

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема: «Організація технічного обслуговування тракторів
типу МТЗ (ЮМЗ, Т-150 і т.д.) на базі ДП ДГ Самчики»

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 25.07.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-21-1

Кравчук В.Р.

Керівник роботи

к.т.н., доц. Ярошенко П.М.

Нормоконтролер

к.т.н., доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ Мартинюк А.В. _____ 2025 р.

Хмельницький, 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка містить в собі 61 сторінку машинописного тексту, 6 рисунків, 21 таблицю, 24 використаних літературних джерела. Графічна частина проекту складається із 10 аркушів формату А1 (слайдів).

В бакалаврській роботі вдосконалена технологія технічного обслуговування тракторів класу 14 кН та підібраний комплекс пристроїв і обладнання для проведення ТО.

Розроблений механічний знімач для полегшення праці при проведенні технічних обслуговувань і поточних ремонтів тракторів.

Розроблено заходи з охорони праці та екологічної експертизи навколишнього середовища при проведенні робіт по технічному обслуговуванні тракторів.

Ключові слова: **ПЕРІОДИЧНІСТЬ, ТРАКТОР, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРУДОМІСТКІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОБЛАДНАННЯ І ПРИСТРОЇ, ОБСЛУГОВУЮЧИЙ ПЕРСОНАЛ, УМОВИ ПРАЦІ, ЗНІМАЧ**

					ДП 00.11.012 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Кравчук						3	61
Перевірив	Ярошенко							
Н. контр.								
Затверд.								
						ХНУ		

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Технологія проведення ТО на тракторах класу 14 кН.....	6
1.1 Планування ТО тракторів.....	30
2. Конструкторська розробка.....	35
2.1 Будова рульової колонки.....	35
2.2 Знімач рульового колеса.....	36
2.3 Розрахунок гвинтового знімача.....	37
2.4 Обслуговування знімача.....	38
3. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	39
3.1 Заходи з охорони праці при проведенні ТО тракторів	39
4. Екологічна експертиза.....	48
Висновки.....	58
Список використаної літератури.....	59
Додатки.....	61

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, підвищення його ефективності вимагають докорінної зміни і перебудови в сфері використання та технічного обслуговування машинно-тракторного парку підприємств агропромислового комплексу. За останні роки здійснено ряд заходів по вдосконаленню технічного обслуговування і ремонту машин. У багатьох господарствах створена необхідна виробничо-технічна база, оснащена сучасним діагностичним і ремонтно-технологічним обладнанням, організовано спеціалізовані ланки по ТО та ремонту машин, постійно вдосконалюють форми організації цих робіт на основі досягнень науки і передового досвіду. Все це дало змогу деякій кількості господарств підвищити продуктивність праці, зменшити витрати на ТО і ремонт машинно-тракторного парку, підняти рівень культури і ремонтно-обслуговуючого виробництва.

Разом з тим в багатьох підприємствах АПК ще досить повільно впроваджується комплекс науково-обґрунтованих заходів по вдосконаленню ТО і ремонту машин. Внаслідок недостатньої якості ТО, ремонту та надійності машин, їх простої з технічних причин в сільськогосподарських підприємствах становлять в середньому 10-15 % змінного часу, а в ряді випадків досягають 30-40 %. В цілому в державі це призводить щорічно до значних збитків, а також до істотних втрат сільськогосподарської продукції.

Потребують вдосконалення організаційні форми ТО і ремонту сільськогосподарської техніки в зв'язку з впровадженням нових різноманітних форм її використання.

Розв'язанню деяких питань проведення ТО тракторів класу 14 кН в сільськогосподарському підприємстві і присвячено даний дипломний проект.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1.Технологія проведення ТО на тракторах класу 14 кН

Технічне обслуговування тракторів конкретних марок слід проводити відповідно до інструкцій з експлуатації та нормативно-технічної документації.

Проведення СТО тракторів необхідно поєднувати з проведенням чергових періодичних ТО.

Перевіряти параметри технічного стану складових частин трактора конкретної марки треба із застосуванням контрольно-діагностичного обладнання. За результатами перевірок слід виконувати регулювання (відновлення параметрів), якщо фактичне значення їх перевищує допустимі відхилення, вказані у нормативно-технічній документації.

Підприємство, що експлуатує і обслуговує трактори, повинно вести облік їх наробітку щодня наростаючим підсумком з початку експлуатації нового або капітально відремонтованого трактора.

Періодичність планових технічних обслуговувань тракторів (ТО-1, ТО-2 і ТО-3) наведені в таблиці 2.1. Залежно від умов експлуатації тракторів допускається відхилення (випередження, запізнення) фактичної періодичності ТО-1 до 10 %, ТО-2 до 10 %, ТО-3 – до 5 % від встановленої.

Таблиця 2.1

Періодичність ТО тракторів класу 14 кН

Види ТО	Періодичність або умови проведення ТО
ЩТО	8 – 10 год.
ТО-1	60 (125*) мотогодин
ТО-2	240 (500) мотогодин
ТО-3	960 (1000) мотогодин
ТО – ВЛ	При середньодобовій температурі навколишнього повітря, що становить вище +5° С
ТО – ОЗ	При середньодобовій температурі навколишнього повітря, що становить нижче +5° С

*В дужках наведена періодичність технічного обслуговування тракторів, рішення про встановлення на виробництво яких прийнято після 01.01.1982 року.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

До класу 14 кН належать трактори марки МТЗ-80 (МТЗ-82) та їх модифікації, ЮМЗ-6 (Л, М, ЛМ) та їх модифікації.

Кривошипно-шатунний механізм двигуна трактора

Кривошипно-шатунний механізм служить для перетворення прямолінійного зворотно-поступального руху поршня в обертальний рух колінчастого валу дизеля. Він складається з колінчастого валу, шатунів, поршнів, поршневих пальців і кілець, корінних і шатунових підшипників, маховика.

Всі деталі кривошипно-шатунного механізму, окрім маховика, розташовані усередині блоку і картера дизеля.

