися з гідравлічною схемою і конструкцією основних вузлів паливороздавальної колонки; вивчити методику і виконати операції технічного обслуговування паливороздавальної колонки; провести випробування колонки. Дати висновки щодо її метрологічного стану.

Обладнання робочого місця.

Стенд для випробування паливороздавальної колонки; зразковий мірник другого розряду на 50 л. по ГОСТ 8.400-80; секундомір 3-го класу з ціною поділки 0,2 с. по ГОСТ 10733-79; термометр СП-21 по ГОСТ 400-80Е; комплект слюсарного інструменту.

Загальні положення та вказівки по виконанню роботи

Паливороздавальна колонка призначена для вимірювання об'єму палива в'язкістю від 0,55 до 40 мм/с (0,55-40 сСт) при його видачі у паливні баки транспортних засобів та тару споживачів. Колонки, що застосовуються, повинні відповідати ГОСТу 15150-69 та бути працездатними при температурах навколишнього середовища від +50°C до -40 С і відносній вологості від 30 до 100%.

Технічна характеристика колонки 1КЕР(Д)-50-0,25-2-1 (НАРА-27М1С) наведена у таблиці 4.1.

Колонка працює з пультом дистанційного керування (КЕД) або у режимі ручного керування (КЕР) і складається з наступних основних вузлів: фільтра, насоса з електроприводом, лічильного пристрою, лічильника рідини, індикатора, газовідокремлювача, поплавкової камери, роздавального крана з рукавом та системи клапанів у гідравлічній схемі

Принцип роботи колонки пояснюється гідравлічною схемою, наведеною на рис. 1.

При включенні електродвигуна колонки приводиться у дію паливний насос колонки 3. Паливо з резервуара через приймальний клапан 1 (при наземному встановленні резервуара приймальний клапан відсутній) і фільтр 2 надходить у газовідокремлювач 6, де звільняється від повітря та пари палива і через клапан 7 поступає до лічильника рідини 9. Кількість палива, що пройшло через лічильник рідини 9, підраховується лічильним пристроєм 8. Далі паливо направляється через індикатор 10 і роздавальний кран 11 у бак споживача.

Лічильний пристрій колонки 8 двосторонній, однострілочний. Стрілка здійснює повний оберт при видачі 100 літрів палива Лічильник сумарного об'єму, розташований на передній стороні лічильного пристрою, підраховує наростаючий підсумок відпущеного колонкою палива.

Для дистанційного керування колонкою лічильний пристрій обладнаний герконовим датчиком імпульсів. За час видачі лічильником рідини 1л палива вал лічильного пристрою здійснює один повний оберт. Постійний магніт, який закріплений на валу, замикає контакт датчика, при цьому забезпечується подача імпульсу струму на пульт дистанційного керування колонкою, за допомогою якого забезпечується пуск і зупинка приводу насоса в залежності від заданої дози палива, що видається. Доза видачі встановлюється задаючим пристроєм пульта дистанційного керування у межах від 2 до 100 літрів з інтервалом 1...5 літрів, в залежності від конструктивних особливостей пульта, який застосовується для керування колонкою.

Пуск та зупинка електродвигуна колонки при ручному керуванні здійснюється двукнопочним вмикачем, який розташований на боковій стінці колонки.

Насос приводиться у дію через клинопасову передачу від електродвигуна. Шків на насосі і електродвигуні мають два ступеня. При роботі колонки від електродвигуна клиновий пас встановлюють на шків малого діаметру електродвигуна і на шків великого діаметру насоса. При відсутності електрики видачу палива можна виконувати у ручний спосіб за допомогою спеціальної рукоятки ручного приводу насоса, яка поставляється у комплекті ЗІП колонки. При цьому клиновий пас встановлюють на шків більшого діаметру електродвигуна і на шків меншого діаметру насоса.

1.Будова складових паливо роздавальної колонки

ФІЛЬТР (рис.4.1, поз.2) призначений для видалення з палива механічних домішок розміром більше 100 мкм (фільтр грубого очищення). У корпусі фільтра розташований фільтрувальний пакет, що складається з фільтруючих елементів, які встановлені на спеціальному патрубку поміж каркасних дисків. Фільтр, що нормально працює, пропускає 30...40 м³/год палива. Пропускна спроможність фільтра залежить від чистоти фільтрувальних елементів.

Технічна характеристика паливороздавальної колонки НАРА-27М1С

Параметри	Значення параметрів
Номінальна продуктивність колонки, л/хв	50±5
Мінімальна доза видачі, л	2
Клас точності	0,25
Межа основної похибки колонки що допускається при температурі навколишнього середовища і палива (20±5)°С, відносній вологості повітря 30-80% і атмосферному тиску 0,082-0,105 МПа., %, не більше	±0,25
Продуктивність колонки на аварійному ручному приводі, л/хв, не менше	10
Максимальний тиск перепуску палива МПа, не більше	0,3
Показчик лічильника рідини:	стрілочний двосторонній
верхня межа показчика, л	100
ціна поділки, л	1
Марка двигуна	АИМ 71А4У2,5
Потужність електродвигуна, кВт	0,55
Номінальна тонкість фільтрування, мкм	20
Габаритні розміри, мм	660×445×1330
Маса, кг	135

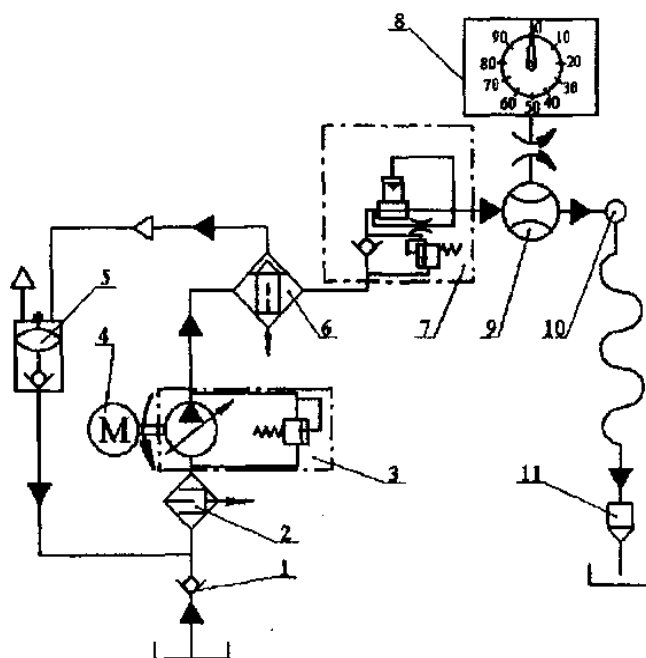


Рис. 1 - Принципова гідралічна схема паливороздавальної колонки НАРА-27М1С

1-приймальний клапан; 2-фільтр; 3-насос; 4-двигун; 5- поплавкова камера; 6-газовідокремлювач; 7- електромагнітний клапан; 8-лічильний пристрій; 9-лічильник рідини; 10- індикатор; 11-роздавальний кран.

ГАЗОВІДОКРЕМЛЮВАЧ (рис.1, поз.6) призначений для видалення пари та газів, які, проходячи разом з паливом через лічильник рідини, перевертають його фактичні показники. Принципова схема газовідокремлювача наведена на рис. 2.

Принцип дії газовідокремлювача оснований на тому, що при поступовій зміні швидкості потоку палива (під час руху у конічному отворі впускного патрубку 10 і втікнанні у порожнину корпусу 2) і різкій зміні напрямку його руху газів і пара виділяються з палива. Паливо, що очищене від пари та газів, проходить через фільтрувальний елемент 1 до отворів випускної трубки 8 і далі через неї по трубопроводу 9 до лічильника рідини. Пара і газів, що виділилися, збираються у верхній частині камери газовідокремлювача; при достатньому їх накопиченні поплавків 3 опускається і вони через отвір у кришці, який відкривається, разом з частиною палива відводяться у поплавкову камеру

(рис. 1, поз 5). У газовідокремлювачі встановлено фільтруючий елемент з тонкістю фільтрації 20 мкм.

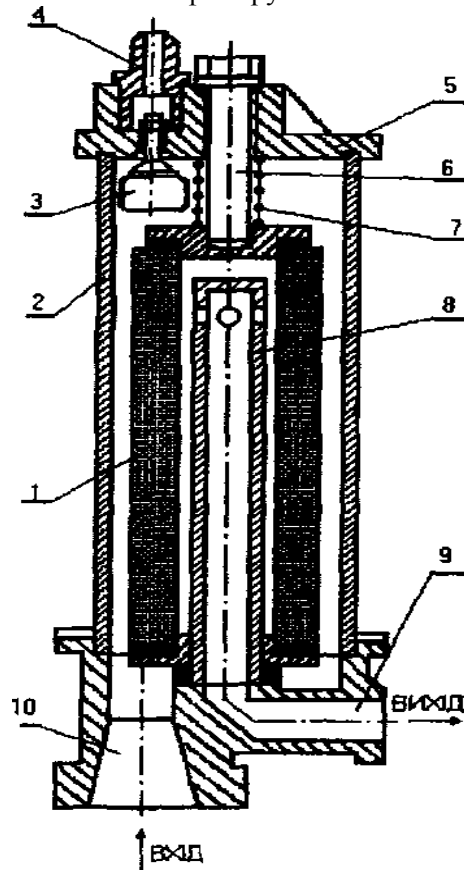


Рис. 2 – Газовідокремлювач

1-фільтрувальний елемент; 2-корпус 3-поплавок; 4-штуцер; 5- кришка; 6-болт; 7-пружина; 8-трубка вихідного патрубку; 9- вихідний патрубок; 10-вхідний патрубок.

Пара та газу з поплавкової камери виходять у атмосферу, а паливо, в міру накопичення, піднімає поплавок через отвір у штуцері перетікає у фільтр (рис. 1, поз. 2).

У разі встановлення колонки у закритому приміщенні поплавкову камеру слід виключити з роботи. Від верхнього штуцера газовідокремлювача роблять відвід парогазової суміші у резервуар (за умови підземного встановлення резервуарів), при цьому штуцер на корпусі фільтра заглушують. Поплавкову камеру виключають з роботи також у разі встановлення наземних резервуарів на фундаментах різної висоти.

Контроль роботи газовідокремлювача здійснюють візуально шляхом спостереження за потоком палива, що проходить через індикатор (рис. 1, поз. 10).

НАСОС КОЛОНКИ (рис. 2) роторно-шиберний. Привод насоса здійснюється через клинопасову передачу від асинхронного трьохфазного електродвигуна.

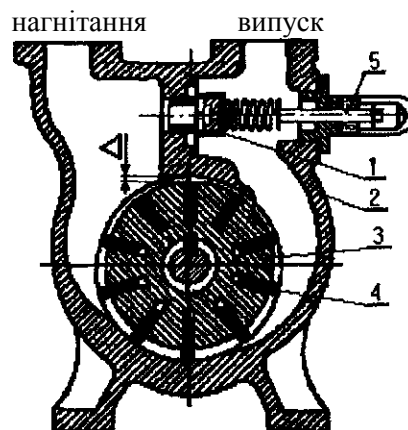


Рис.4.3 - Насос

1- перепускний клапан; 2- корпус; 3- ротор; 4- лопатки; 5-регулювальний гвинт.

У корпусі насоса 2 виконана циліндрична камера, в якій з ексцентриситетом встановлений ротор 3. У роторі профрезеровано радіальні пази, в яких встановлені лопатки (шибера) 4. При обертанні ротора лопатки під дією відцентрової сили притискаються до внутрішньої поверхні камери корпусу насоса і перекачують паливо з впускної порожнини у порожнину нагнітання.

В лінії нагнітання насоса встановлений перепускний клапан 1, який обмежує максимальний тиск, що розвивається насосом. При підвищенні тиску у гідравлічній системі колонки (наприклад, при включеному електродвигуні і частково або повністю закритому ручному клапані роздавального крану) клапан відкривається і насос починає частково або повністю працювати "на себе", обмежуючи тиск на рівні, на який відрегульовано перепускний клапан.

2. Метрологічне обслуговування паливороздавальної колонки

При роботі паливороздавальних колонок їх вимірювальні механізми зношуються, внаслідок чого колонка починає "недоливати" або "переливати" паливо. У зв'язку з цим виникає необхідність періодичного метрологічного обслуговування колонки. Задача метрологічного обслуговування колонок полягає у визначенні фактичної похибки видачі колонкою заданої дози палива і проведення, при необхідності, регулювання лічильника рідини. Перевірку колонок необхідно проводити при ТОІ, а також після ремонту або заміни механізмів, робота яких впливає на метрологічні показники колонки (наприклад: лічильник рідини, лічильний пристрій та ін.).

Вказані роботи виконують у певній послідовності.

2.1. Визначення похибки лічильного пристрою.

1. Відкрити крани 8 і 9, закрити кран 10.
2. Опустити зливну трубку роздавального крану колонки 20 у горловину бака 3.
3. Включивши насос колонки і плавно натиснувши на важіль керування ручним клапаном роздавального крану, подавати паливо у бак до моменту, коли на двох останніх роликах лічильника сумарної видачі з'являться нулі. В цей момент ручний клапан закрити.
4. Виключити живлення електродвигуна колонки (натиснути на кнопку "СТОП" двокнопочного вмикача 18).
5. Натиснути на кнопку 19, встановити стрілку лічильного пристрою у нульове положення.
6. Опустити зливну трубку роздавального крана колонки 20 у горловину зразкового мірника 12.
7. Встановити зразковий мірник у горизонтальне положення за індикатором рівня мірник 17 (повітряна кулька повинна бути розташована у центрі кола).
8. Включити живлення електродвигуна колонки (натиснути на кнопку "ПУСК" двокнопочної станції 18).
9. Натиснути на важіль керування ручним клапаном роздавального крана 20 і спостерігати за видачею палива колонкою.
10. При досягненні стрілки лічильного пристрою відмітки 48л частково відпустити важіль роздавального крана, зменшивши витрату палива колонкою.

