

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра надійності техніки

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи:

**КОНТРОЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВУЗЛІВ І
МЕХАНІЗМІВ ТРАКТОРА ПІД ЧАС ЙОГО РУХУ**

Київ - 2017

УДК 631.36

Методичні вказівки містять відомості про сучасні інформаційно-вимірювальні системи контролю роботи і технічного стану вузлів та агрегатів автотракторної техніки.

Робота виконується при вивченні дисципліни «Основи керування автомобілями і сільськогосподарською технікою» студентами спеціальності - 208 – „Агроінженерія”, «Основи керування технікою» студентами спеціальності - 133 – „Галузеве машинобудування”.

Ухвалено Вченою Радою факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол №2 від 23 жовтня 2017р.

Укладачі: А.І. Бойко, А.В. Новицький, П.С. Попик.

Рецензенти: Роговський І.Л., Тарасенко С.Є.

до виконання лабораторної роботи:

"Контролювання технічного стану вузлів і механізмів трактора під час його руху"

Укладачі: БОЙКО Анатолій Іванович, НОВИЦЬКИЙ Андрій Валентинович, ПОПИК Павло Сергійович.

Навчальне видання для студентів, які навчаються за спеціальностями 208 - „Агроінженерія” та 133 - „Галузеве машинобудування”

Зав. видавничим центром НУБіП України А.П. Колесніков

Видання здійснено за авторським редагуванням

Підписано до друку 19.09.13.

Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. 0,8

Обл.-вид. арк.1,21

Наклад 50 пр.

Зам. № .

Видавничий центр НУБіП України.

вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

Тел. 527-80-49.

1.МЕТА РОБОТИ.

Мета лабораторної роботи – закріпити теоретичні знання і набути практичні навички керування тракторами.

2. ЗНАННЯ І ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.

Для виконання лабораторної роботи, студент зобов'язаний знати:

1. Класифікацію та тягові класи сільськогосподарських тракторів.
2. Загальну будову колісних та гусеничних тракторів.
3. Основні технічні характеристики тракторів.
4. Особливості керування тракторами.
5. Правила комплектування машинно-тракторних агрегатів в рослинництві і тваринництві.
6. Методи і прийоми виконання агротехнічних робіт.

Студент повинен уміти:

1. Комплектувати машинно-тракторні агрегати для проведення агротехнічних робіт у сільському господарстві.
2. Виконувати агротехнічні та агрохімічні роботи машинно-тракторними агрегатами на базі колісних тракторів основних марок.
3. Виконувати технологічні операції по регулюванню машин і механізмів.
4. Проводити технічне обслуговування сільськогосподарських машин і обладнання.
5. Виконувати роботи з підготовки, установці на зберігання і зняття із зберігання сільськогосподарської техніки.

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.

1. Гуревич А. М., Сорокин Е. М. Тракторы и автомобили. М.: Колос, 1979. – 479 с.
2. Гуревич А. М., Болотов А. К., Судницин В. И. Конструкция тракторов и автомобилей. М.: Агропромиздат, 1989. - 368 с.
3. Руководство по эксплуатации БЕЛАРУС 80.1/80.2, 82.1/82.2, 82Р. Минск, 2015. - 138 с.

4. Гельман Б. М., Москвин М. В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. М.: Колос, 1993. - 415 с.
5. Ксенович И. П., Тракторы МТЗ-100 и МТЗ-102. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
6. Ксенович И. П., Амельченко П. А., Степанюк П. Н. Трактор МТЗ-80 и его модификации. Москва: Агропромиздат, 1991. – 397 с.

1. КОНТРОЛЮВАННЯ СТАНУ ДВИГУНА.

Про технічний стан двигуна під час роботи можна судити за показаннями контрольних приладів, кольором випускних газів та за звуком, що чути від його механізмів і систем.

Із загальної кількості розміщених в кабіні приладів основної уваги водія потребують показчики тиску масла в системі мащення двигуна, температури рідини в рідинній системі охолодження, температури масла в системі мащення двигунів з повітряним охолодженням і тахоспідометр.

На жаль, в інструкціях з експлуатації тракторів не вказується, як часто потрібно спостерігати за показаннями приладів.