В процесі експлуатації дизеля не вимагається обслуговування кривошипно-шатунного механізму. Тривалість надійної роботи його багато в чому залежить від якості змазування і виконання рекомендацій по пуску дизеля. Знос кілець, гільз, поршнів і клапанів в значній мірі визначаються якістю очищення повітря, що подається в циліндри повітря. Виконання вимог по обслуговуванню повітроочисної і змащувальної систем служить гарантією зниження зносу поверхонь тертя в кривошипно-шатунному механізмі.

Поршневі кільця потрібно замінити, якщо зазор в замку кільця, встановленого в нову гільзу, перевищує 5 мм, а зазор кільцем і канавкою у поршні по висоті перевищує 0,3 мм (нові кільця, встановлені в гільзу, повинні мати зазор в замку 0,4...0,6 мм, при установці нових кілець в працюючі гільзи зазор в замку має бути не більше 1,5 мм).

Гільзи замінюють при зносі робочої поверхні їх більше 0,4 мм в діаметрі, а також при овальності і конусності робочої ділянки їх більше 0,06 мм. Гільзи по внутрішньому діаметру, а поршні по зовнішньому діаметру спідниці мають три розмірні групи, які позначають буквами «Б», «С» і «М» (позначення наносяться на верхній торець гільзи і на днищі поршня); поршні і гільзи, що встановлюються на дизель мають бути обов'язково однієї розмірної групи.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Механізм газорозподілу

Механізм газорозподілу призначений для своєчасного впускання в циліндр свіжого заряду (горючій суміші або повітря) і випуску з нього відпрацьованих газів в певні моменти часу. Механізм складається з розподільного валу з шестернями, впускних і випускних клапанів, штовхачів, штанг, осей з пружинами, тарілками і сухарями. Клапани приводяться в дію від розподільного валу через штовхачі, штанги, регулювальні гвинти і коромисла.

Технічне обслуговування механізму газорозподілу полягає в контролі і забезпеченні необхідних зазорів між бойками коромисел і торцями стрижнів клапанів, а також в контролі значень моментів затягування болтів кріплення голівки циліндрів.

Зазори між коромислами і стрижнями клапанів перевіряють і регулюють через 500 год роботи дизеля в міру необхідності (при появі стуку клапанів або після зняття голівки циліндрів). Зазори перевіряють при холодному стані дизеля. Їх значення має бути 0,25 мм для впускних і 0,45 мм для випускних клапанів.

Затягування болтів кріплення голівки циліндрів перевіряють через 1000 год роботи трактора при холодному стані дизеля.

Паливний насос

Паливний насос призначений для подачі палива до форсунок під високим тиском в строго певних кількостях і в певний момент часу. Паливний насос – чотирьох плунжерний. Він змонтований в одному агрегаті зі всережимним регулювальником і підкачуючим насосом, прикріплений болтами до кришки розподілу з лівого боку дизеля і приводиться в дію від колінчастого валу дизеля через розподільні шестерні. Основні частини паливного насоса – корпус, плунжерні пари, нагнітальний клапан, кулачковий вал, штовхачі, механізм приводу плунжерів. Корпус і голівка паливного насоса виконані як одне ціле. До корпусу болтами приєднані

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

плита для кріплення насоса до дизеля і фланець для кріплення корпусу регулювальника.

Технічне обслуговування паливного насоса полягає в наступному. Через 1000 год паливний насос перевіряють на безмоторному стенді на відповідність регулювальним параметрам, а потім на дизелі перевіряють кут початку подачі палива. При необхідності виконують відповідні регулювання.

Швидкісний режим регулюють болтом, укрупненим в прилив корпусу регулювальника. Болт обмежує переміщення важеля управління подачею палива. Для збільшення частоти обертання колінчастого валу дизеля і початку дії регулювальника (для підвищення номінальної частоти обертання) гвинт вивертають, для зменшення – вкручують. Один оберт гвинта змінює частоту обертання колінчастого валу дизеля приблизно на $30... 50 \text{ хв}^{-1}$. Якщо цей спосіб застосувати неможливо, швидкісний режим можна регулювати зміною жорсткості пружини регулювальника: збільшенням або зменшенням числа робочих витків за допомогою переставляння.

Годинну подачу насоса регулюють болтом номіналу, ввернутим в задню стінку регулювальника. При вкручуванні болта подача насоса збільшується, при вивертанні – зменшується.

Рівномірність подачі палива насосом, подачу кожної його секції регулюють поворотом гільзи, а отже, і плунжера щодо зубчастого вінця при ослабленому стягувальному гвинті. При повороті гільзи вліво подача палива секцією збільшується, при повороті гільзи вправо – зменшується.

Кут початку подачі палива регулюють болтом штовхача. При вкручуванні болта кут початку подачі збільшується, при вивертанні – зменшується.

Обертання кулачкового валу паливного насоса здійснюється приводом, який містить в собі регулювальний вузол для установки номінального кута подачі палива.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система охолодження

Система охолодження дизеля – рідинна (водяна), закритого типу з примусовою циркуляцією охолоджуючої рідини. Її складові частини: сорочки охолодження, радіатор із заливною горловиною і пробкою, в яку вмонтований пароповітряний клапан, водяний насос, вентилятор, термостат, шторка, сполучна арматура і зливні крани.

Технічне обслуговування системи охолодження полягає в заповненні системи водою або іншою охолоджуючою рідиною, промиванні, змазуванні підшипників водяного насоса і вентилятора, підтяжці кріплень і регулюванні натягнення пасів вентилятора.

Систему потрібно заправляти чистою і м'якою водою. Жорстку воду, в якій розчинено багато мінеральних солей, без попереднього пом'якшення застосовувати не можна. При роботі дизеля солі осідають на стінках деталей, що контактують з водою, і утворюють шари твердого накипу, який знижує теплопровідність стінок, погіршує циркуляцію води, знижуючи прохідні перерізи каналів у водяній сорочці і трубках радіатора.

Періодично систему охолодження промивають, щоб видалити з неї мулоподібний осад (шлак і накип). Для видалення накипу використовують розчин, що складається з 50... 60 г кальцинованої соди і 1 л води. Повністю заправивши систему охолодження таким розчином з додаванням 2 л гасу, дають дизелю пропрацювати 8... 10 ч, зливають розчин і промивають систему чистою водою.