ПРИМІТКА. Особливу увагу треба приділити при спостереженні за стрілкою наприкінці випробувань. Від точності визначення моменту кінця випробування залежить точність визначення похибки. Крім того, несвоєчасне закриття крана може привести до витікання палива з мірника. Найбільш точно момент видачі 50 л палива можна встановити за лічильником сумарної витрати палива по обертанню його роликів.

11. В момент збігу нулів на двох останніх роликах лічильника сумарної витрати палива з відміткою на склі кран повністю закрити, а привод виключити.
12. Визначити об'єм палива у мірнику за шкалою 14.
13. Провести вимірювання температури палива у мірнику 6 за допомогою термометра і визначити різницю температур палива у мірнику і у баці (температура палива у баці приймається рівною температурі навколишнього середовища).
14. Переставити роздавальний кран 20 з горловини мірника 12 у горловину бака 4.
15. Відкрити кран 10 і закрити кран 8.
16. Перекачати паливо насосом колонки з мірника 6 у бак 3 (кінець перекачування визначається по появі бульбашок повітря у індикаторі 21).
17. Закрити кран 10 і відкрити кран 8.
18. Прокачати паливо по гідравлічній схемі колонки до повного видалення повітря з системи (потік палива у індикаторі без явних ознак наявності повітря у паливі).

19. Роздавальний кран 20 опустити у горловину 12 мірника.
 20. Повторити перевірку не менше 3-х разів.
 21. Відносна похибка колонки при номінальній продуктивності визначається як середньоарифметичне не менше ніж трьох випробувань за формулою:

$$\delta = 100 \left(\frac{V_K - V_M}{V_M} + K_1 + K_2 \right)$$

де V_K – кількість палива, що виміряне колонкою, л;
 V_M – кількість палива у мірнику, л

K_1 - поправка, що враховує різницю температур палива у мірнику і в колонці (K_1 беруть з таблиці 2 в залежності від різниці температур і виду палива);

K_2 - поправка, що враховує зміну геометричних розмірів мірника ($K_2 = K_1 \cdot V_M$).

Таблиця 2

Значення поправок K_1 при перевірці колонок

Різниця температур	Різниця температур		Різниця температур	Різниця температур	
	бензин	дизпаливо		бензин	дизпаливо
-5	-0,0060	-0,0040	0	0,0000	0,0000
-4	-0,0048	-0,0032	1	0,0012	0,0008
-3	-0,0036	-0,0024	2	0,0024	0,0016
-2	-0,0024	-0,0016	3	0,0036	0,0024
-1	-0,0012	-0,0008	4	0,0048	0,0032
0	-0,0000	-0,0000	5	0,0060	0,0040

2.2 Регулювання лічильника рідини

У разі, коли відносна похибка колонки, що допускається, перевищує граничні значення, лічильник рідини підлягає регулюванню. Послідовність виконання операції наступна (рис.4.4).

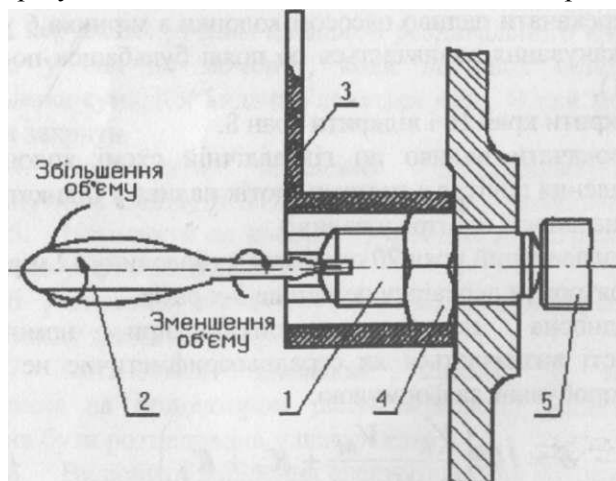


Рис. 4 - Схема регулювання лічильника рідини: 1- регулювальний гвинт; 2- викрутка; 3- ключ; 4- контргайка; 5- упор поршня.

Видалити пломби з ковпачків лічильника рідини, вивернути гвинти кріплення ковпачків і зняти останні.

Послабити контргайки регулювальних гвинтів, викруткою повернути регулювальний гвинт за годинниковою стрілкою для зменшення об'єму палива, що видається колонкою, і проти-для збільшення об'єму палива; затягнути контргайки.

Перевірити колонку згідно з методикою, що описана вище.

ПРИМІТКА. Повергання одного регулювального гвинта на % оберта змінює об'єм, що видається, на 50см³ на кожні 10 літрів палива. Гвинти вивертають або завертають почергово. Результати виконання роботи занести в протокол випробувань.

Зміст звіту

Звіт по роботі повинен містити: назву, мету та ціль роботи; короткий опис будови

паливороздавальної колонки і її складових; види та зміст технічного обслуговування агрегатів колонки. Мету та послідовність метрологічного забезпечення колонок.

Результати виконання практичної частини роботи занести у протокол випробувань (таблиця 4.4).

Табл.4.4 Протокол випробувань

Марка колонки		Дата		t _{АТМ} =				R _{атм} =
Показник, що перевіряється	Технічні умови			Результати вимірювань				Примітки
Найменування та одиниці вимірювання	Номинал	Граничні відхилення		1	2	3	сер.	
1	2	3		4	5	6	7	8
1. Герметичність гідравлічної системи	Відсутні підтікати	До 3..5 крапель за хв з крана						
2. Робота газовідокремлювача	Відсутність бульбашок у індикатор	Присутність не допускається						
3. Продуктивність насоса, л/хв	50	+10 -5						
4 Максимальний тиск перепуску палива, МПа	0,3	Не більше						
5.Перепад тиску на фільтрі, МПа	0,12	Не більше						
6.Межа основної похибки, що допускається, %	±0,25	Не більше						
Висновки								

При підготовці до захисту роботи знати відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання:

1. Поясніть принцип роботи гідравлічної системи колонки 1КЕР-50-0,25.
2. Які складові входять у гідравлічну систему та їх призначення.
3. Як оцінити герметичність гідравлічної системи колонки.
4. Як перевірити тиск спрацьовування перепускового клапана, та наведіть причини, які найбільш імовірно призводять до зниження цього тиску.
5. За якими параметрами і як оцінити технічний стан фільтрів очистки палива колонки.
6. Як визначається продуктивність насоса колонки.
7. Які види ТО колонок та їх періодичність.
8. Наведіть зміст кожного з видів ТО колонок.
9. Які прилади застосовують при метрологічному обслуговуванні колонок.
10. Поясніть методику визначення похибки що допускається паливороздавальної колонки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7. ЗАСОБИ І ТЕХНОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АГРЕГАТІВ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА.

1. Мета і задачі роботи

1. Засвоїти методику та технологію діагностування та технічного обслуговування агрегатів системи живлення дизельного двигуна.
2. Отримати практичні навички з виконання такого роду робіт.
3. За результатами вимірювань зробити висновки щодо технічного стану агрегатів системи живлення дизельного двигуна і, при необхідності, призначити ремонтно-обслуговуючі дії.
4. Підготувати звіт по роботі.

2. Обладнання, прилади та інструменти

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних занять.
2. Роздаточний ілюстративний матеріал з технічної діагностики і технічного обслуговування машин на діючих моделях.
3. Інструкції з технічної діагностики і технічного обслуговування двигунів.
4. Плакати.
5. Пристосування ПИМ-640-040-ГОСНИТИ для розбирання і збирання форсунок.
6. Стенд КИ-22203-ГОСНИТИ для перевірки і регулювання форсунок.
7. Пристосування ОР-9916-ГОСНИТИ для зняття форсунок з двигуна.
8. Торцевий ключ 14 мм; гайкові ключі 10, 14, 17 і 19 мм; викрутка; мийна ванна ОР-1816А; ванна для миття прецизійних деталей: скребок; секундомір; чистики або струна діаметром 0,28 і 1 мм для очищення отворів форсунок; кільця ущільнювачів; набір пробок ковпаків і заглушок; гас; дизельне паливо.
9. Пристрій для випробовування прецизійних пар паливного насоса КИ-4802; секундомір.
10. Пристрій КИ-9917 (механотестер МТА-2).
11. Моментоскоп КИ-4941-ГОСНИТИ; карандаш; спеціальний ключ 36 мм; гайкові ключі 10, 12, 14 17, 19 і 27 мм; зубило; молоток; плоскогубці; викрутка; кухоль з лотком; захисна пробка; деко; стрілка-показчик; гнучка лінійка; шплінтовочний дріт.
12. Пристрій КИ-4801; контрольно-перепускний клапан; пристосування для дроселювання повітря у впускній системі; ключі гайкові; ємність для зливання палива.
13. Стенд КИ-921 М (КИ-15711-01, КИ-15711-02, КИ-22205, КИ-22201); паливний насос УТН-5, комплект стендових форсунок з трубопроводами високого тиску.
14. Стенд КИ-22205 М (КИ-22201, КИ-15711, Моторпал); ПНВТ типу НД,
15. Комплект стендових форсунок з трубопроводами пристрій КИ-4870-ГОСНИТИ для перевірки герметичності впускного такту.
14. Обтиральний матеріал.

3. Вказівки по виконанню роботи

1. Методику виконання роботи, будову, принцип дії і правила користування приладами студенти вивчають самостійно (під час самопідготовки), використовуючи вказану літературу.
2. Робота виконується ланкою студентів під керівництвом учбового майстра і викладача.
3. Перед початком роботи кожен студент зобов'язаний:
 - ознайомитися з порядком виконання робіт і вивчити правила техніки безпеки;
 - відповісти на контрольні питання по допуску до виконання лабораторної роботи.
4. Захист звіту по роботі – індивідуальний.

4. Техніка безпеки

До виконання лабораторної роботи допускаються студенти, що ознайомилися з теоретичними і практичними аспектами виконуваних робіт під час самостійної і індивідуальної роботи; вивчили методичні вказівки і отримали допуск у викладача.

При виконанні лабораторної роботи, потрібний запуск двигуна, для чого вихлопну трубу автомобіля необхідно з'єднати з витяжною вентиляцією, а при її відсутності прийняти заходи по видаленню з лабораторії відпрацьованих газів.

При виконанні роботи студент повинен:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, що встановлені в лабораторії кафедри;

- дотримуватись вимог до експлуатації ;
- всі роботи з технічного обслуговування автомобіля виконувати при непрацюючому двигуні, за винятком работ з регулювання карбюратора і перевірки електрообладнання;
- виконувати правила з охорони праці при виконанні діагностичних робіт;
- знати місце розташування засобів надання долікарської допомоги, первинних засобів пожежогасінні, головних і запасних виходів, доріг евакуації нештатної ситуації;
- виконувати доручену роботу і не передавати її іншим без дозволу викладача;
- під час виконання роботи бути уважним, не відволікатися і не відволікати інших;
- робоче місце і лабораторне в чистоті і порядку;
- при виявленні несправностей автомобіля, газоаналізатора, комп'ютера, інструментів і інших недоліках або небезпеках на робочому місці негайно повідомити учбового майстра або завідувача лабораторією;
- після закінчення виконання роботи привести в порядок робоче місце: вимкнути комп'ютер; інструмент і газоаналізатор протерти і скласти у відведене для них місце

Забороняється працювати на несправному , а також з несправними інструментами і пристосуваннями.

За невиконання вимог безпеки, викладених в методичних вказівках, студент може бути усунений від виконання лабораторної роботи з відпрацюванням за дозволом завідувача кафедрою.

5. Загальні відомості перевірка технічного стану форсунок (при ТО-3) підготовка до діагностування

1.1. Очистіть від бруду і витріть змоченим у дизельному паливі обтиральним матеріалом форсунки, головку циліндрів у місцях кріплення форсунок і паливопроводів високого тиску.

1.2. Відгвинтіть накидні гайки і від'єднайте від кожної форсунки паливопроводи високого тиску, заздалегідь ослабивши кріплення стяжних планок. Від'єднайте дренажну трубку. Заглушіть паливопроводи пробками. Відгвинтіть гайки і зніміть форсунки, надіньте на розпилювачі захисні ковпачки. Заглушіть отвори в головці циліндрів дерев'яними пробками.

1.3. Очистіть форсунки від бруду, зніміть кільця ущільнювачів і видаліть нагар з розпилювачів мідним або дерев'яним скребком. Промийте форсунки в дизельному паливі.

1.4. Установіть форсунку на пристосування для розбирання і збирання форсунок. Відгвинтіть ковпак 5 (рис. 1) форсунки і відгвинтіть на 2-3 оберти контргайку 6 регульовального гвинта 4. Зніміть форсунку з пристосування.

порядок виконання

2.1. Установіть форсунку на стенд (рис. 2). Наповніть канали форсунки паливом, натискаючи на важіль стенду зі швидкістю 60-80 натискань у хвилину, до появи упорскувань палива з розпилювача. Визначте за манометром тиск початку упорскування палива. При невідповідності його номінальному відрегулюйте форсунку, для чого відпустіть контргайку 6 і, утримуючи її від повертання, загвинтіть або вигвинтіть регульовальний гвинт, досягніть відповідності тиску упорскування номінальному значенню, а потім, утримуючи гвинт від повертання, загвинтіть контргайку. З'єднання штуцера форсунки зі штуцером приладу повинне бути герметичним. Тиск початку упорскування палива форсункою повинен бути 21,0-23,0 МПа.

2.2. Проведіть декілька упорскувань палива і перевірте якість його розпилю.

Форсунка, яка нормально працює, повинна давати рівномірно розпоршені струмені палива з чітким відсіченням. Утворення крапель на носку розпилювача не допускається.

2.3. У разі нормальної роботи форсунки зніміть її зі стенду, установіть на пристосування ПИМ-640-040 ГОСНИТИ, нагвинтіть і загвинтіть ковпак. Установіть форсунку на двигун (пп. 2.8 і 2.9).