Однак недбале ставлення до приладів може призвести до аварії двигуна, тому що відхилення показань деяких з них від встановлених для даної марки двигуна норм сигналізує про порушення певних робочих характеристик, що вимагає негайного вжиття відповідних заходів.

Приладом, відхилення показань якого від нормальних сигналізують про найбільшу небезпеку, є показчик тиску масла. Зумовлено це тим, що навантажені поверхні тертя (корінні й шатунні шийки колінчастого валу - вкладиші відповідних підшипників тощо) змащуються завдяки подачі масла під тиском. Відсутність тиску масла в системі мащення протягом 3 - 5 хв. позбавляє мащення поверхні, які щільно притиснуті між собою і швидко рухаються, внаслідок чого вони перегріваються і двигун виходить з ладу.

Таким чином, в процесі роботи трактора кожні 3 - 5 хв. потрібно звертати увагу на показчик тиску масла в системі мащення двигуна.

Номинальні покази термометрів і манометрів різних двигунів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Контрольно-вимірювальні показники двигунів тракторів

Марка трактора	Тиск масла, МПа	Температура масла, °С	Температура охолоджуючої рідини, °С
Т-16 М, Т-25А	0,15-0,35	55-120	-
Т-40М, Т-40АМ	0,15-0,35	55-120	-
ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М	0,15-0,30	-	70-90
МТЗ-80.1, МТЗ-82.1	0,20-0,30	-	70-95
ХТЗ-17021	0,25-0,40	-	80-95
Т-70С	0,20-0,30	-	80-97
ДТ-75, Агромаш 90ТГ	0,30-0,50	-	75-95
ХТЗ-181	0,25-0,40	-	80-97

Показання низького тиску масла в системі мащення можуть бути внаслідок несправності показчика, недостатньої кількості масла в піддоні картера двигуна, втрати масла в маслопроводах, забруднення сітки маслоприймача масляного насоса, спрацювання корінних і шатунних підшипників.

Відсутність показань тиску масла в системі може бути через несправності показчика, поломки валика масляного насоса, зрізання штифта кріплення шестерні привода масляного насоса.

Якщо робота трактора супроводжується надмірною втратою масла, то це може зумовлюватись спрацюванням поршневих кілець, нещільним приляганням їх до стінок гільз циліндрів.

Для забезпечення тривалої і надійної роботи швидкісних двигунів велике значення має підтримання частоти обертання колінчастого валу у встановлених межах. Завантаженість двигуна контролюється за тахоспідометром (тахолічильником).

Тахоспідометр (ХТЗ-17021, МТЗ-80.1, МТЗ-82.1) показує частоту обертання колінчастого валу двигуна, швидкість руху трактора на транспортних передачах, тривалість роботи двигуна. Тахоспідометри тракторів МТЗ «Беларус» додатково мають дві шкали для визначення частоти обертання заднього ВВП.

Тахолічильник (ХТЗ-17021) показує частоту обертання колінчастого валу двигуна і ВВП, а також тривалість роботи двигуна.

Продукти згоряння, що видаляються із двигуна через випускную трубу, можуть бути безколірними або забарвленими в чорний, білий, синій колір.

Вихід з труби безколірного газу характерний для повного згоряння палива в циліндрах, тобто нормальної роботи двигуна.

Чорний дим з випускної труби свідчить про неповне згоряння палива. При цьому утворюються чадний газ (шкідливий для здоров'я людини) та сажа - чистий вуглець, який і надає диму забарвлення. В таких випадках в атмосферу викидаються краплини палива, знижується економічність двигуна і забруднюється навколишнє повітря.

До неповного згоряння палива призводить: перевантаженість двигуна, недостатня подача повітря, закоксування отворів розпилювачів форсунок. Щоб не створювати причини для вказаних негативних явищ, потрібно не перевантажувати двигун, маневруючи передачами, своєчасно очищати повітроочисник від бруду, не допускати тривалої (понад 10 хв.) роботи двигуна з мінімальною подачею палива.

Білий дим вказує на неповне займання суміші у недостатньо прогрітому двигуні, потрапляння води в циліндри або на недостатню компресію. В таких випадках з випускної труби викидається повітря з краплинами палива туманоподібного вигляду.