Змащувальна система

В дизелі застосована комбінована змащувальна система. Підшипники колінчастого і розподільного валів, втулки проміжної шестерні і шестерні приводу паливного насоса, механізм приводу клапанів і паливний насос змащуються під тиском від шестерінчастого насоса, а гільзи, поршні, поршневі пальці, штанги, штовхачі і кулачки розподільчого валу – розбризкуванням.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Технічне обслуговування змащувальної системи полягає в наступному. У масляний картер необхідно заливати лише рекомендовану інструкцією оливу, відповідно сезону експлуатації. Вживання інших сортів олив не допускається. Рівень оливи в картері підтримують по мітках на оливомірі.

При використанні олив групи Г їх замінюють через 500 год. Для зливу оливи в нижній частині оливного картера дизеля виконаний отвір, що закривається пробкою.

Стакан ротора відцентрового оливного фільтру очищають через 250 год в такій послідовності: відвертають ковпачкову гайку кріплення ковпака відцентрового фільтру і знімають ковпак; між корпусом фільтру і днищем ротора вставляють викрутку (із стрижнем невеликого діаметру), стопорять ротор від провертання і, обертаючи гайку, знімають стакан ротора; при необхідності очищають і промивають захисну сітку ротора; за допомогою дерев'яного скребка видаляють шар відкладень з внутрішніх стінок стакана; при необхідності очищають соплові отвори у верхній частині колонки ротора.

Збирають ротор в зворотному ладі. Перед установкою стакана кільця ущільнювачів ротора змащують дизельною оливою, ковпачкову гайку кріплення ротора затягують з невеликим зусиллям до повної посадки стакана на ротор.

Зчеплення

Зчеплення призначене для передачі потужності від дизеля до трансмісії, короткочасного відокремлення дизеля від трансмісії і подальшого плавного їх з'єднання при русі трактора з місця, перемикання передач і гальмування. Крім того, корзина оберігає деталі дизеля і трансмісії від пошкоджень і поломок при різкому збільшенні навантаження.

Технічне обслуговування коробки передач, що перемикаються рухливими каретками, полягає в періодичній перевірці і підтягуванні

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

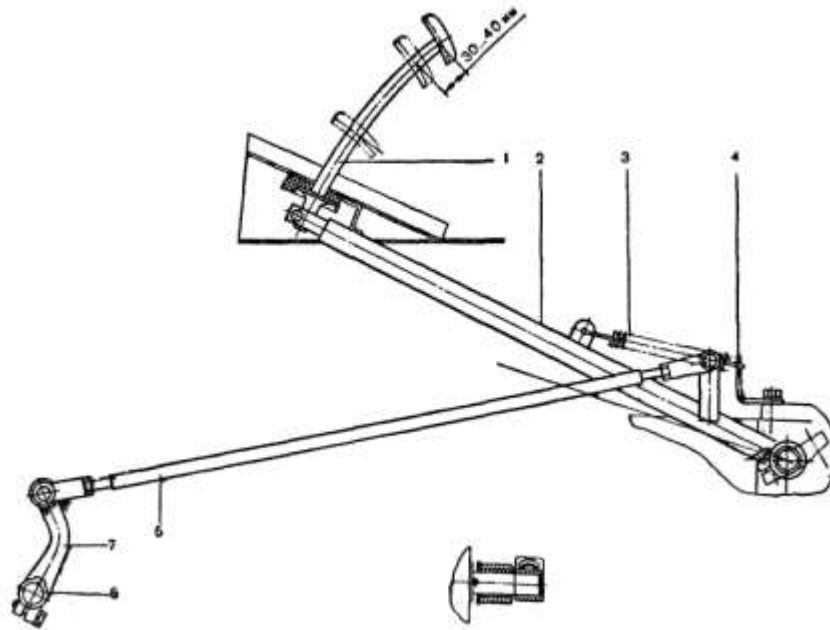


Рис. 1.1. Керування муфтою зчеплення:
 1-педаля зчеплення; 2-стрижень педалі; 3-зворотня пружина;
 4-кронштейн; 5-тяги; 6-поперечний валик; 7-зовнішній важіль.

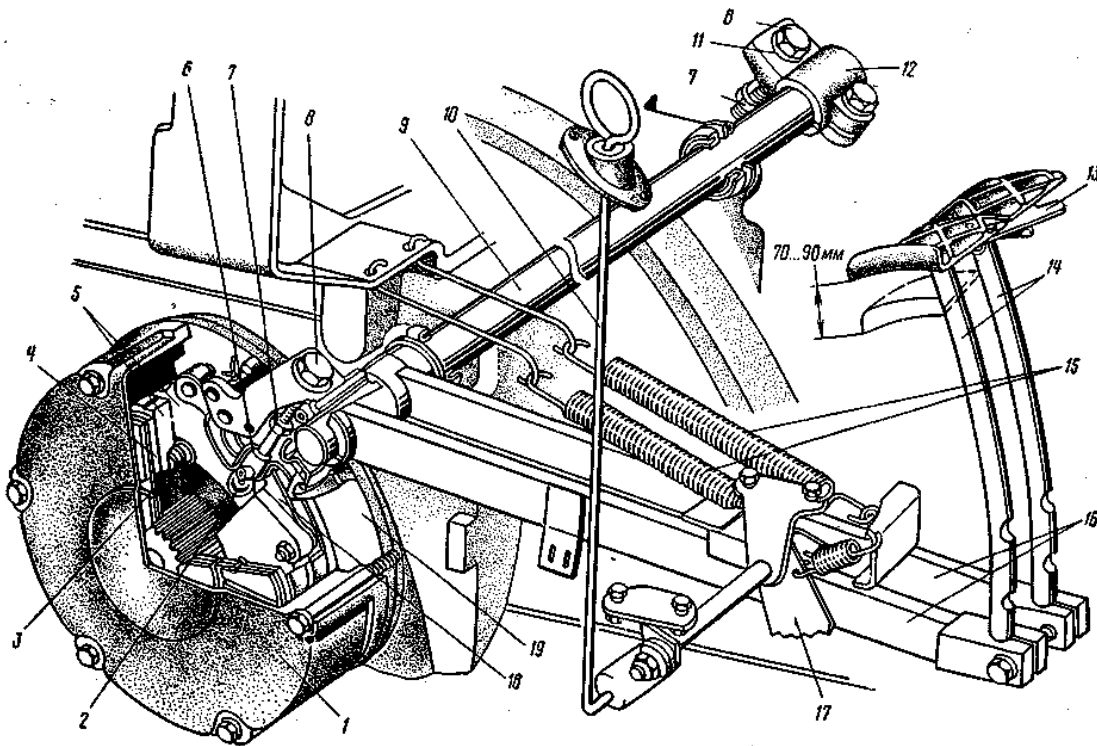


Рис. 1.2. Гальма з механізмом керування

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 00.11.012 ПЗ

Арк.