2.4. У разі незадовільного розпилю палива установіть форсунку на пристосування, відгвинтіть гайку розпилювача і зніміть його. Очистіть від нагару голку, корпус розпилювача і прочистіть соплові отвори (рис. 3). Якщо отвори не прочищаються, покладіть розпилювач на 3-5 хвилин у ванну з гасом, після чого знову прочистіть отвори, промийте розпилювач у гасі, а потім у дизельному паливі.

2.5. Переконайтеся в чистоті торців корпусу форсунки і розпилювача, що сполучаються і у вільному русі голки у корпусі розпилювача.

Голка, змочена дизельним паливом, висунута на 1/3 довжини направляючої частини, при куті

нахилу 45° повинна опускатися під дією власної ваги. Зависання голки не допускається.

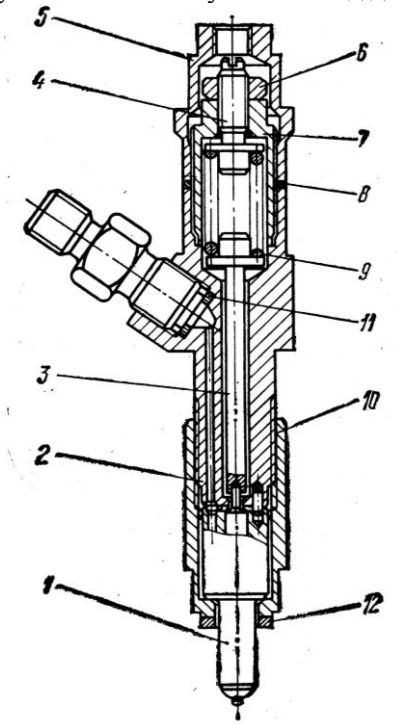


Рис. 7.1. Форсунка:

1-розпилювач; 2-корпус форсунки; 3-штанга;
4-регулювальний гвинт; 5-ковпак форсунки; 6-контргайка; 7-гайка пружини; 8-прокладка; 9-пружина; 10-гайка розпилювача; 11-прокладка штуцера; 12-прокладка

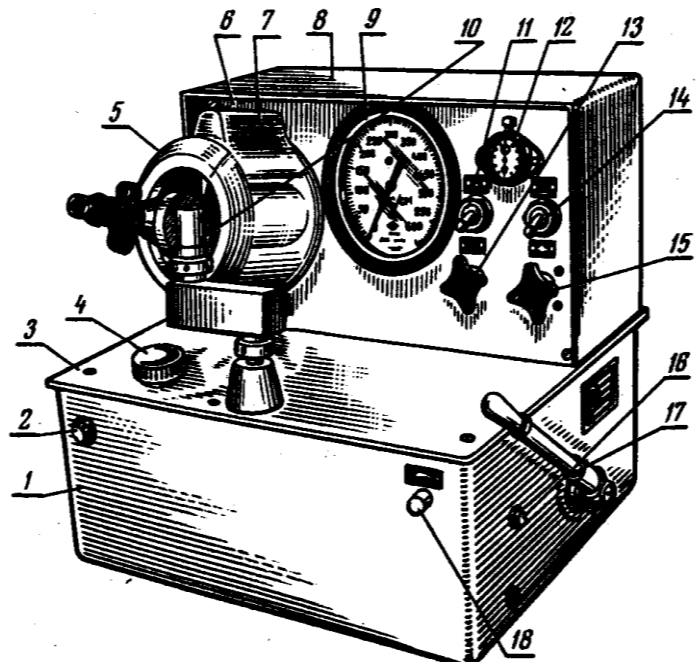


Рис. 7.2. Стенд КИ-22203 для випробовування і регулювання форсунок:

1-корпус; 2-покажчик рівня палива; 3-стіл; 4-залівна горловина; 5-камера упорскування; 6-панель приладів; 7-підсвічувач; 8-кожух; 9-манометр; 10-тримач форсунок; 11-пневматичний вимикач турбінки; 12-секундомір; 13-кран манометра; 14-вимикач пневматичного приводу; 15-кран форсунки; 16-штуцер для випуску повітря; 17-руків'я; 18-дросель

2.6. Установіть розпилювач на місце і закріпіть його гайкою.

Розпилювач повинен бути щільно притиснутий до корпусу форсунки; зусилля затягування повинне становити 50-70 Н.

2.7. Установіть форсунку на стенд, перевірте тиск початку упорскування і якість розпилу палива. Замініть розпилювач, якщо розпил незадовільний. Надіньте на корпус розпилювача нове ущільнююче кільце. Зніміть форсунку з приладу і надіньте на розпилювач захисний ковпак. Нагвинтіть на штуцер форсунки гайку-ковпачок. Виконайте те ж з рештою форсунок.

Підтікання розпилювача протягом 20 с при тиску у форсунці 15,0-16,0 МПа не допускається.

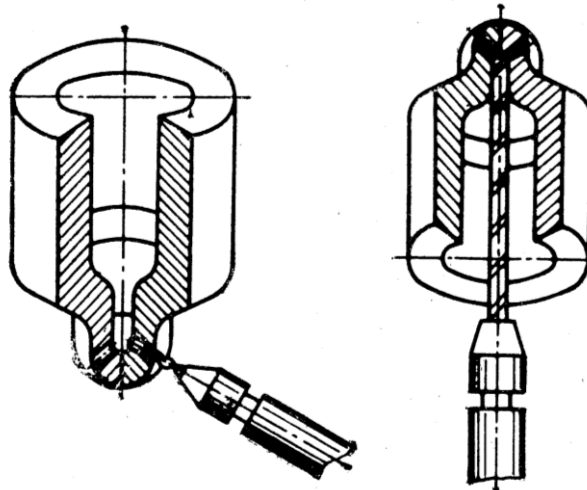


Рис. 3. Прочищення внутрішньої порожнини і соплових отворів розпилювача

2.8. Зніміть захисні ковпаки з розпилювачів (якщо останні одягнені); вийміть дерев'яну пробку з отвору в головці і установіть форсунку на місце. Загвинтіть гайки кріплення форсунок і зніміть захисні пробки і ковпачки з штуцера форсунки і паливопроводів високого тиску.

2.9. Ослабте кріплення паливопровода високого тиску на штуцері насоса і нагвинтіть накидну гайку на штуцер форсунки. Щільно нагвинтіть накидні гайки спочатку на штуцері головки насоса, потім на штуцері форсунки. Установіть дренажну трубку.

2.10. Після закінчення технічного обслуговування перевірте на працюючому двигуні відсутність підтікання палива і прориву газів через ущільнення між форсункою і її посадним місцем. У разі необхідності підтягніть гайки шпильок кріплення форсунок. Якщо прорив газів не усувається підтягуванням гайок, зніміть форсунку і замініть ущільнююче кільце.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТУРБОКОМПРЕСОРА (ПРИ ТО-3)

1. Підготовка до перевірки

1.1. Отримайте у тракториста відомості про роботу турбокомпресора при використанні трактора на енергоємних роботах:

- характер і тривалість найбільш енергоємних робіт, що виконувалися ;
- середня тривалість робочої зміни;
- наявність характерного шуму ротора турбокомпресора після зупинки двигуна;
- напруження двигуна після останньої промивки оливного фільтру турбокомпресора;
- місця витоку оливи і стан ущільнень повітряного тракту і тракту підведення газів до турбіни

компресора;

- справність манометра системи мащення;
- попередні відмови турбокомпресора і способи їх усунення.

1.2. Огляньте місця з'єднань:

- ковпачка оливного фільтру;
- підшипникового вузла;
- приєднувальних штуцерів.

Наявність характерних смолянистих відкладень у місцях з'єднань свідчить про ослаблення кріплень або руйнування ущільнень.

Підвищений викид оливи з боку компресора при незасміченому очищувачі повітря вказує на порушення герметичності оливних ущільнень турбокомпресора.

1.3. Огляньте місця з'єднань:

- очищувача повітря;
- з'єднувальних патрубків.

1.4. Огляньте місця з'єднань патрубків подачі випускних газів на турбіну.

Наявність характерних відкладень нагару в місцях з'єднань свідчить про ослаблення кріплень або руйнування ущільнень.

1.5. Перевірте положення стрілки манометра.

При непрацюючому двигуні вона повинна знаходитися проти нульової позначки.

1.6. Огляньте кріплення манометра.

Наявність слідів витоків в з'єднаннях і ослаблення їх кріплень не допускаються.

2. Порядок перевірки

2.1. Запустіть двигун і прослухайте роботу турбокомпресора.

2.2. Після декількох хвилин роботи на мінімальних обертах виведіть двигун на режим максимальних холостих обертів і вимкніть подачу палива.

Обертання ротора турбокомпресора повинне прослуховуватися не менше 5 с.

Нехарактерний шум при обертанні ротора не допускається.

6. Зміст звіту

У звіті повинно бути:

1. Відповіді на контрольні питання.
2. Мету і завдання на виконання роботи.
3. Обладнання, прилади та інструменти.
4. Короткий опис загальних відомостей роботи.

5. Опис порядку підготовки до роботи та послідовність виконання вимірів, заповненіть протокол випробувань і занести у відповідну таблицю.
6. Висновок щодо технічного стану об'єкту діагностування.

7. Контрольні питання

1. Як перевірити технічний стан форсунок?
2. Як перевірити технічний стан прецизійних пар паливного насоса високого тиску?
3. Як перевірити і регулювати форсунки без зняття з дизеля?
4. Як перевірити момент початку упорскування палива?
5. Як перевірити технічний стан підкачувального насоса, фільтрувальних елементів тонкого очищення палива і перепускного клапана?
6. Випробування і регулювання паливних насосів високого тиску типу УТН на стенді?
7. Випробування і регулювання паливного насоса на стенді?
8. Перевірка герметичності очисника повітря у впускному тракті.
9. Визначення параметрів, які характеризують роботоздатність турбокомпресора.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. ЗАСОБИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ЗА ДИМНІСТЮ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

Мета роботи

Засвоїти методику та технологію діагностування дизельного двигуна за складом відпрацьованих газів. Отримати практичні навички з виконання такого роду робіт.

1. Задачі роботи

1. Вивчити основні фактори, що впливають на склад відпрацьованих газів дизельних двигунів.
2. Вивчити вимоги до токсичності дизельних двигунів та зміст нормативних документів, що її регламентують.
3. Ознайомитись з методами визначення вмісту окремих компонентів у багатокомпонентній суміші відпрацьованих газів двигунів.
4. Провести вимірювання складу відпрацьованих газів дизельного двигуна та проаналізувати отримані результати.
5. За результатами вимірювань зробити висновки щодо технічного стану двигуна і, при необхідності, призначити ремонтно-обслуговуючі дії.
6. Підготувати звіт по роботі.

2. Обладнання, прилади та інструменти

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних занять.
2. Роздаточний ілюстративний матеріал з технічної діагностики і технічного обслуговування машин на діючих моделях.
3. Інструкції з технічної діагностики дизельних двигунів.
4. Плакати.
5. Електронний вимірювач потужності ИМД-Ц
6. Набір гайкових ключів.
7. Електродрель ИЭ-1012.
8. Свердло Ø 14,5 мм.
9. Метчик М16х1,5.
10. Обтиральний матеріал.

3. Вказівки по виконанню роботи

1. Методику виконання роботи, будову, принцип дії і правила користування приладами студенти вивчають самостійно (під час самопідготовки), використовуючи вказану літературу.
2. Робота виконується ланкою студентів під керівництвом учбового майстра і викладача.
3. Перед початком роботи кожен студент зобов'язаний:
 - ознайомитися з порядком виконання робіт і вивчити правила техніки безпеки;
 - відповісти на контрольні питання по допуску до виконання лабораторної роботи.
4. Захист звіту по роботі – індивідуальний.

4. Техніка безпеки

До виконання лабораторної роботи допускаються студенти, що ознайомилися з теоретичними і практичними аспектами виконуваних робіт під час самостійної і індивідуальної роботи; вивчили методичні вказівки і отримали допуск у викладача.

При виконанні лабораторної роботи, потрібний запуск двигуна, для чого вихлопну трубу автомобіля необхідно з'єднати з витяжною вентиляцією, а при її відсутності прийняти заходи по видаленню з лабораторії відпрацьованих газів.

При виконанні роботи студент повинен:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, що встановлені в лабораторії кафедри;
- дотримуватись вимог до експлуатації ;
- всі роботи з технічного обслуговування автомобіля виконувати при непрацюючому двигуні, за винятком робіт з регулювання карбюратора і перевірки електрообладнання;
- виконувати правила з охорони праці при виконанні діагностичних робіт;
- знати місце розташування засобів надання долікарської допомоги, первинних засобів пожежогасіння, головних і запасних виходів, доріг евакуації нештатної ситуації;
- виконувати доручену роботу і не передавати її іншим без дозволу викладача;

- під час виконання роботи бути уважним, не відволікатися і не відволікати інших;
- робоче місце і лабораторне в чистоті і порядку;
- при виявленні несправностей автомобіля, газоаналізатора, комп'ютера, інструментів і інших недоліках або небезпеках на робочому місці негайно повідомити учбового майстра або завідувача лабораторією;
- після закінчення виконання роботи привести в порядок робоче місце: вимкнути комп'ютер; інструмент і газоаналізатор протерти і скласти у відведене для них місце

Забороняється працювати на несправному , а також з несправними інструментами і пристосуваннями.

За невиконання вимог безпеки, викладених в методичних вказівках, студент може бути усунений від виконання лабораторної роботи з відпрацюванням за дозволом завідувача кафедри.

5. Загальні відомості

1. Підготовка приладу до перевірки димності (при ТО-3)

1.1. Підключіть штекер акумуляторної батареї з комплексу постачання приладу до гнізда живлення 10 (рис. 8.4.7.1) Час роботи приладу при живленні від акумуляторної батареї не менше 8 годин.