Синій дим свідчить про потрапляння масла в камери згоряння двигуна внаслідок спрацювання деталей поршневої групи (кілець, гільз, поршнів) або надмірної кількості масла в піддоні картера. Характерною ознакою спрацювання деталей поршневої групи є дим із сапуна.

Робота технічно справного двигуна супроводжується монотонним, характерним для двигунів даного типу звуком.

Вихід з ладу форсунки можна виявити за порушенням монотонності звуку. А щоб виявити, яка з них не подає паливо в циліндр, потрібно відпустити накидну гайку кріплення трубопроводу високого тиску до тієї чи іншої форсунки (звук не зміниться, якщо відключена подача палива до несправної форсунки).

Різкий стук у верхній частині блоку циліндрів свідчить про те, що паливний насос встановлено з раннім кутом випередження подачі палива.

Легкий металевий стук, що добре прослуховується під час роботи з малою частотою обертання колінчастого валу двигуна, вказує на порушення зазорів між торцями клапанів і коромисел.

Деренчання, яке добре прослуховується по всій висоті циліндрів, виникає внаслідок спрацювання поршнів та гільз (вони потребують заміни).

Якщо спрацьовані вкладиші та шатунні шийки колінчастого валу, то по всій висоті блоку циліндрів відчуваються глухі удари.

Причинами нестійкої роботи двигуна і зниження його потужності можуть бути:

- потрапляння повітря в агрегати паливного тракту,
- забруднення паливних фільтрів,
- заїдання голки розпилювача форсунки,
- зниження тиску впорскування палива,
- заїдання плунжерів і порушення регулювання паливного насоса,
- несправність клапанного механізму, надмірне спрацювання поршневої групи.

Раптова зупинка двигуна може зумовлюватись:

- припиненням подачі палива,

- появою повітря в агрегатах паливного тракту,
- потраплянням води в паливо,
- заклинюванням поршнів у циліндрах,
- заклинюванням колінчастого валу двигуна.

Небезпечне підвищення частоти обертання колінчастого валу двигуна може бути внаслідок надмірної кількості масла в піддоні повітроочисника, в корпусі паливного насоса або заклинювання рейки паливного насоса.

Про те, як негайно зупинити двигун в такому випадку зазначалось в попередній лабораторній роботі.

2. КОНТРОЛЮВАННЯ СТАНУ ТРАНСМІСІЇ, РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ І ГАЛЬМ, ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ЇХ НЕСПРАВНОСТЕЙ.

Вузли трансмісії трактора сприймають змінні навантаження, що залежать від виду виконуваної роботи, частоти перемикання передач, тягового зусилля, запиленості навколишнього повітря, стану базових деталей та інших факторів. Несвоєчасне або низькоякісне виконання технічного обслуговування, а також порушення правил експлуатації призводить до різкого скорочення тривалості надійної роботи вузлів.

Основні показники нормального функціонування трансмісії:

- відсутність сторонніх шумів і стуків під час роботи,
- надмірного нагрівання корпусів,
- підтікання масла,
- вібрації,
- самовиключення передач.

Тиск у гідросистемах трансмісії має відповідати режиму роботи.

Розглянемо несправності, які виявляються у процесі роботи трактора і причини, що їх породжують.

Трактор не «тягне», під час гальмування з включеним зчепленням двигун не зупиняється (зчеплення пробуксовує). Це може зумовлюватися порушенням регулювання зчеплення, замасленням дисків, спрацюванням накладок ведених дисків.

Затруджене перемикання передач, зчеплення повністю не виключається. Можливі причини: порушення регулювання зчеплення чи гальмівця, короблення веденого диска, поломка фрикційних накладок.

Підвищений шум під час включення зчеплення. Це може бути внаслідок руйнування відтискного підшипника або веденого диска.

Ривки під час руху - пошкодження натискного диска.

Показчик тиску масла в гідросистемі підсилювача крутного моменту (ДТ-75М) показує низький або нульовий тиск.

Можливі причини: несправний манометр, забруднена трубка, що підводить масло до манометра, не працює масляний насос.

Підвищений шум в конічній парі - порушення регулювання конічних роликотпідшипників головної передачі.