12

кріплення коробки передач до корпусів зчеплення і заднього моста, перевірки рівня оливи та заміни її у відповідність з таблицею мащення.

Масляна ванна коробки передач спільна з корпусом заднього моста і відсіком корпусу зчеплення. Рівень оливи в корпусах трансмісії повинен збігатися з нижньою кромкою отвору під контрольну пробку, розміщену на правій стінці коробки передач. Трактор зупиняють на горизонтальному майданчику, дають можливість оливі вистигнути і стекти зі стінок, а піні осісти і після цього перевіряють рівень оливи і при необхідності доливають. В процесі експлуатації слід звертати увага на шум і стук в трансмісії. Однією з причин підвищеного шуму може бути порушення регулювання підшипників вторинного валу або проміжної шестерні приводу переднього мосту.

Щоб перевірити осьовий зазор в підшипниках вторинного валу, потрібно зняти кришку коробки передач, підвести індикатор до торця зубчастого вінця вторинного валу і, переміщаючи зубчастий вінець, визначити осьові переміщення валу, які відповідають осьовому зазору в підшипниках. В процесі експлуатації допускається осьовий зазор до 0,3 мм.

Щоб відрегулювати підшипники, слід роз'єднати коробку передач і задній міст. Для цього потрібно зняти кабіну, роз'єднати тягу управління зчепленням, оливопроводи і електропроводи. При замінах деталей і в інших випадках розбирань потрібно обов'язково перевірити осьовий зазор в підшипниках вторинного валу і при необхідності відрегулювати його.

Осьовий зазор в підшипниках регулюють зміною товщини пакету різних прокладок, встановлених між фланцем стакана і стінкою коробки передач. Для регулювання потрібне розшпінтувати і відвернути на 2...3 обороти гайку, потім відвернути болти кріплення стакана підшипника і за допомогою демонтажних болтів випресувати його настільки, щоб ввести під фланець стакана регулювальні прокладки. Товщина прокладок, що вводяться додатково, має бути рівна заміряному осьовому зазору в підшипниках.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Після установки прокладок закручують повністю болти кріплення стакана і гайку. Якщо підшипники відрегульовані правильно, то момент провертання вторинного валу і встановлених на ньому шестерень, виведених із зачеплення з пов'язаними шестернями, має бути 6,86...7,84 Н·м (0,7...0,8 кгс·м).

Після регулювання підшипників слід перевірити положення шестерень. Воно визначається відстанню $58 \pm 0,15$ мм від стінки коробки передач до зовнішнього торця шестерні. Якщо це відстань більше 58,2 мм, то потрібно, відвернувши гайку, зняти шестерню і притискну шайбу і прошліфувати шайбу. Потім потрібно поставити притискну шайбу і шестерню, повністю затягнути гайку і надійно її зашплінтувати.

Гальма

Гальма служать для уповільнення швидкості руху трактора, його повної зупинки, а також для утримання зупиненого трактора в нерухомому стані. Крім того, гальма використовують для забезпечення крутого повороту трактора при загальмовування колеса однієї сторони.

Основні гальма, що застосовують на тракторі, – сухі дискові. Вони встановлені на валах ведучих шестерень кінцевих передач з лівого і правого боку і закриті кожухами.

Зупиночне – запасне гальмо призначене для утримання на місці зупиненого трактора. Оскільки він діє на обидва задні колеса, то його можна використовувати короткочасно як запасне у випадках виходу з ладу або недостатньої ефективності основних гальм.

Гальмо зупинки повинне утримувати трактор на сухій ґрунтовій дорозі зі схилом 20° .

Технічне обслуговування основних гальм полягає в щоденній перевірці їх працездатності і лише при необхідності в регулюванні. Справність гальм характеризується повним ходом педалі і довжиною гальмівного шляху. Повний хід кожної педалі має бути однаковий (70...90

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

мм). В процесі експлуатації внаслідок зношування накладок допускається збільшення ходу педалей до 110 мм. Хід педалей менше 70 мм призводить до зношування накладок і перегріву гальм через малий зазор між гальмівними накладками.

Ефективність гальмування перевіряють на горизонтальній сухій ділянці асфальтованої або бетонованої дороги. При початковій швидкості 30 км/год гальмівний шлях з моменту натиснення на педаль гальма до повної зупинки трактора не повинен перевищувати 13 м.

Бічну нерівномірність дії лівого і правого гальм перевіряють по сліду, який залишають на опорній поверхні задні колеса, загальмовані до блокування (на довжині гальмівного шляху 10 м при початковій швидкості 30 км/год на сухому асфальті нерівномірність по сліду має бути не більше 1 м.) Хід педалі, що діє на колесо, яке запізнюється з гальмуванням, треба зменшити.

Технічне обслуговування зупиночно-запасного гальма аналогічно обслуговуванню основних гальм. Під час експлуатації через зношування накладок дисків гальм збільшуються зазори в приводі.

Вал відбору потужності

Вали відбору потужності призначені для приводу робочих органів пересувних або стаціонарних машин, що агрегатуються з трактором. Задній ВВП комбінований. Він може мати як незалежний, так і залежний (синхронний) привід. При незалежному приводі частота обертання ВОМ визначається частотою обертання колінчастого валу дизеля, при синхронному приводі – швидкістю руху трактора.