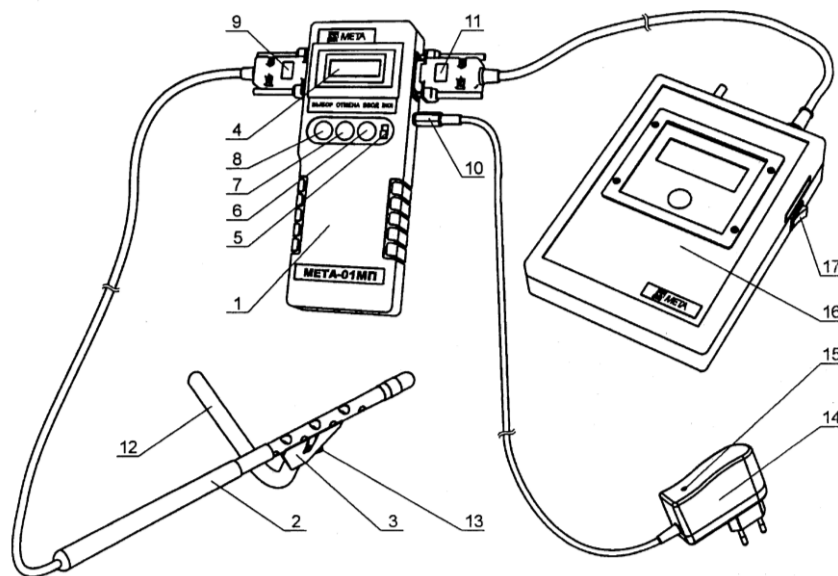


Рис. 1. Зовнішній вигляд вимірювача димності:

1 - приладовий блок; 2 - оптичний датчик; 3 - розсікач пробозабірника; 4 - буквено-цифровий дисплей; 5 - тумблер включення живлення; 6 - кнопка «ВВОД»; 7 - кнопка «ОТМЕНА»; 8 - кнопка «ВЫБОР»; 9 - рознімач для підключення оптичного датчика; 10 - рознімач для підключення зарядного пристрою; 11 - рознімач для підключення принтера; 12 - зігнута трубка пробозабірника; 13 - гвинт; 14 - зарядний пристрій; 15 - індикатор контролю зарядки; 16 - принтер; 17 - тумблер включення живлення принтера

Для проведення зарядки акумуляторної батареї необхідно підключити рознімач кабелю до гнізда зарядного пристрою, потім підключити зарядний пристрій до мережі змінного струму 220В, 50 Гц. Час зарядки акумуляторної батареї 10÷12 годин.

1.2. Підключіть оптичний датчик до приладового блоку, відповідно до рис. 8.1.

1.3. Включіть живлення приладового блоку кнопкою «ВКЛ». На дисплеї відображається реклама, а потім повідомлення:

ЖДИТЕ
ИДЁТ КОРР.0

- при нормальній напрузі живлення.

При розряді акумуляторної батареї з'явиться повідомлення:

ПИТАНИЕ
НИЖЕ НОРМЫ

У цьому випадку вимкніть живлення приладу і зарядіть акумуляторну батарею.

1.4. Через 2 хвилини на дисплеї відображається меню:

Курсор

РЕЖИМ	СОВМ
ТЕК	ПИК КОРР

Кнопкою «ВЫБОР» виберіть необхідний режим вимірювання:

- «ТЕК» - поточних значень димності при випробуванні двигуна в режимі максимальної частоти обертання валу двигуна;
- «ПИК» - пікових значень димності в режимі вільного прискорення двигуна;
- «КОРР» - режим корекції нуля;
- «СОВМ» - послідовний режими вимірювання;
- «ПИК» + «ТЕК» - з роздрукуванням загального протоколу.

При необхідності включіть підсвічування дисплея кнопкою «ОТМ» 7. Відключення підсвічування проводиться повторним натисненням кнопки «ОТМ» 7.

1.5. Для корекції часу в меню необхідно одночасно натиснути і відпустити кнопки «ОТМ» і «ВВОД». У верхньому рядку дисплея відображаються число, місяць і рік, а в нижній – години і хвилини. Курсор, що рухається, указує на параметр, що корегується. Для збільшення параметра натисніть і відпустіть кнопку «ОТМ», для зменшення – кнопку «ВЫБОР», перейти до наступного параметра – кнопку «ВВОД».

Після закінчення корекції для виходу в меню одночасно натисніть і відпустіть кнопки «ОТМ» і «ВВОД».

1.6. З метою економії заряду акумуляторної батареї при достатній перерві в роботі рекомендується перевести прилад у режим «ПАУЗА». Для цього в меню виберіть режим «ПАУЗА» одночасним натисканням кнопок «ВЫБОР» і «ОТМЕНА».

Для відновлення робочого режиму натисніть кнопку «ВВОД». На 30 секунд на дисплеї виводиться повідомлення:

ЖДИТЕ ИДЕТ КОРР.0

Потім відображається меню.

1.7. Кожні 2 хвилини в режимі меню прилад оцінює стан оптичного каналу (у цей час у верхньому рядку дисплея на 1 секунду включається знак живлення).

При відмінності на 3% і більш від встановленого значення, прилад повідомляє про необхідність корекції нуля:

ТРЕБ. КОРР.0

Для продовження роботи приладу натисніть кнопку «ОТМ».

1.8. Перевірка працездатності приладу.

Кнопкою «ВЫБОР» установіть курсор під напис «ТЕК» і натисніть кнопку «ВВОД». При цьому на дисплеї блимає двокрапка, прилад безперервно виміряє і відображає покази димності. За відсутності диму в оптичному датчику повідомлення на приладі виглядає так:

K = 0,00 м ⁻¹ N = 00,0%

Для виходу з цього режиму натисніть кнопку «ВЫБОР». При цьому дисплей повністю гасне на короткий час, сигналізуючи про виконання команди. Через п'ять секунд на приладі відобразиться:

K = 0,00 м ⁻¹ N = 00,0%

Для виходу в меню режимів натисніть кнопку «ОТМЕНА».

1.9. Приведіть пробозабірник у робочий стан (рис. 2).

1.9.1. З'єднайте корпус із зігнутою трубою і зафіксуйте в робочому положенні за допомогою гвинта.

1.9.2. Установіть оптичний датчик у спеціальний паз корпусу пробозабірника симетрично щодо отворів вимірювальної камери оптичного датчика. При цьому направляючий паз оптичного датчика необхідно сумістити з направляючим виступом у корпусі пробозабірника (рис. 3).

1.10. При необхідності перевірте правильність роботи приладу за контрольним світлофільтром.

1.10.1. Відкрутіть телескопічне руків'я оптичного датчика 11 і оголіть гніздо контрольного світлофільтру 13.

1.10.2. Виконайте корекцію нуля, встановивши кнопкою «ВЫБОР» курсор у положення «КОРР», і натисніть кнопку «ВВОД».

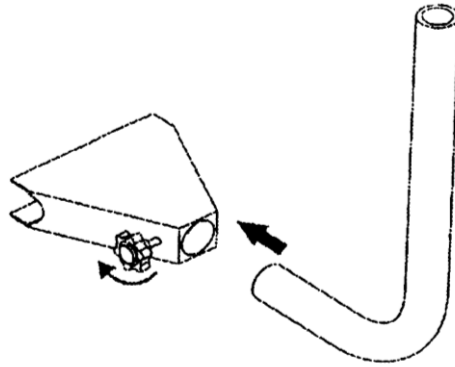


Рис. 2. Приведення пробозабірника у робочий стан

1.10.3. Потім кнопкою «ВИБОР» установіть курсор у режим «ТЕК» і натисніть кнопку «ВВОД».

Установіть контрольний світлофільтр у гніздо 13. Через 5 с натисніть кнопку «ВИБОР».

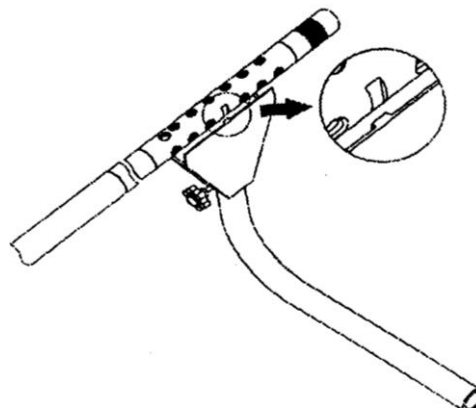


Рис. 3. Суміщення пазу оптичного датчика з направляючим виступом у корпусі пробозабірника

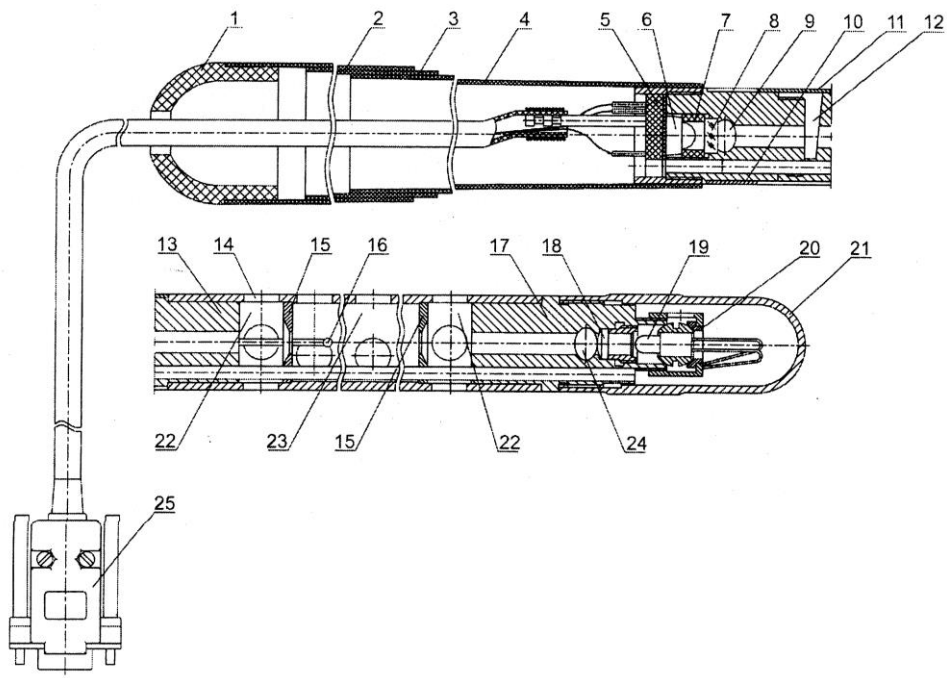


Рис. 4. Оптичний датчик:

1 - ковпачок; 2,3 - труба; 4 - патрубок; 5 - колодка; 6 - фотодіод; 7 - кільце; 8 - світлофільтр; 9 - отвір для очищення світлофільтру; 10 - кільце; 11 - шторка; 12 - гніздо для встановлення контрольного світлофільтру; 13 - патрубок; 14 - отвір; 15 - діафрагма; 16 - термопара; 17 - патрубок; 18 - оптична лінза; 19 - лампа; 20 - кільце; 21 - кришка; 22 - буферна камера; 23 - вимірювальна камера; 24 - отвір для очищення оптичної лінзи; 25 - рознімач для підключення до приладового блоку

При цьому на дисплеї відобразиться значення коефіцієнта поглинання контрольного світлофільтру. Покази на дисплеї приладу повинні відповідати даним, нанесеним на світлофільтрі в межах $\pm 0,1 \text{ м}^{-1}$ від вказаного значення при температурі навколишнього середовища $23^0 \pm 5^0 \text{ С}$. Якщо покази приладу не відповідають значенню контрольного світлофільтру, повторіть операції за п. 1.9.2. Для виходу в меню натисніть кнопку «ОТМ».

2. Порядок перевірки

2.1. Підготовка до проведення вимірювань.

2.1.1. Підготуйте прилад до вимірювання згідно розділу 1.

2.2. Виконайте вимірювання димності відпрацьованих газів у режимі вільного прискорення.

2.2.1. Для вимірювання показів димності в режимі вільного прискорення кнопкою «ВЫБОР» установіть курсор на режим «ПИК» - вимірювання пікових значень димності.

2.2.2. Натисніть кнопку «ВВОД». При цьому на дисплеї з'явиться повідомлення:

K_1	м^{-1}
N_1	%

Прилад знаходиться в режимі очікування.

2.2.3. Підготуйте трактор до випробувань згідно ГОСТ 21393 (див. додаток 1).

2.2.4. Дайте команду трактористові-машиністові розігнати двигун від холостих обертів до максимальних швидким одноразовим натисканням на педаль подачі палива до упору, досягніть максимальних обертів валу і скиньте їх.

Приступіть до вимірювань димності відразу після виконання підготовчих операцій. Для цього установіть зігнуту пробозабірну трубку у випускную систему трактора і розгоніть двигун шість разів підряд з інтервалом 30÷60 сек.

У паузах між розгоном на дисплеї протягом двох секунд відображається результат пікового значення димності у вигляді:

$K_1 = X,XX \text{ м}^{-1}$
$N_1 = XX,X\%$

Після завершення шести прискорень натисніть кнопку «ВЫБОР» і відпустіть її після появи напису «ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ». При цьому прилад обраховує середнє значення з чотирьох останніх вимірювань результатів і відображає їх у вигляді:

$K^* = X, XX \text{ м}^{-1}$
$N^* = XX,X\%$

Якщо ви провели більше кількість прискорень, то після 10 прискорень прилад проводить обрахування середнього значення автоматично.

2.2.5. Результати чотирьох останніх вимірювань пікових значень димності і їх середнє значення зберігаються в пам'яті приладу до натискання кнопки «ОТМЕНА». Їх можна проглянути на дисплеї натисканням кнопки «ВЫБОР» або роздрукувати на друкуючому пристрої, або ввести в базу даних комп'ютера при підключеному кабелі зв'язку натисканням кнопки «ВВОД».

Після роздруку протоколу можна проглянути результатів вимірювань.

Вихід у меню – натисканням кнопки «ОТМ».

2.2.6. Контроль базового відліку і корекцію нуля приладу проводьте після відключення оптичного датчика від пробозабірника і винесення його із зони дії відпрацьованих газів з витримкою паузи 60 секунд для природної вентиляції вимірювального каналу від залишків відпрацьованих газів.

2.2.7. При необхідності цикл прискорень дизеля може бути скорочений до будь-якої кількості, але не менше чотирьох.