Не забезпечується виконання крутого повороту гусеничного трактора після дії відповідними важелями і педалями (крім трактора ХТЗ-17021). Можливі такі причини: розрегульований механізм повороту, спрацьовані накладки стрічок гальм.

Збільшений гальмовий шлях.

Причиною цього може бути замаслення або спрацювання гальмових поверхонь, порушення регулювання гальм.

Надмірне зниження або відсутність тиску в гідросистемі коробки передач тракторів ХТЗ-181, ХТЗ-17021.

Можливі причини: недостатній рівень масла, втрата масла через нещільності з'єднань, тиск спрацювання клапана нижче 0,85 МПа, заклинювання клапана.

Підвищений шум в роздавальній коробці трактора ХТЗ-17021. Це може бути внаслідок само відкручування гайки первинного валу коробки або руйнування металокерамічної втулки шестерні робочого ряду, підшипників чи шестерні. Зони прослуховування роботи агрегатів трактора представлено на рис. 1.

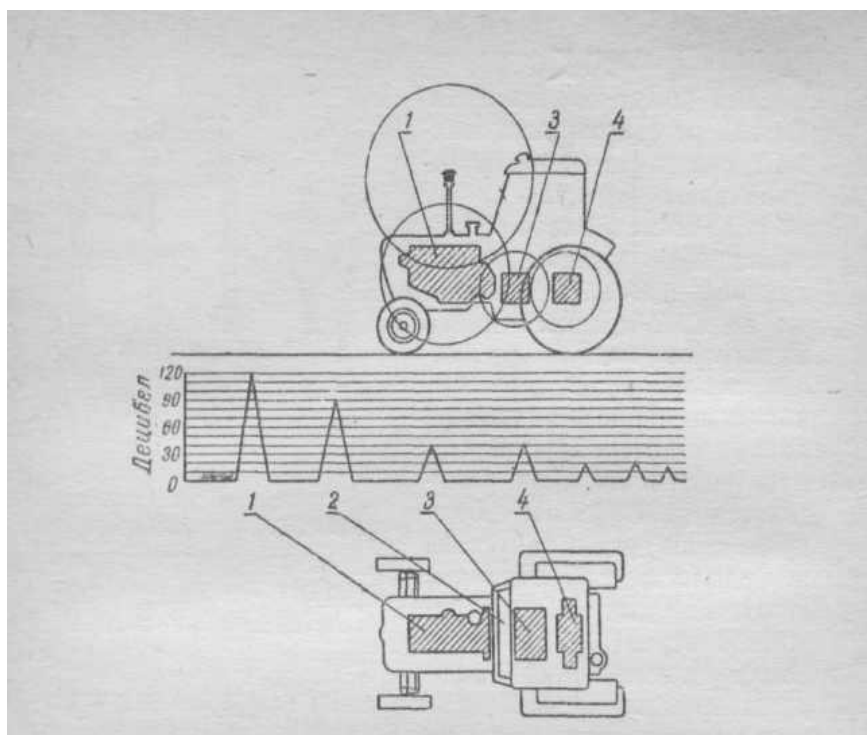


Рис. 1. Зони прослуховування роботи агрегатів трактора

1 – двигун; 2 – муфта зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – задній міст.

3. ПЕРІОДИЧНЕ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ (для самостійного опрацювання).

Для всіх марок тракторів встановлено такі види періодичного технічного обслуговування:

- ТО-1 - через 60 год. роботи двигуна;
- ТО-2 - через 240;
- ТО-3 - через 960 год.
- СТО в період переходу до зимової чи літньої експлуатації.

Одночасно з технічним обслуговуванням проводиться перевірка (діагностика) окремих механізмів, вузлів, агрегатів.

ТО-1 включає операції ЩТО (див. розділ 2.1) та додатково підтягування зовнішніх кріплень, мащення окремих механізмів та вузлів, очищення фільтрів, при необхідності регулювання механізмів керування трактора.