Технічне обслуговування ВВП полягає в перевірці різьбових з'єднань і періодичному регулюванні механізму управління. Деталі ВВП, розміщені в корпусі заднього моста, змащуються оливою, що заливається в трансмісію.

Включати незалежний привід потрібно при мінімальній частоті обертання колінчастого валу дизеля. Синхронний привід включають при

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працюючому дизелі після включення передач і при плавному включенні зчеплення.

В процесі експлуатації потрібно уважно стежити за зміною положення важеля управління ВВП і не допускати його упору в полик кабіни щоб уникнути буксування гальмівних стрічок.

Карданний вал

Карданний вал служить для передачі крутного моменту між валами трансмісії, осі яких не лежать на одній прямій. При цьому кути між валами, які сполучає карданний вал, можуть змінюватися.

Для надійної роботи карданної передачі важливо добре затягнути гайки з'єднувальних фланців на хвостовиках шліцьових валів роздавальної коробки, проміжної опори і головної передачі. Якщо під зусиллям руки сполучний фланець переміщається щодо шліців валів, то затягування гайки ослабло. Щоб підтягнути гайку, необхідно від'єднати кінець карданного валу. Гайку на хвостовиках валів роздавальної коробки і головною передачі потрібно затягнути повністю і зашплінтувати. Якщо при затягуванні проріз гайки не збігається з отвором валу під шплінт, то гайку відвертати не рекомендується: збігу прорізу і отвору слід добиватися навіть за рахунок «перетяжки» гайки.

Якщо гайка не затягнута, то сполучний фланець переміщається на шліцах, викликаючи прискорене їх зношування, биття фланця і підтікання мастила, що найголовніше, приводить до підвищених вібрацій карданних валів і передчасного виходу з роботи шарнірів.

Болти сполучних фланців і кріплення проміжної опори до корпусу муфти зчеплення завжди мають бути надійно затягнуті. Ці кріпильні з'єднання треба регулярно перевіряти. Недостатнє затягування болтів і гайок сполучних фланців призводить до розбивання болтових отворів у фланцях, поломці болтів і обриву карданного валу. Ослаблення затягування болтів кронштейна проміжної опори особливо небезпечно, оскільки призводить до

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

підвищених вібрацій карданних валів і самого кронштейна і може за декілька годин роботи зруйнувати карданну передачу.

Головна передача. Диференціал

Головна передача є парою конічних шестерень. Вона призначена для збільшення крутного моменту і передачі його до диференціала під кутом 90° . Для підвищення плавності зачеплення і безшумності передачі конічні шестерні зроблені зі спіральними зубами. Передавальне число головної передачі 2,18 (23:11).

Диференціал переднього мосту конічний, з чотирма сателітами, самоблокуючий, підвищеного тертя. Диференціал блокується автоматично за рахунок сил тертя, що виникають при передачі йому крутного моменту, від головної передачі, або гальмівного моменту від передніх коліс. Коли передній міст відключений, диференціал не блокується і працює, як звичайний простий диференціал.

Технічне обслуговування головної передачі і диференціала полягає в підтримці необхідного рівня оливи в корпусі переднього моста і його регулярній заміні, періодичній перевірці осьових зазорів в підшипниках ведучої шестерні головної передачі і диференціала, перевірці і підтяжці ослаблених кріплень і усуненні виявлених несправностей. Особливу увагу слід звертати на затягування клинів, що стопорять кожухи напівосей колісних редукторів в рукавах переднього моста.

Колесо

Колесо складається з обода з жорстко прикріпленим до нього диском і пневматичної шини, змонтованої на ободі. Обід служить основою, завдяки якій шина, наповнена повітрям (і рідиною), передає навантаження на ґрунт. Колесо кріплять до маточини за допомогою диска.

Обід колеса нероз'ємний. Його виготовляють із сталевого листа, який прокатують роликками, формуючи спеціальний профіль під установку шини, і

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

зварюють в місці стику кола. Поглиблення в середній частині обода зроблене для того, щоб можна було монтувати і демонтувати шини, всуваючи борти покришки в глибоку частину обода при монтажі і демонтажі.

Технічне обслуговування коліс полягає в періодичній перевірці кріпильних з'єднань і усуненні виявлених несправностей.

Гайки затягують рівномірно, з однаковим зусиллям. Фаски конусних гайок повинні щільно прилягати до конусних отворів диска. При слабкому затягуванні утворюються тріщини в отворах, мнеться різьба болтів, що приводить до поломок диска і болтів.

Якщо з яких-небудь причин один із болтів вийшов з ладу, його потрібно замінити. Працювати на тракторі з неповним числом болтів кріплення дисків коліс не можна, оскільки це пошкодить інші болти і може викликати поломки диска або кронштейнів обода.

При знятті коліс з трактора необхідно перед піддомкращування коліс злегка відпустити конусні гайки. Остаточо згвинчувати гайки з ненавантажених коліс не можна.

Перед установкою коліс на трактор різьби болтів рекомендується протерти і змастити солідолом.

Шина складається з покришки і камери, що утримує повітря у внутрішній порожнині шини. Стінки покришки і камери разом із стислим повітрям сприймають навантаження, що діють на шину. Покришка складається з каркаса, брекера, протектора, боковин і бортів.

Монтаж шин виконують на рівному і чистому майданчику. Перед монтажем потрібно перевірити справність і чистоту обода: він має бути правильної форми, без вм'ятин, забоїн, іржі та бруду.

Перед установкою камери в покришку слід оглянути і промацати рукою внутрішню поверхню покришки, видалити з неї бруд і пил, перевірити, чи немає проникнених всередину покришки сторонніх предметів, які могли б пошкодити камеру. Внутрішня поверхня покришки і камера мають бути сухими і присипаними тальком. При монтажі слід

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

використовувати спеціальні лопатки з комплекту інструменту, що додається до трактора. Не можна користуватися інструментом з гострими кромками, щоб не пошкодити камеру і покришку.

Демонтаж шин. При демонтажі шин (після випуску повітря з камери) може опинитися, що покришку за допомогою монтажних лопаток неможливо відокремити від обода через прилипання. У такому разі слід використовувати домкрат, встановивши його на покришку біля обода на боці, протилежному вентилю, і почати підйом трактори. Повернувши колесо, повторити операцію, щоб відокремити другий бік покришки.