Допускається вводити пробозабірник приладу і вимірювати димність при чотирьох останніх прискореннях двигуна в циклі з десяти.

2.2.8. При одиночному вимірюванні пікового значення димності натисканням кнопки «ОТМЕНА» прилад переводиться в меню режимів.

2.3. Вимірювання димності відпрацьованих газів у режимі максимального числа обертів валу двигуна.

2.3.1. Установіть курсор меню режимів у положення «ТЕК» і натисніть кнопку «ВВОД».

2.3.2. Дайте команду трактористові-машиністові натиснути на педаль подачі палива до упору і розігнати двигун до максимального числа обертів. Через 15 секунд уведіть трубку пробозабірника у випускную трубу.

На дисплеї відобразиться поточне значення димності. Для фіксації результату вимірювання натисніть кнопку «ВЫБОР». При цьому екран на короткий час гасне, потім протягом п'яти секунд реєструються результати вимірювань димності з інтервалом 0,9 с, і розраховується середнє, яке

відображається у вигляді:

$K = X,XX \text{ м}^{-1}$ $N = XX,X \%$

2.3.3. Результат зберігається в пам'яті приладу до натискання кнопки «ОТМЕНА» і може бути роздрукований друкуючим пристроєм або введений в базу даних комп'ютера.

2.4. Для виведення результатів вимірювання на друкуючий пристрій підключіть принтер кабелем до приладового блоку. Включіть тумблер живлення на передній панелі принтера. Натисніть кнопку «ВВОД» на приладовому блоці. На дисплеї з'явиться повідомлення:

ЖДИТЕ ПРОТОКОЛ

Потім запитується номер транспортного засобу

НОМЕР ТС XXX

Мигає коректована цифра. Кнопка «ВИБОР» - збільшення цифри, кнопка «ОТМЕНА» - перехід до наступної цифри. Після корегування правої цифри знов добийтеся мигання лівої цифри. Для продовження режиму натисніть кнопку «ВВОД».

За відсутності зв'язку між принтером і приладовим блоком на дисплеї з'явиться повідомлення:

ПРИНТЕР ОТКЛ

2.5. Вимірювання димності відпрацьованих газів у режимі «СОВМ».

2.5.1. Установіть курсор меню режимів у положення «СОВМ» і натисніть кнопку «ВВОД». При цьому спочатку прилад переходить у режим «ПІК».

2.5.2. Виконайте п.п 2.2.3 і 2.2.4. Перегляд результатів чотирьох останніх вимірювань пікових значень димності і їх середнього значення проводиться після закінчення режиму «СОВМ».

2.5.3. Для продовження натисніть кнопку «ОТМ». При цьому дисплей на короткий час гасне і прилад переходить у режим «ТЕК».

2.5.4. Виконайте п. 2.3.2. Після закінчення можливе переглядання всіх результатів режиму «СОВМ» натисканням кнопки «ВИБОР». Результати зберігаються в пам'яті приладу до натискання кнопки «ОТМЕНА» і можуть бути роздруковані друкуючим пристроєм у вигляді сумісного протоколу або введені в базу даних комп'ютера, для чого натисніть кнопку «ВВОД».

Вихід у меню натисканням кнопки «ОТМ».

2.6. Введення результатів у комп'ютер.

2.6.1. При використанні приладу в технічній мережі діагностичного контролю результати вимірювань вводяться в базу даних комп'ютера. Комп'ютер повинен бути підключений до роз'єму для підключення принтера.

2.6.2. При натисненні кнопки «ВВОД» прилад автоматично визначає тип підключеного пристрою. На дисплеї з'явиться повідомлення:

НОМЕР ТС XXX

Кнопками «ВИБОР» і «ОТМЕНА» установіть номер трактора (див. п. 2.4), що перевіряється, і підтвердіть кнопкою «ВВОД», після натиснення якої здійснюється передача даних у комп'ютер.

При невдалій передачі на будь-який підключений пристрій на дисплеї приладу виводиться повідомлення:

ПРИНТЕР ОТКЛ

6. Зміст звіту

У звіті повинно бути:

1. Відповіді на контрольні питання.
2. Мету і завдання на виконання роботи.
3. Зовнішній вигляд вимірювального пристрою та короткий опис його роботи.
4. Опис порядку підготовки до роботи та послідовність виконання вимірів; заповнений протокол випробувань двигуна (табл. 1) або роздруківка на принтері.
5. Висновок щодо технічного стану об'єкту діагностування.

Протокол випробувань

Місце проведення перевірки						
Дата перевірки						
Час перевірки						
Марка автомобіля						
трактора	Частота, об/хв	CO, %	CO ₂ , %	O ₂ , %	CH, ppm	λ
Мін. оберти (норма)						
Підв. оберти (норма)						

7. Контрольні питання

1. За допомогою яких показників оцінюють токсичність дизельних двигунів?
2. Як впливає технічний стан дизельного двигуна на склад відпрацьованих газів?
3. Назвіть основні операції підготовки вимірювача димності до роботи.
4. Наведіть порядок виконання замірів з використанням вимірювача димності.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9. ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ХОДОВОЇ СИСТЕМИ КОЛІСНИХ МАШИН.

Мета роботи.

Огляд і обслуговування шин. Перевірка тиску повітря в шинах коліс.

Стан шин перевіряють оглядом. Тиск повітря в шинах перевіряють пристроєм НИИАТ-458 (рис.1) або манометром типу МД-214.

Значення тиску має бути для тракторів і вантажних автомобілів відповідно: у передніх колесах - 0,08...0,25 і 0,28...0,35 МПа; у задніх 0,07...0,17 і 0,42...0,53 МПа в залежності від марки машини.

Розрізи, тріщини, опуклості, нерівномірність зносу шин не допускаються.

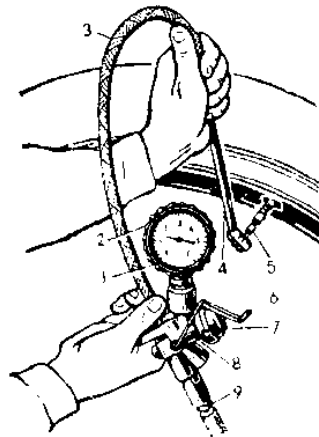


Рис.1.Перевірка тиску в шині приладом НИИАТ-458:

1-манометр; 2-гумовий корпус; 3-повітророздавальний шланг; 4-трубка; 5-наконечник; 6-скоба; 7-кнопка; 8-корпус; 9-ніпель.

Огляд і обслуговування шин. Визначення спрацювання протектора шини.

Спрацювання визначають вимірюванням висоти малюнка протектора за допомогою циферблатного індикатора чи штангенциркуля (рис.2). При цьому враховують різницю між значеннями початкової і залишкової висоти ґрунтозачепів.

Шини, у яких висота малюнка протектора менше 1 мм для колеса діаметром до 0,75 м або менше 3 мм для колеса великого діаметра, підлягають заміні. Висота малюнка повинна зберігатись по всій окружності шини.

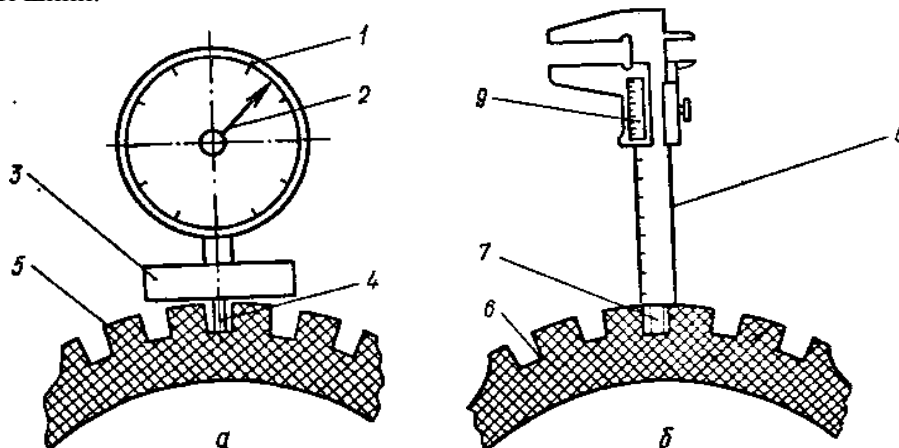


Рис.2.Вимірювання висоти малюнка протектора:

а – за допомогою індикатора; б – за допомогою штангенциркуля.

1-індикатор; 2-стрілка індикатора; 3-основа; 4-шток індикатора; 5-ґрунтозачепи; 6-дно канавки протектора; 7-стержень штангенциркуля; 8-штангенциркуль; 9-шкала.

Висоту малюнка протектора шин ведучих коліс вимірюють по центру бігової доріжки (рис.3,а) чи в точках, зміщених від нього вправо і вліво до переходу напівмостиків у підканавний шар (рис.3,б), а шин напрямних коліс — в точках на краях бігової доріжки (рис.3,в та г). За висоту малюнка приймають середньоарифметичне результатів її вимірювань у двох діаметрально протилежних місцях шини.

Шини, що мають спрацювання більше 80 %,експлуатувати не можна.

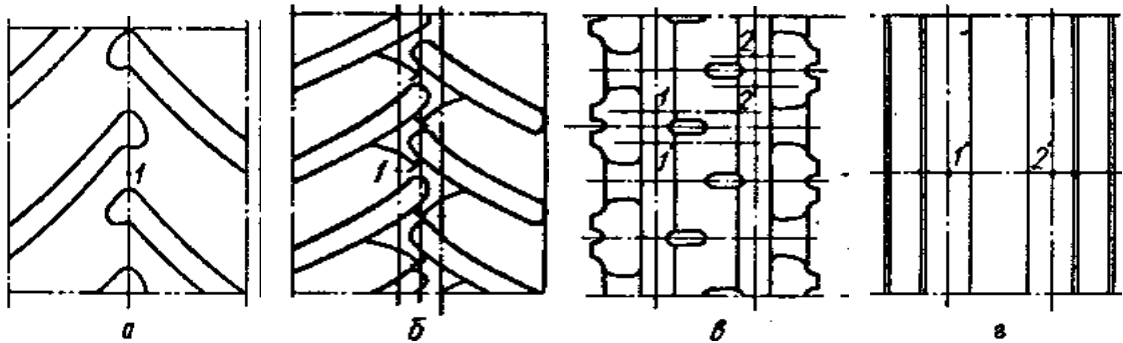


Рис.3. Схема розміщення точок вимірювання глибини малюнка протектора на шинах ведучих (а, б) і ведених (в, г) коліс:

1, 2 і 1', 2' – точки вимірювання.

Перевірка та регулювання сходження напрямних коліс.

Для виміру сходження коліс лінійку (рис.4) роздвигают настільки, щоб її довжина була декілька більшою колії передніх коліс трактора (автомобіля), який перевіряється, і установлюють спереду так, щоб наконечник 1 впирався в випуклу частину покриття і знаходився на однаковій відстані від полу (на рівні осі обертання коліс). Встановлюють нульову поділку шкали 2 навпроти стрілки-показчика 3 (шляхом зміщення шкали по трубі) і перекачують трактор вперед настільки, щоб лінійка розмістилася позаду на тому ж рівні. По позначенню шкали навпроти стрілки-показчика визначають сходження коліс. Потім трактор перекачують назад до первопочаткового положення лінійки. При цьому нульове ділення шкали повинно співпасти із стрілкою - показчиком.

Сходження передніх коліс перевіряють після встановлення трактора на горизонтальний майданчик з твердим покриттям.

При перевірці зазори у шарнірах рульових тяг повинні бути відсутніми, підшипники ступиць коліс-відрегульованими.

Сходження передніх коліс виставляють у межах від 0 до 12 мм. та регулюють його поперечними тягами.

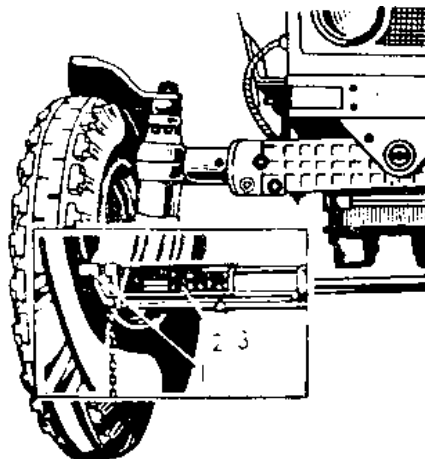


Рис.4.Перевірка сходження передніх коліс трактора універсальною лінійкою КИ-650:

1-наконечник; 2-шкала; 3-стрілка-показчик.

Регулювання підшипників напрямних коліс. Перевірка осьового зазору у підшипниках

передніх коліс.

Встановити підставку зі штативом та індикатором на площадку із зовнішнього боку колеса та втиснути шток у кришку підшипників (рис.5: 1-стійка; 2-електромагніт; 3-шток; 4-диск колеса; 5-індикатор; 6-штатив).

Переміщаючи колесо руками у осьовому напрямку, зняти показання індикатора. Визначити величину осьового зазору в підшипниках переднього колеса.

Допустима величина зазору 0,3-0,5 мм. Нормальна його величина 0,15-0,25 мм. При необхідності відрегулювати зазор у підшипниках. Живиться пристрій КИ-4850 від акумуляторної батареї 12В.

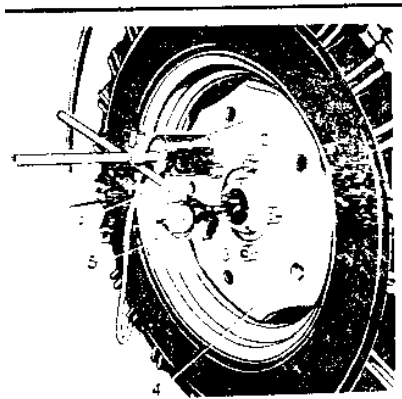


Рис.5. Перевірка осьового зазору в підшипниках передніх коліс пристроєм КИ-4850.

Перевірка радіального зазору в спряженні поворотна цапфа – втулки трактора.