До діагностичних операцій під час проведення ТО-1 належать перевірки:

- рівня чи наявності масла в картері двигуна,
- баку гідросистеми начіпного механізму,
- гідросистемі механізму повороту,
- в корпусах коробки передач,
- центральної і кінцевої передачі,
- редуктора ВВП,
- збільшувача крутного моменту,
- гідро підсилювача керма,
- шківів вентилятора і водяного насоса,
- паливного насоса,
- в маточинах опорних котків,
- підтримувальних роликів,
- напрямних коліс,
- в підшипниках передніх коліс,
- справності реактивної масляної центрифуги,
- роботи повітроочисника і впускних трубопроводів,
- кріплення акумуляторних батарей, рівня електроліту,
- стану клем та вентиляційних отворів,
- натягу пасів вентилятора, компресора і генератора;
- тиску повітря в шинах,
- роботи контрольних приладів, приладів освітлення, сигналізації та механізмів керування.

ТО-2 включає операції ТО-1 і додатково заміну масла з промиванням піддона картера двигуна, регулювання і мащення вузлів і механізмів та по елементну діагностику.

До по елементної діагностики належать діагностичні операції, які виконуються під час проведення ЩТО і ТО-1 та додатково:

перевірка роботи механізмів, пов'язаних з підтримкою номінальної потужності двигуна (частота обертання колінчастого валу), зазорів у клапанному і декомпресійному механізмах, тиску початку впорскування і якості розпилювання форсунками, кут випередження подачі палива.

При цьому слід методом прослуховування перевірити технічний стан двигуна; ступінь розрядженості акумуляторних батарей; пропускну здатність фільтрів грубої і тонкої очистки палива, стан фільтрів гідроначипної системи, гідропідсилювача керма, турбокомпресора, коробки передач; стан колектору чи контактних кілець і щіток генератора та стартера, стан електромережі; перевірка і регулювання головного зчеплення, зчеплення пускового двигуна і збільшувача крутного моменту, натягу гусениць і фіксації пальців (ХТЗ-181), стану трансмісії та кріплення вузлів.

ТО-3 включає операції ТО-2 та додатково регулювання вузлів і механізмів трактора з їх очищенням, промиванням та мащенням. Це технічне обслуговування супроводжується комплексною безрозбірною перевіркою технічного стану трактора для виявлення можливості його подальшої експлуатації чи необхідності встановлення на ремонт.

Діагностичними операціями при цьому є перевірка:

- показників потужності та економічності двигуна;
- технічного стану двигуна методом прослуховування чи вимірюванням вібрації приладом ЕМДП-2;
- якості протікання робочого процесу і герметичності камер згоряння;
- своєчасності закриття і відкриття клапанів,
- стану циліндро-поршневої групи;
- паливного насоса в комплекті з форсунками;
- агрегатів системи мащення двигуна,
- гідросистеми трактора,
- основних агрегатів електрообладнання;
- регулювання зчеплення пускового двигуна,
- кінцевих передач,
- напрямних коліс і опорних котків,

- підшипників передніх коліс, головної передачі,
- сходження і найбільші кути повороту передніх коліс.

СТО тракторів буває: осінньо-зимове - температура навколишнього повітря нижче $+5^{\circ}\text{C}$; весняно-літнє - температура перевищує $+5^{\circ}\text{C}$ і поєднується з черговими технічними обслуговуваннями

Під час переходу до осінньо-зимового періоду експлуатації слід замінити літні сорти палива та масла зимовими, очистити систему охолодження від накипу, підвищити щільність електроліту і напруги генератора. В цей час перевіряють стан усіх агрегатів електрообладнання та системи охолодження.

При переході до весняно-літнього періоду експлуатації зимові сорти нафтопродуктів замінюють літніми, системи електрообладнання і охолодження переводять на літній режим роботи і виконують чергове технічне обслуговування.

Контрольні запитання.

1. В яких межах показання термометрів характеризує нормальний тепловий режим двигунів?
2. В яких межах показання манометрів вважаються нормальними для прогрітих і технічно справних двигунів?
3. Які основні причини зниження тиску масла в системі мащення двигуна?
4. Для чого в кабінах тракторів МТЗ-80.1 і ХТЗ-17021 встановлені тахоспідометри?
5. Які основні причини нестійкої роботи двигуна і зниження його потужності?
6. Які основні причини зумовлюють неповне виключення зчеплення?
7. Які основні причини зумовлюють пробуксовування зчеплення?