Порядок демонтажу наступний: випустити повітря з камери; з боку, протилежною вентилю, опустити частину борту покришки в середню глибоку частину обода; вставити дві монтажні лопатки між бортом і ободом на відстані по 10 см з обох боків від вентиля і перекинути борт шини через обід у вентиля, а потім і весь борт; виштовхнути вентиль з отвору обода і вийняти камеру.

Якщо потрібно зняти покришку повністю, то після видалення камери потрібно зрушити частину другого борту шини в глибоку частину обода і з протилежного боку знімати покришку, закладаючи лопатки знизу покришки.

Рульове управління

Рульове управління призначене для забезпечення і підтримки прямолінійного руху, а також для зміни напрямку руху трактора в результаті повороту його керованих коліс. Рульове управління складається з трапеції управління, приводу і механізму з гідравлічним підсилювачем.

Гідравлічна система

Роздільно-агрегатна гідравлічна система призначена в основному для забезпечення раціонального агрегування трактора з багатьма машинами, число найменувань яких наближається до 300. Роздільно-агрегатна система

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

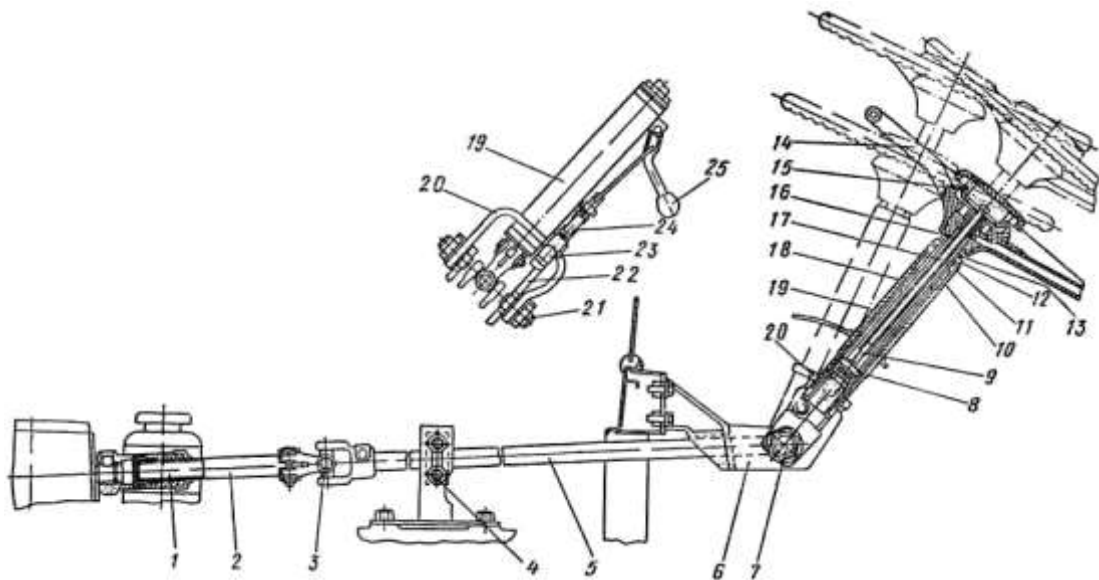


Рис. 1.3. Привід рульового механізму:

- 1-шліцьова втулка; 2-передній вал; 3 і 7-карданні шарніри;
 4-проміжна опора; 5-середній вал; 6-стійка; 8-штифт;
 9 і 12-гайки; 10-втулка; 11-амортизатор; 13-контргайка;
 14-рульове колесо; 15-маховичок; 16-рульовий вал;
 17 і 21-гвинти; 18-проміжний вал; 19-труба рульової колонки;
 20-серга; 22-права стінка стійки; 23-фіксатор; 24-пружина;
 25-рукоятка.

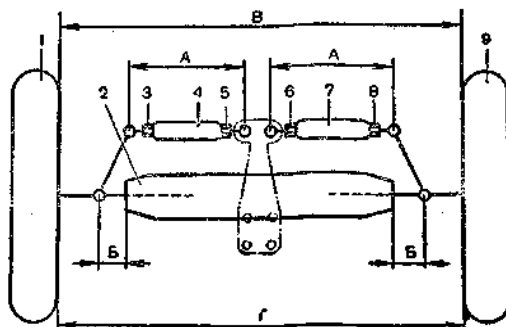


Рис. 1.4. Схема регулювання сходимості коліс:

- 1, 9 – колеса трактора; 2 – передня вісь;
 3, 5, 6, 8 – контргайки; 4, 7 – права і ліва
 труби рульових тяг.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 00.11.012 ПЗ

Арк.

20

полегшує і механізує операції навішування і з'єднання машини і трактора, а також приводить в дію гідрофіковані машини і управляє їх роботою.

Гідросистема тракторів, обладнаних гідрооб'ємним рульовим управлінням, мають спільну масляну ємкість – корпус гідроагрегатів. Проте олива з баку в систему забирається окремо.

Оливний насос

Шестерінчастий оливний насос призначений для приведення в дію споживачів гідравлічної енергії, пов'язаних з гідронавісної системою трактора.

Оливний насос приводиться в дію від проміжної шестерні приводу заднього валу відбору потужності, яка постійно обертається при працюючому дизелі. Насос прикріплений до корпусу гідроагрегатів за допомогою центруючого стакана і чотирьох шпильок. Шліцьовою хвостовик провідної шестерні насоса сполучається з внутрішніми шліцами втулки-вала, на зовнішні шліці якого посаджена рухома шестерня включення насоса.

Розподільник

Розподільник призначений для роздільного управління за допомогою трьох золотників роботою основного і виносних циліндрів роздільно-агрегатної гідросистеми або інших споживачів, приєднаних до розподільника. Робочу рідину, що поступає від насоса, розподільник може направити у відповідну порожнину циліндра, автоматично переключити потік оливи на безнапірний перепуск в бак після закінчення робочої операції, обмежити тиск в системі, утримати машину, тобто утримати навішену машину, або гідрофіціровані робочі органи причіпної машини у визначених, необхідних для роботи положеннях.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Електричне устаткування

Акумуляторні батареї – джерело електроенергії.