Для визначення радіального зазору в спряженні поворотна цапфа-втулки необхідно загальмувати задні колеса і ввімкнути ручне гальмо, підняти домкратом передню вісь до моменту відриву колеса від землі. Потім установити пристрій на передню вісь трактора, як показано на (рис.6), і, суміщають ніжку індикатора 4 з віссю обертання колеса, підводять шток 3 до торця напівосі з натягом 2...3 мм; переміщуючи колесо руками в осьовому напрямку, фіксують показання індикатора.

Допустимий зазор у спряженнях поворотної цапфи із втулками 0,4 мм. При необхідності замінити втулки.

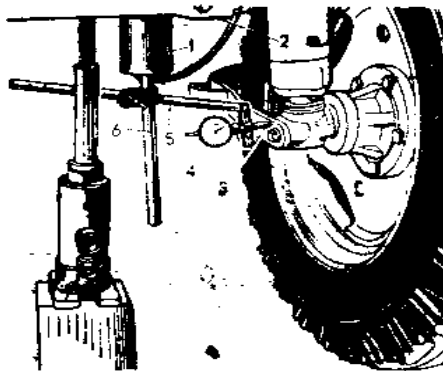


Рис. 6. Перевірка радіального зазору в спряженні поворотна цапфа-втулка трактора:
1-електромагніт; 2-передня вісь трактора; 3-шток; 4-індикатор;
5-штатив; 6-стійка.

Запитання для контролю знань:

1. Як визначають загальний стан ходової частини (несправності, їхні ознаки і наслідки)?
2. Як виміряти зазор у підшипникових вузлах?
3. Яким чином перевірити ущільнення підшипникових вузлів?
4. Назвати характерні спрацювання шин і їхні допустимі величини.

5. Як перевірити сходження передніх коліс?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10. ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ХОДОВОЇ СИСТЕМИ ГУСЕНИЧНИХ МАШИН.

Мета роботи.

Перевірка радіального зазору між втулками балансира і цапфою каретки трактора.

Для визначення радіального зазору між втулками балансира і цапфою каретки необхідно ввімкнути в мережу електромагніт 1, закріпити його на зовнішньому балансиру каретки (рис.7), а шток 5 пристрою установлюють на циліндричну поверхню упорної шайби 6 в точці вертикального діаметра з натягом 1...2 мм, перед цим знявши захисну кришку. Встановити під продольний брус рами трактора між каретками домкрат з дерев'яною підставкою, сумістити нуль шкали індикатора із стрілкою і плавно піднімати домкратом трактор до моменту зупинки стрілки індикатора та визначити величину зазору.

Номінальне значення радіального зазору між втулками балансира і цапфою каретки - 0,3...0,6 мм, а допустиме - 2,0 мм.

Також перевіряємо осьове переміщення каретки. Для цього треба повністю підняти сторону трактора до повного відриву катків каретки від гусениці. Встановити головку індикатора так, щоб штатив пристрою впирався в торець цапфи і, зміщуючи ломиком каретку спочатку в одну, а потім в другу сторону до відказу, фіксують по показанню індикатора величину осьового переміщення каретки.

Номінальне значення осьового переміщення каретки - 0,3...0,5 мм, а допустиме - 2,0 мм.

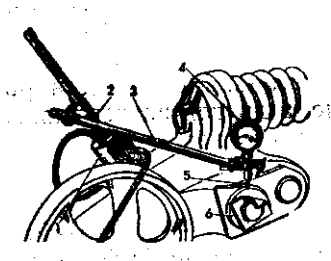


Рис.7.Перевірка радіального зазору між втулками балансира і цапфою каретки трактора пристроєм КИ-4850:

1-електромагніт; 2-стійка; 3-штатив; 4-індикатор; 5-штатив; 6-упорна шайба.

Перевірка осьового зазору в підшипниках опорного катка.

Перевірка осьового зазору в підшипниках опорного катка виконують слідуючим чином. Закріпити скобу 2 (рис.8) пристрою КИ-4850 на упорі пружини балансира, підшипниковий вузол якого перевіряється. Установити ніжку індикатора 3 перпендикулярно торцевій поверхні пробки 6 з натягом 2-3 мм і надійно загвинтити усі різьбові з'єднання пристрою. Перевірити наявність натягу і вільного руху ніжки індикатора. Вставити лом пристрою між котком і балансиром та перемістити коток в один бік до упору, потім у інший - в осьовому напрямку. Визначити величину осьового зазору за індикатором. Перед початком вимірювань необхідно очистити деталі балансірів кареток від пилу і бруду за допомогою мийки високого тиску.

Перед виконанням роботи встановити трактор на рівній площадці з твердим покриттям та підготувати пристрій КИ-4850 до виконання роботи.

Номінальне значення осьового зазору в підшипниках опорного катка каретки - 0,1...0,2 мм, а допустиме - 0,5 мм.

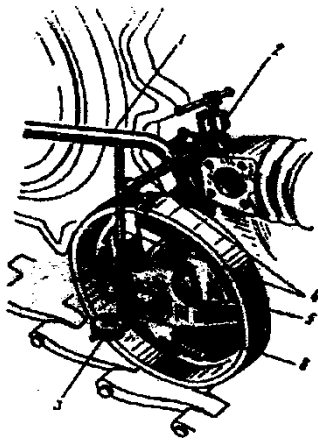


Рис.8. Перевірка осьового зазору у підшипниках опорного котка:
1-лопатка монтажна; 2-скоба; 3-індикатор; 4-стойки; 5-коток опорний; 6-пробка.

Перевірка осьового зазору в підшипниках напрямних коліс та підтримуючих роликів.

Перевірку осьового зазору в підшипниках напрямних коліс та підтримуючих роликів виконують аналогічно вимірюванню осьового зазору в підшипниках опорного котка.

Для вимірювання осьового зазору в підшипниках коліс, роликів та котків пристрій КИ-4850 закріплюють на остові трактора так, щоб шток індикатора знаходився на вісі ролика (чи колеса), який перевіряють, і впирався в нього (рис.9). Пристрій закріплюють при підключенні електромагніта до акумуляторної батареї. Зазор визначають за індикатором при осьовому переміщенні ролика (чи колеса).

Номінальне значення осьового зазору в підшипниках напрямних коліс та підтримуючих роликів відповідно - 0,1...0,2 мм, а допустиме – 0,5 мм та 0,1...0,2 мм, а допустиме – 2,0 мм.

Відрегульовані підшипники повинні вільно обертатися на осі (валу) і мати нормальний осьовий зазор. Після регулювання порожнини підшипникових вузлів заповнюють мастилом.

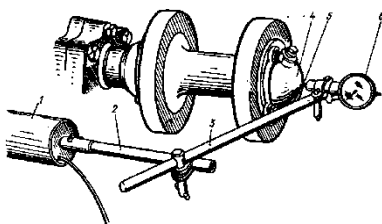


Рис.9.Вимірювання осьового зазору в підшипниках підтримувального ролика (колеса):
1-ектромагніт; 2-стояк; 3-штатив; 4-кришка; 5-шток;
6-індикатор.

Перевірка герметичності ущільнень підшипникових вузлів ходової частини гусеничного трактора.

Герметичність ущільнень підшипникових вузлів перевіряють після прогрівання на ходу трактора (автомобіля) оглядом перед його очищенням і миттям. Наявність бруду, пилу, просоченого мастила чи підтікання мастила свідчать про порушення герметичності. У підшипникових вузлах, де не виявлено течі мастила, викручують пробку (маслянку) і замість неї вкручують наконечник шланга приладу типу КИ-5453 (рис.10). Потім подають стиснене повітря в порожнину підшипникового вузла під тиском 0,1...0,3 МПа.

Теча мастила до тиску 0,3 МПа не допускається. Підвищувати тиск понад 0,3 МПа не можна, оскільки може відбутися розрив гумових деталей ущільнення. Ушкоджені ущільнення замінюють новими.

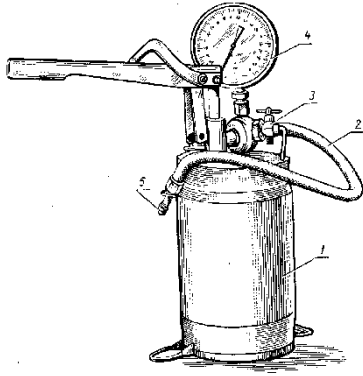


Рис.10. Пристрій КИ-5453 для перевірки герметичності ущільнень підшипникових вузлів:

1-тавопрес; 2-шланг; 3-корпус з клапаном.

Перевірка провисання гусеничного полотна.

Провисання гусеничного полотна перевіряють пристосуванням типу КИ-13903 (рис.11) чи типу КИ-6296 (рис.12) при виключених зчепленні і гальмах; важіль коробки передач встановлюють у нейтральне положення. Пристосування зачіпають гачком за вушко ланки, розташованої над опорним роликом, натягають шнур і покажчиком (лінійкою) заміряють найбільше провисання гусеничного полотна.

Для тракторів Т-150 допускається нормальне провисання гусеничного полотна 40...50 мм, допустиме - 70 мм.

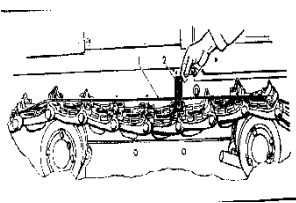


Рис.11. Пристосування типу КИ-13903 для перевірки провисання гусеничного полотна:

1-шнур; 2-показчик (лінійка).

Обертаючи гайку 6 приладу КИ-6296 (рис.12), установіть верхню гайку захвату 3 проти поділки «П» малої шкали.

Натягніть захват 2 на головку пальця найбільш провислого місця верхньої ланки гусениці, що знаходиться між підтримуючими роликами, захват 3 - на головку ближчого пальця нижньої ланки гусениці. Натягуючи гусеницю за допомогою рукоятки корпуса 1, установіть верхню крайку захвату 3 проти поділки «И» малої шкали, що відповідає зусиллю 1 кН (під зусиллям 1 кН гусениця повинна провисати на - 85 мм).

Проти нижньої крайки захвату 2 за більшою шкалою визначте величину провисання гусениці.

Якщо гусениця провисає більше, ніж на 85 мм і менше, ніж на 55 мм, відрегулюйте її натягнення.

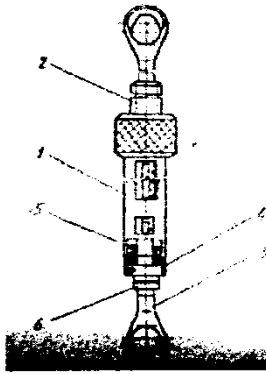


Рис.12. Пристрій КИ-6296 для перевірки натягнення гусеничного ланцюга:

1-корпус; 2-захват верхній; 3-захват нижній; 4-пробка; 5-пружина; 6-гайка.

Провисання гусениці можна також перевірити масштабною лінійкою чи рейкою. Для цього рейку кладуть на найбільш виступаючі ґрунтозацепи ланок, які знаходяться над колесами і роликками, між якими вимірюють провисання, і вимірюють відстань від рейки до ґрунтозацепа найбільш провислої ланки (рис. 13). Якщо провисання гусениці перевищує нормальне, її натягують.

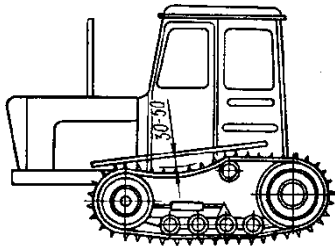


Рис.13. Вимірювання провисання гусениці трактора.

Регулювання натягу гусениці.

Якщо провисання гусениці перевищує нормальне, її натягують.

У тракторі Т-70С треба відпустити контргайку і, обертаючи корпус амортизатора за приварені до нього скоби, добитись потрібного провисання.

У тракторах ДТ-75 і ДТ-75М, відпустивши контргайку і викручуючи регульовальну гайку, переміщують натяжний болт, а разом з ним і напрямне колесо вперед.

У тракторах Т-150 і Т-130 нагнітають у робочу порожнину циліндра гідравлічного механізму натягу пластичне мастило (рис. 14) до досягнення номінального значення провисання.

Якщо можливості збільшення натягу регулюванням вичерпані, а провисання гусениці більше норми, то рекомендується видалити одну ланку гусениці з пальцем і відрегулювати її натяг.

При зносі пальців на 4 мм їх потрібно замінити.

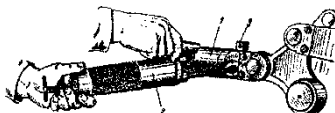


Рис.14. Натягнення гусеничного ланцюга у трактора Т-150:

1-циліндр гідронатягувача; 2 - шприц важільно-плунжерний; 3 –корпус клапана.

Перевірка сумарного зносу гусеничного полотна.

Сумарний знос гусеничного полотна перевіряють (рис. 15) пристосуванням типу КИ-8913. Для вимірювання лівий корпус пристосування кріплять на ланку верхньої вітки проти пальця з лівого боку, а правий корпус із рулеткою проти одинадцятого пальця. Потім запускають двигун, вмикають задню передачу і повільно вмикають зчеплення до моменту повного натягування верхньої вітки

гусені і за вимірною стрічкою визначають сумарну довжину десяти ланок. Якщо сумарна довжина десяти ланок перевищує граничне значення - гусеничні полотна заміняють.

Якщо різниця довжини ділянок лівої і правої гусеничних ланцюгів перевищує 10 мм, гусениці треба поміняти місцями.

Необхідно замінити пальці гусеничних ланцюгів при довжині їх ділянки із десяти ланок 1820-1840 мм (якщо пальці раніше не замінювались). Також треба замінити гусеничні ланцюги на нові при довжині їх ділянки з десяти ланок 1900 мм (якщо пальці раніше замінювались).

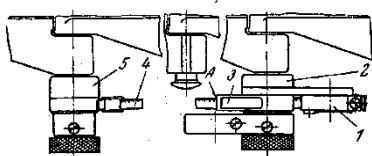


Рис. 15. Перевірка ступеню зносу шарнірних з'єднань гусениць пристосуванням КИ-8913:

1 - рулетка; 2 - правий корпус пристосування;
3 - гальмо; 4 - вимірвальна стрічка; 5- лівий корпус пристосування; А - місце відліку.

Ходова частина машини працює відносно в найбільш важких умовах. На її складові частини діють значні зусилля згину, скручування й абразивного тертя, а також знакозмінні ударні навантаження, що викликають різні несправності. **До найбільш поширених несправностей** можна віднести: порушення регулювань, знижений і підвищений тиск у шинах коліс, знос шин і гусеничного полотна, збільшений зазор у підшипникових вузлах, порушення герметичності, нагрівання окремих місць, ослаблення різьбових, заклепувальних і шпонкових з'єднань і кріплень.

Загальний стан ходової частини визначають на ходу трактора (автомобіля) за зовнішніми ознаками. Нехарактерні стукооти з'являються від значного зносу в рухомих спраженнях, ослаблення різьбових і заклепувальних кріплень складових частин до рами, провисання гусені. Нестійкий рух машини і самовільне кутове коливання передніх коліс може бути від порушення сходження (розвалу) передніх коліс і місць установки складових частин до рами, особливо переднього і заднього мостів; деформації балки переднього моста і рами; порушення регулювання підшипників коліс; невідповідності тиску повітря в шинах і значному зносі протектора; поломки ресор, погнутості дисків коліс. Зазначені несправності ускладнюють керування машиною, сприяють інтенсивному зносу деталей, особливо шин, збільшують витрату палива і т.ін.

Стан кріплень і з'єднань, підшипникових і ущільнювальних вузлів, пневматичних шин, гусеничних ланцюгів і т.д. перевіряють візуально і випробуванням, а при необхідності за допомогою пристосувань (приладів).

Запитання для контролю знань:

6. Як визначають загальний стан ходової частини (несправності, їхні ознаки і наслідки)?
7. Як виміряти зазор у підшипникових вузлах?
8. Яким чином перевірити ущільнення підшипникових вузлів?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. ЗАСОБИ І ТЕХНОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНОЇ НАЧІПНОЇ СИСТЕМИ ТРАКТОРА.

МЕТА РОБОТИ. Провести діагностування агрегатів ГНС трактора з використанням приладу ДР-70 та зробити висновки про технічний стан діагностованих вузлів.

ЗАВДАННЯ ПО РОБОТІ. Ознайомитись з правилами техніки безпеки під час перевірки і регулювання агрегатів ГНС трактора; вивчити призначення, обладнання та принцип дії дроселя-витратоміру ДР-70 (КИ-5473 ГОСНИТИ); вивчити параметри, які характеризують справність шестеренчастого насоса та розподільника; ознайомитись з технологією перевірки справності виносних циліндрів і основного фільтра ГНС трактора; скласти звіт про роботу.

ОБЛАДНАННЯ ЮБОЧОГО МІСЦЯ. Трактор МТЗ-80, прилад для перевірки справності ГНС трактора дросель-витратомір ДР-70 (КИ-5473 ГОСНИТИ) з набором перехідників та з'єднувальних муфт, технічний термометр зі шкалою до 100°C, прилад для перевірки фільтра ГНС трактора КІ-13936.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ. Всі монтажні та демонтажні роботи виконувати тільки під час непрацюючого двигуна з використанням відповідного інструмента.

Перед іспитами перевірити надійність кріплення приладу і його шлангів, під час перевірки продуктивності насоса звернути особливу увагу на те, щоб шланг від ДР-70 був надійно закріплений за місцем його з'єднання з баком гідросистеми.

Не можна запускати двигун, не впевнившись в тому, що важіль коробки переключення передач знаходиться в нейтральному положенні, а прилад ДР-70 в положенні "відкрито".

В процесі досліджень канал приладу (масляну магістраль) перекривати плавно (без ривків).

Запускання двигуна виконується лаборантом (або в його присутності) лише після того, як буде досягнена повна безпека усіх ділянок роботи.

Зайвим людям забороняється знаходитись на робочому місці. Студенти, які виконують монтажні-демонтажні та інші операції, повинні бути в спецодязі.

Не можна перевіряти золотайка головного силового циліндра без попереднього обмеження руху поршня, бо перш ніж спрацює автомат золотайка, поршень силового циліндра переміститься в крайнє положення до упору.

Частини трактора, які обертаються, рухомі елементи навісної системи і шланги ДР-70 повинні мати засоби захисту.

Необхідно пам'ятати, що при працюючому двигуні і включеному насосі категорично забороняється встановлювати рукоятей гідросистеми та вентилі в будь-які інші положення, крім зазначених.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ РОБОТИ.

Діагностування основних параметрів вузлів ГНС здійснюється за допомогою приладу ДР-70.

Дросель-витратомір ДР-70 продуктивністю 70 л/хв призначений для визначення технічного стану агрегатів ГНС безпосередньо на машині.

За допомогою дроселя-витратоміра можна визначити продуктивність насоса гідросистеми трактора, комбайна і самохідного шасі, тиск, при якому відбувається відкриття Запобіжного клапана і клапанів механізму автоматичного повертання золотників, а також перевірити технічний стан гідропідсилювача рульового управління.

Технічна характеристика приладу:

Межі виміру продуктивності насоса, л/хв - від 0 до 70.

Межі зміни температури при замірах продуктивності -50 ± 5 С.

Припущена відносна погрішність ± 5

Межі зміни тиску, мПа (кг/см²) -0 -15 (0 - 150)

Дросель-витратомір (рис. 3.46) складається з корпусу 1, всередині якого закріплена гільза 2 з дроселюючою щілиною, довжиною 10 мм, шириною 1,8 мм та дроселюючим отвором діаметром 4 мм. В гільзі встановлений плунжер 3, виконаний у вигляді спіралі з кроком 14 мм. Стержнем 4 плунжер з'єднаний з рукояткою 5, на якій знаходиться лімба зі шкалою витрат (л.хв.). Під час повертання рукоятки 5 спіраль плунжера спочатку перекриває дроселюючий отвір (діаметром 4 мм) гільзи, а потім поступово перекриває дроселюючу щілину гільзи. В нагнітальному каналі приладу створюється тиск масла, який вимірюється манометром 6. Обертання рукоятки 5 вліво або вправо до упирання фіксує положення дроселя відповідно "відкрито", "закрито". Для заміру продуктивності гідронасосу рукоятку повільно повернути вправо, довести тиск по манометру до 100 кг.см². Число на

лімбі проти стрілки буде відповідати кількості масла (л.хв), яке тече крізь прилад при протискуванні 100 кг/см^2 .

Схема приладу дроселя-вигірагоміра ДР-70 показана на рис 3.46.

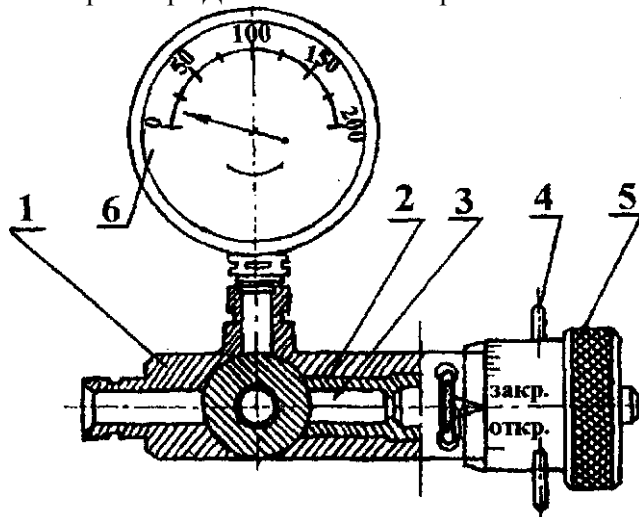


Рис. 3.46 - Схема приладу дроселя-вигірагоміра ДР-70

Для виміру продуктивності гідроагрегатів, заправлених маслом з в'язкістю більше або менше 80 сСт, необхідно протарувати шкалу приладу.

Для запобігання поломок манометра при різних змінах тиску в приладі передбачений пластинчатий демпфер.

При використанні приладу ДР-70 для діагностування ГНС трактора необхідно провести його настройку в такій послідовності:

відкрутити від розподільника болт обертаючого кутника нагнітального маслопроводу (зліва по руху трактора);

вкрутити замість нього пристрій КІ-5473;

з'єднати наконечник з манометром (межі виміру-0,8 мПа);

установити трійник в роз'ємі запірних клапанів правого (по руху) шланга головного гідроциліндра;

- в заливну горловину бака гідросистеми встановити відрізок сталю трубоводу (для приєднання до нього шланга) та трубчасте гніздо для термометра;

прикріпити прилад за допомогою струбцини до кабіни з лівого боку трактора.

ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт повинен включати:

7.2. Мету та завдання на виконання роботи.

7.3. Порядок виконання головних параметрів стану вузлів ГНС.

7.4. Результати замірів параметрів стану вузлів ГНС (табл.3.27).

7.5. Розрахунок витікання масла в спряженні розподільника. На підставі результатів перевірки дати висновки про технічний стан вузлів ГНС трактора.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

7.5. Поясніть обладнання приладу дроселя-вигірагоміра ДР-70 та ДР-90.

7.5. Принцип роботи дроселя-вигірагоміра.

7.5. Які межі вимірювання тиску приладом ДР-70 та ДР-90?

7.5. Яка погрішність при вимірюванні тиску?

7.5. Які параметри характеризують справність насоса?

7.5. Як визначити продуктивність насоса?

7.5. Як обчислити кількість витікання масла в розподільнику?

7.5. Як визначили тиск спрацьовування автоматів золотників?

7.5. Поясніть технологію перевірки стану головного фільтра ГНС трактора.

7.5. Як перевірити усадку поршня силового циліндра?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 12. ЗАСОБИ І ТЕХНОЛОГІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ОСНОВНОЇ ГІДРОСИСТЕМИ ТА ГІДРОСИСТЕМИ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.

МЕТА РОБОТИ. Вивчите призначення, склад, принцип роботи, правила експлуатації комплекту засобів діагностування КИ-11382 і методику діагностування гідросистем складних сільськогосподарських машин - зернозбиральних комбайнів.

ЗАВДАННЯ ПО РОБОТІ. Перевірити технічний стан основного гідропривода, гідропривода рульового керування, вакуумметра та забруднення гідропривода ведучих коліс (ГСТ), запобіжно-переливного клапана основного гідропривода і запобіжного клапана рульового керування, запобіжних клапанів високого тиску ГСТ, запобіжного клапана підживлювального насоса НП-90, переливного клапана гідромотора МП-90.

ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ. Комбайн "Дон-1500", плакати, комплект засобів діагностування КИ-11382.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ. Всі підготовчі роботи виконувати з використанням технічно справного інструменту.

Перед пуском двигуна важелі керування повинні бути в нейтральному положенні.

Запуск двигуна проводити тільки в присутності лаборанта або викладача.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ РОБОТИ.

Гідропривід - це сукупність пристроїв (гідромашин, гідроапаратів, кондиціонерів, гідромісткостей і гідроліній), призначених для передачі механічної енергії за допомогою рідини.

Гідромашина - це гідронасос або гідродвигун (гідроциліндр, гідромотор, поворотний гідродвигун). Крім гідромашин, до гідроприводу належать гідроапаратура (розподільник, клапан, дросель), кондиціонери (фільтр, теплообмінник тощо), гідромісткості (бак, гідроакумулятор), гідролінії (канали, металеві трубопроводи, рукави).

У сільськогосподарських машинах застосовують об'ємний гідропривід, робочою рідиною якого є моторне чи гідравлічне масло, що забезпечує зв'язок між елементами гідропривода завдяки власному об'єму.

Принцип роботи об'ємного гідропривода ґрунтується на високому модулі пружності (незначному стисканні) робочої рідини за законом Паскаля.

У комбайна "ДОН-1500" існує три незалежних гідросистеми: основна, рульового керування і гідростатичної трансмісії.

Основний гідропривід складається з шестеренчастого насоса НШ32-3 (продуктивність 55,6л/хв), запобіжно-перепускного клапана (регульований тиск 12,5МПа), розподільника потоку керування, секційних розподільників з механічним та електричним керуванням, поршневих, плунжерних та гідроциліндрів і системи маслопроводів.

ОСНОВНА ГІДРОСИСТЕМА призначена для піднімання і опускання жатки та мотовила; переміщення мотовила по горизонталі; регулювання частоти обертання мотовила, підбирача і молотильного барабана; покращення вивантажування зерна з бункера за допомогою гідровібраторів; повороту вивантажувального шнека; включення молотарки і вивантажувального шнека; реверсування похилої камери; відкриття і закриття копнувача; керування автозчіпного візка.

ГІДРОПРИВІД РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ складається з шестеренчастого насоса НШ10-3 (продуктивність 21л/хв), запобіжного клапана (регульований тиск 12,5МПа), насоса-дозагора, підсилювача потоку, двох гідроциліндрів і системи маслопроводів.

Гідросистема рульового керування призначена для полегшення керування комбайном, забезпечення зв'язку між рульовим колесом та гідроциліндром повороту коліс, приводу механізму повороту напрямних коліс. Вона має переваги перед звичайним механічним керуванням: зменшені конструкції і зазори в системі керування, а також більш проста компоновка системи.

ГІДРОПРИВІД ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ ГСТ-90 комбайнів "ДОН-1200" РСМ-10 "ДОН-1500", КТР-10 "ДОН-Ротор", СК-10 "Ротор" і "Енисей-1200 Н" має аксіально-поршневий насос НП-90, гідромотор МП-90, фільтр тонкої очистки (Юмкм), гідробак місткістю 25л, масляний радіатор і систему жорстких та гнучких маслопроводів. За його допомогою передається потужність від двигуна до моста ведучих коліс з безступеневим регулюванням швидкості руху комбайна.

КОМПЛЕКТ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ КИ-11382 ГОСНИТИ призначений для діагностування гідростатичної трансмісії, основної гідросистеми і гідросистеми рульового керування комбайнів "ДОН-1500" та інших складних сільськогосподарських машин.