Будова акумуляторної батареї. Для пуску дизеля за допомогою стартера і живлення споживачів на тракторі в спеціальному відсіку кабіни (за сидінням водія) встановлені дві сполучені послідовно акумуляторні батареї напругою 6 В і ємністю 225 А-год кожна.

Кожна батарея складається з окремих акумуляторів (елементів), послідовно сполучених між собою. Зверху кожне вічко закрито ебонітовою кришкою із заливним отвором, в який вкручена пробка з вентиляційним отвором. Кожне вічко заповнене електролітом, що складається з сірчаної кислоти і дистильованої води.

Електроліт в акумуляторній батареї має бути певній щільності. У акумуляторних батареях тракторів, що випускаються заводом, вона складає 1,27 г/см.

Акумуляторні батареї, що знаходилися в експлуатації, зберігають залитими електролітом і повністю зарядженими в прохолодному приміщенні (0...-30 °С). Нові батареї потрібно зберігати без електроліту.

Технічне обслуговування акумуляторних батарей полягає в наступному. В процесі експлуатації акумуляторні батареї треба тримати в чистоті і зарядженому стані. Випадково пролитий електроліт, бруд і пил потрібно видалити чистою ганчіркою, змоченою в 10%-му розчині нашатирного спирту або кальцинованої соди.

Заливні отвори в кришках елементів мають бути щільно закриті пробками, а порожнини сполучені з навколишнім середовищем через вентиляційні отвори. Штирі батарей і клеми дротів змащують, тонким шаром технічного вазеліну.

Батареї на тракторі повинні знаходитися в стані, близькому до повної зарядженості; зниження ємності більш ніж на 50% влітку і на 25% взимку не допускається. Рівень електроліту у всіх елементах батареї має бути вище за захисні ґрати пластин на 12... 15 мм. Щоб відновити рівень електроліту, в

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

батарею доливають дистильовану воду. Взимку воду додають безпосередньо перед роботою трактора щоб уникнути її замерзання. Додавати в акумуляторні батареї електроліт можна лише тоді, коли відомо, що його рівень знизився в результаті випліскування або проливання.

Заряджають батареї відповідно до «Інструкції по експлуатації акумуляторних батарей», виданою заводом виробником батарей і виданою особам, що пройшли спеціальну підготовку.

Система освітлення

В систему освітлення і світлової сигналізації входять фари, ліхтарі, плафон освітлення кабіни, переносна лампа. Освітленням управляють за допомогою відповідних перемикачів.

Передні фари. На тракторі застосовують фари з асиметричним світлорозподільником, встановлені на спеціальних кронштейнах. Фари укомплектовані лампами А12 – 45+40. Лампа має спіралі розжарювання дальнього і ближнього світла. Потужність ламп розжарювання дальнього світла 45 Вт, а ближнього 40 Вт. Фари включають центральним перемикачем світла. Контрольна лампа сигналізує про включення дальнього світла.

Задні фари. Ззаду до верхньої частини кабіни трактора кріплять фари Фг304 з лампами А12-32. Їх використовують при проведенні сільськогосподарських робіт в нічний час. Вони дають широкий світловий пучок, рівномірно освітлюючий велику площу без яскравих плям в центрі. Включають фари вимикачем, розташованим на верхньому пульті кабіни. При роботі трактора з машинами, обладнаними додатковими робочими фарами (не більше двох), останні підключають до трактора через клему. Додаткові фари включають одночасно з габаритними вогнями центральним перемикачем.

Задні ліхтарі. На крилах задніх коліс встановлені комбіновані трьохсекційні ліхтарі. Зовнішня секція покажчика повороту має помаранчевий розсіювач. В ній встановлена лампа А12-21-3, що включається

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

перемикачем. У середній і внутрішній (до осі трактора) секціях розташований червоний розсіювач. У внутрішній секції стоп-сигналу встановлена лампа А12 -21-3, що включається вимикачем. Габаритні вогні включаються центральним перемикачем.

Передні ліхтарі. На передній панелі кабіни за допомогою кронштейна встановлені комбіновані двосекційні ліхтарі. Одна секція ліхтаря виконана з білим розсіювачем (габаритний вогонь), а інша – з помаранчевим (показчик повороту). У секції габаритного вогню встановлена лампа А25 - 5, в секції повороту – А12-21-3.

Для здобуття переривистого світлового сигналу в електричний ланцюг ламп передніх і задніх показників повороту включено реле-переривач, встановлене в корпусі щитка приладів.

Ліхтарі освітлення номерного знаку. На задній панелі кабіни встановлений ліхтар з двома лампами А12-5 для освітлення номерного знаку. Ліхтар включають центральним перемикачем.

Плафон кабіни. У кабіні встановлений плафон з лампою А12-21-3. Плафон включають вбудованим в нього ж вимикачем.

Лампи освітлення приладів. Контрольно-вимірювальні прилади освітлюють двома лампами А12-5, розміщеними в патронах Пп158, які вставляють в спеціальні гнізда в нижній панелі щитка приладів. Тахоспідометр і показчик рівня палива освітлюють автономно лампами А12-5, установленими в патронах Пп158, які вставляються в гніздо корпусів приладів.

Лампи освітлення приладів включають центральним перемикачем.

Переносна лампа ПЛ64, забезпечена дротом завдовжки 6 м, входить в індивідуальний комплект приладдя, що додається до трактора. Штепсельна розетка типа 47к для включення переносної лампи встановлена на задній панелі акумуляторного відсіку зліва від сидіння водія і підключена безпосередньо до акумуляторної батареї, минувши вимикач.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Допоміжне устаткування

До допоміжного устаткування відносяться склоочисник, склоомивач, штепсельна розетка.

Склоочисник – двохшвидкісний однощітковий з електричним приводом. Він призначений для очищення вітрового скла кабіни трактора від атмосферних опадів.

Склоомивач призначений для подачі рідини в зону очищення переднього скла.