Основні технічні дані комплекту.

Тип - переносний;
Кількість засобів вимірювань і пристосіб -19;
Вага - 20,5кг;
Наробіток на відмову - 1000г;
Середній строк служби - 5 років;
Кількість обслуговуючого персоналу -1 чоловік;
Габаритні розміри футляру - 520x350x220мм.

Комплект дозволяє діагностувати:

запобіжні клапани високого тиску гідростатичної трансмісії (ГСП);
запобіжний клапан насоса підживлення і переливний клапан гідромотора;
фільтр масла;
запобіжний клапан основної гідросистеми;
запобіжний клапан гідросистеми рульового керування;
запобіжної муфти;
вали, шківви, зірочки (перевірка радіального зазору в підшипникових вузлах);
ніж (перевірка ходу ножа жатки);
ланцюги (провисання та зношення);
рульове керування.

Діагностування гідросистем комбайнів за допомогою КИ- 11382 можна безпосередньо здійснювати в господарствах АПК.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Перевірка загального стану основного гідропривода

Зовнішнім оглядом перевіряють правильність та надійність кріплення агрегатів гідропривода; підтікання масла в місцях з'єднання трубопроводів не допускається; за маслопоказником перевіряють рівень масла в баці 1, при необхідності, долити його; запустити двигун та прогріти масло в гідроприводі до температури 45...50 С; послідовним включенням споживачів перевірити функціонування гідропривода: піднімання та опускання жатки, частоти обертання мотовила тощо. Переміщення цих органів повинно здійснюватися плавно, без ривків. Якщо час переміщення виконавчих органів з одного крайнього положення у друге перевищуватиме 5...6с, перевіряють технічний стан запобіжно- переливного клапана гідронасоса, а також місця можливого підсмоктування повітря в гідропривід.

ПЕРЕВІРКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГІДРОПРИВОДА РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ.

Перевірку проводять при працюючому двигуні комбайна. Для цього обертають рульове колесо і встановлюють по чергово напрямні колеса комбайна в крайнє праве або лівє положення. Колеса повинні повертатися плавно, без ривків. На номінальних обертах колінвала двигуна повний поворот коліс повинен здійснюватися за 4...5 обертів рульового колеса, а затрачений час на поворот - 6... 8с.

ПЕРЕВІРКА СТАНУ ЗАПОБІЖНОГО КЛАПАНА ГІДРОСИСТЕМИ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ КОМБАЙНА. З'єднати манометр МПІ-250x4 (рис.3.51) і з запірною полумуфтою гідросистеми рульового керування за допомогою полумуфти засобів діагностування КИ- 11382; запустити двигун і установити номінальну частоту обертів колінвала; повернути рульове колесо "вправо" або "влів" до упору і записати показання манометра. Номінальний тиск спрацювання запобіжного клапана рульового керування комбайна "ДОН-1500" становить 12,5МПа. Якщо тиск спрацювання запобіжного клапана виходить за межі допустимих значень 11,5... 13,5МПа, то його слід відрегулювати за допомогою регульовального гвинта і заглушити двигун; від'єднати манометр від полумуфти гідросистеми рульового керування.

ПЕРЕВІРКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВАКУУМЕТРА ТА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОПРИВОДУ ВЕДУЧИХ КОЛІС (ГСТ). Запускають двигун та прогрівають його до робочої температури 50...60°С.; перевірку штатного вакуумметра (рис.3.54, поз.1) проводять на мінімальних (600...700ХВ^{м1}) та номінальних (2000хв^{м1}) обертах колінвала двигуна; номінальна величина розрідження у всмоктувальному трубопроводі (-0,022МПа), допустима (-0,015...-0,022МПа).

Перевірку штатного вакуумметра та фільтра проводять у разі виходу за межі допустимих значень величини розрідження. Для цього зняти штатний вакуумметр із фільтра ГСТ (рис.3.53 поз. 10) і вкрутити на його місце перехідний пристрій (тройник) (рис.3.54 поз.3) з діагностичного комплекту КИ-11382. З одного боку його кінця під'єднати контрольний вакуумметр ОБМВ-1-100 (рис.3.54 поз.2), а з іншого штатний вакуумметр (поз.1). Зупинити двигун, порівняти показання штатного та контрольного вакуумметрів. Якщо розбіжність у їх показаннях вище 0,025МПа

(0,25кгс/см²), то необхідно замінити фільтрувальний елемент тонкої очистки.

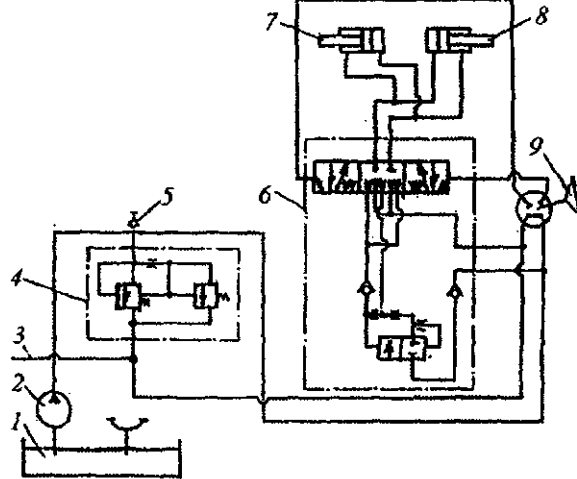


Рис.3.51 – Привідна схема гідросистеми рульового керування

1- гідробак; 2- насос; 3- трубопровід каналу сполучення з трубопроводом злива основної системи; 4- запобіжно- переливний клапан системи рульового керування; 5- зовнішня полумуфта; 6- підсилювач потоку; 7,8- гідроциліндри повороту напрямних коліс; 9- насос-дозатор.

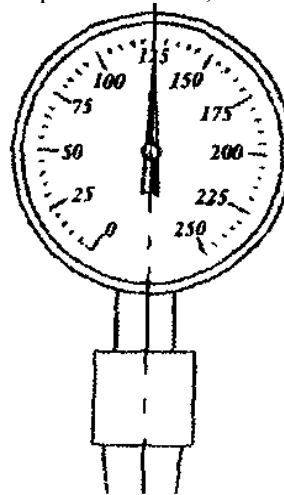


Рис.3.52 – Манометр МПІ-250х4

ЗМІСТ ЗВІТУ

Звіт повинен включати мету, завдання та порядок визначення технічного стану гідравлічних систем комбайна "ДОН-1500".

Результати випробувань занести в таблицю (3.33), порівняти їх з допустимими і зробити висновки про технічний стан гідросистем комбайна.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

- 7.6. Призначення та характеристика засобів комплекту КИ- 11382.
- 7.7. Призначення та робота гідросистем комбайна "ДОН-1500".
- 7.8. Порядок перевірки технічного стану клапанів високого тиску ГСТ.
- 7.9. Як перевірити забрудненість масляного фільтра ГСТ?
- 7.10. Порядок перевірки запобіжного клапана підживлювального насоса НП-90.
- 7.11. Порядок визначення технічного стану переливного клапана гідромотора МП-90.
- 7.12. Послідовність перевірки технічного стану основної гідросистеми.
- 7.13. Як перевірити тиск спрацювання запобіжного клапана рульового керування?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ремонт машин та обладнання: Підручник./О.І.Сідашенко, О.А.Науменко, Т.С.Скобло, О.В.Тіхонов та ін.; За ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. 2-е вид. перероб. Доп. – Х.: «Міськдрук», 2014. -742с.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник./ О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло, О.В. Тіхонов та ін.; За ред. проф. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. – Харків.: «Міськдрук», 2010. – 744с.
3. Надійність сільськогосподарської техніки. за ред. Черкуна В.Ю. К. Урожай, 1998. - 208 с.
4. Сідашенко О.І. Ремонт машин. К. Урожай 1994. - 400 с.
5. Сідашенко О.І. Практикум з ремонту машин. К. Урожай 1994, - 224с.
6. Ермолов Л.С. Основы надежности сельскохозяйственной техники. М.Колос 1982. – 271 с.
7. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний комплекс: навч. посіб. для студентів інж. спец. на осв.-кваліф. рівні «Бакалавр» напряму «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»/ за ред. С.М.Грушецького, І.М.Бендери.- Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин Я.І., 2014.- 680с.
8. Ільченко В.Ю. Експлуатація МТП в аграрному виробництві / Ільченко В.Ю., Карасьов П.Т., Лімот А.С. та ін. – К. : Урожай, 1993. – 288с.
9. Агулов І.І. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин /Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. – К.: Урожай, 1989. – 256с.
10. Закон України «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006.- №47. – ст.464. Із змінами і доповненнями, внесеними згідно із Законом України від 24.09.2008 № 586-IV (ВВР). – 2009. - № 10-11. – ст.137.
11. Ільченко В.Ю. Лабораторний практикум з використання машин у рослинництві. / Ільченко В.Ю., Кабанець В.С., Кухаренко П.М., Карасьов П.І. та ін.. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2003. – 396 с.
12. Державна цільова програма розвитку українського села до 2015 року (постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2007 р. № 1158) / Збірник урядових нормативних актів України. – 2008. - №16 – с. 26-60.
13. Технологія технічного обслуговування машин: [навч. посіб. для студентів інжен. спец. зі спеціалізації «Технічний сервіс» на осв.-кваліф. рівні «Спеціаліст», «Магістр»] / І.М.Бендера, С.М.Грушецький, П.І.Роздорожнюк, Я.М.Михайлович. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2010. -320 с.
14. Варнаков В.В. Организация и технология технического сервиса машин/ В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов, В.Ф. Карпенков – М.: Колос, 2007. – 277 с
15. Быков В.В., Голубев И.Г.Технология и организация сервисных услуг. Учебное пособие.- М.:МГУЛ, 2007.-156с.

10. Література

1. Ремонт машин / О. І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, А.Я. Поліського. - К.: Урожай, 1994. - 400с.
 2. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник В.К. Аветисян, В.А. Бантковський, В.О. Десв та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка - К.:Урожай. 1992. -304с.
 3. Ремонт машин. Под ред. Н.Ф. Тельнова. М.: ВО "Агропромиздат", 1992.--560 с.
 4. Практикум по ремонту машин. / А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, В.К. Аветисян и др.; Под редакцией А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. - Х.: -Прапор", 1993.-328с.
 5. Авдеев М.А., Воловик Е.Л. Ульман И,Е. Технологія ремонту машин и оборудования. -М: Агропромиздат, 1986. -247 с.
 6. Ачкасов К.А. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. - М.: Колос, 1984.
 7. Ремонт дизельних двигунів. Довідник, за ред. Л.С. Єрмолова. - К.: Урожай, 1991.
 8. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин: Справ. - М.; Машиностроение, 1989. - 480 с.
 9. Основы ремонта машин, Под общей ред. Ю.Н. Петрова. - М.: Колос, 1972. с. 106-120.
 10. П.П. Костин. Физико-механические испытания материалов и сплавов. М.: Машиностроение, 1990. с.205-214.
 11. Техническое обслуживание и ремонт машин / П.В. Лауш, Н.Н. Власенко. И.П. Столяров, В.Я. Чабанный. -К.: Вища шк., 1989. — 351 с.
 12. Н.Н. Марков, Г.В. Кайнер, П.А. Сацердотов. Погрешность и выбор средств при линейных измерениях. - М.: "Машиностроение", 1968.
 1. Бабицький Л.Ф., Соболевський І.В., Абдулгасіс У.А. і ін.. Технологія технічного обслуговування сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник. – Сімферополь: «ДІАЙП», 2011. – 448с.
 2. Технічне обслуговування і ремонт сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник/ К.І.Шмат, Г.Ю.Диневич і ін.. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004 – 204 с.
 3. І.А.Агулов, Л.Ф.Вознюк, О.В.Левчій. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин./ К.: Урожай, 1989.-251с.
 4. Л.Ф.Вознюк, В.В.Іщенко, Я.М.Михайлович. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин.- К.: Урожай, 1994. – 216с.
 5. Козаченко О.В., Сичов І.П. та ін.. Практикум з технічної експлуатації сільськогосподарської техніки. За ред.. Козаченка О.В.. – Харків: ХД ТУСГ: Торнадо, 2001. – 374с.
 6. Практикум з використання паливно-мастильних матеріалів /Сорокін С.П., Козаченко О.В., Клімов П.М., Басенко Л.І./ - Харків: ХНТУСГ, 2005 – 212 с.
- Механізація технологічних процесів в землеробстві : навчально-методичний комплекс : навч. посіб. для студентів інжен. спец. на осв.-кваліф. рівні “Бакалавр” напряму “Енергетика та енергетичні системи в агропромисловому комплексі” / □С.М. Грушецький, І.М. Бендера, Т.Д. Іщенко та ін.□. –

Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2011. – 352 с. ISBN 978-617-539-050-4 (Лист МОНУ № 1/11-7931 від 17 серпня 2010 р.).

7. ГОСТ 8.346-79 Резервуары стальные горизонтальные. Методы и средства проверки.
8. ГОСТ 10577-78 Нефтепродукты. Методы определения содержания механических примесей
9. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
10. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
11. ГОСТ 1567-83 Топливо моторное. Метод определения фактических смол.
12. ГОСТ 19006-73 Топливо для двигателей. Метод определения коэффициента фильтруемости.
13. ГОСТ 2477-65 Нефтепродукты. Метод количественного определения содержания воды.
14. ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Метод отбора проб.
15. ГОСТ 26098-84 Нефтепродукты. Термины и определения.
16. ГОСТ 305-82 Топливо дизельное. Технические условия.
17. ГОСТ 6307-75 Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей.

Думанчук Михайло Юрійович
Кирик Григорій Васильович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
щодо виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Технічний сервіс та ремонт в АПК»

Редакційно-видавничий відділ Сумського національного аграрного
університету, м. Суми, вул. Герасима Кондратьєва 160.

Підписано до друку: ____ 2023 р. Формат А5: Гарнітура Times New Roman
Тираж: 100 примірників. Замовлення _____ Умов. друк. арк. 1,1