Штепсельна розетка – семивилчята. Вона встановлена на задній опорі кабіни трактора справа. Розетка призначена для підключення споживачів електричного струму транспортного причепа або сільськогосподарської машини. З розеткою сполучають штепсельну вилку, в яку має бути закладений джгут дротів.

Система електропроводки

Електропроводка. Для з'єднання всіх агрегатів і приборів електроустаткування трактора в спільну схему застосовують дроти низької напруги. Для зручності монтажу і захисту дротів останні обплітають поліхлорвінілової ізоляцією різного забарвлення в пучки (джгути). Ця ізоляція стійка до дії оливи і палива.

На всіх тракторах застосовують однопровідну схему включення елементів електроустаткування. Іншим дротом служать металеві частини (маса) трактора. При однопровідній схемі зменшується число дротів, значно спрощується і здешевлюється вся система проводки. Але в той же час така схема вимагає уважнішого відношення до ізоляції дротів і їх кріплення. При порушенні ізоляції дроти можуть торкатися металевих частин трактора, викликаючи короткі замикання, які призводять не лише до перегорання запобіжників, згорання ізоляції і виходу з роботи електроустаткування, але і можуть бути причиною пожежі.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При оглядах потрібно ретельно перевіряти стан ізоляції дротів і усувати причини можливих пошкоджень (перетирання, зайве провисання дротів). У місцях пошкоджень дроту обмотують ізоляційною стрічкою.

Контрольно-вимірювальні прилади

Для контролю за роботою системи мащення і температури охолоджуючої рідини дизеля, станом акумуляторних батарей, тиском повітря в пневмосистемі і кількості палива в баках на тракторах є контрольно-вимірювальні прилади. Всі ці прилади змонтовані на окремому щитку приладів в кабіні. Прилади працюють в комплекті з відповідними датчиками. Для освітлення шкал приладів щитка є лампи, закріплені в спеціальні гнізда.

Тахоспідометр призначений для контролю швидкості руху трактора, частоти обертання колінчастого валу дизеля і незалежного ВВП, а також для обліку часу роботи дизеля і трактора.

Показчик тиску оливи призначений для контролю тиску оливи в змащувальній системі дизеля. Прилад сполучений трубопроводом з штуцером, вкрученим в корпус відцентрового фільтру оливи дизеля. Його шкала розділена на три кольорові сектори з межами виміру 0,098...0,392 МПа (1...4 кгс/см²). Один сектор забарвлений в зелений колір (для робочого тиску) і два сектори (аварійні) – в червоний колір з межами виміру 0...0,098 і 0,392...0,588 Мпа (0...1 і 4...6 кгс/см²).

Показчик тиску повітря контролює тиск повітря в пневмосистемі. Він сполучений трубопроводом з ресивером пневмосистеми. Шкала приладу, як і в показчика тиску оливи, розділена на три кольорові сектори: робочого тиску – з межами виміру 0,392...0,784 МПа (4...8 кгс/см²) і два аварійні сектори з межами виміру 0...0,4 і 0,784...0,98 МПа (0...4 і 8...10 кгс/см²).

Показчик температури охолоджуючої рідини контролює температуру охолоджуючої рідини в голівці блоку циліндрів дизеля, де встановлений датчик.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Шкала приладу розділена на три кольорові сектори: зелений – робочий з межами вимірів 75...95°C, білий і червоний – аварійні з межами вимірів відповідно 40...75 і 95...120°C.

Амперметр служить для контролю за струмом, що йде від генератора на зарядку акумуляторних батарей і від батарей до споживачів струму, тобто амперметр показує силу зарядного або розрядного струму в ланцюзі акумуляторних батарей. Шкала в амперметра двостороння з межами виміру 30...0... 30 А. Відхилення стрілки від нуля управо показує зарядку батарей, а відхилення від нуля вліво – розрядку.

Сигналізатор засміченості очисника повітря визначає ступінь засміченості очисника повітря дизеля і необхідність його технічного обслуговування для забезпечення нормальної роботи дизеля.

Положення поршня індикатора щодо оглядового вікна характеризує опір очисника повітря: повне перекриття вікна поршнем вказує на граничну засміченість очисника повітря і необхідність його обслуговування.

Кабіна і робоче місце

Кабіна призначена для створення комфортних умов роботи тракториста. Вона оберігає його від атмосферних опадів, вітру і сонця, жару і холоду, пилу і загазованості, вібрацій і шуму.

Кабіна виконана з тонколистової сталі і прикріплена до остову трактора за допомогою чотирьох гумових амортизаторів, що знижують передачу вібрацій від дизеля і трансмісії. Внутрішні поверхні кабіни покриті теплошумоізоляційними і звукопоглинальними матеріалами. Двошаровий килимок підлоги у поєднанні з ущільнювачами рамок вікон, дверей і даху забезпечують високу герметичність.

Конструкція кабіни – каркасно-панельна. Основу її складає жорсткий каркас, сполучений зварюванням з штампованими панелями передньої стінки, даху, полу і задньої стінки, Жорсткість каркаса кабіни відповідає вимогам безпеки у випадках аварійного перекидання трактора.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

У кабіні передбачено двоє дверей. Ліві двері закриваються зовні на замок. Крім того, замки лівих і правих дверей можуть бути замкнуті зовні клямками. Для відкриття дверей ручки треба повертати вгору. У відкритому повністю положенні двері утримуються пружинними клямками.

Гарна видимість забезпечується великим переднім, бічними і заднім вікнами. У нижній частині передньої стінки кабіни зліва і справа вставлено додаткові оглядові вікна. Всі вікна кабіни засклені полірованим безпечним склом, що знижує доступ тепла всередину. Для очищення переднього скла використовується електричний склоочисник і склоомивач, для заднього скла – склоочисник з ручним приводом.

Для природної вентиляції дах і заднє вікно кабіни можна відкривати. У закритому положенні вони фіксуються затискачами, а у відкритому – утримуються за допомогою кулісного механізму. Заднє відкрите вікно можна зафіксувати в двох положеннях.

Для зручності входу і виходу з кабіни з лівого боку встановлені поручні і підніжка з трьома сходинками (нижню регулюють по висоті). Рульова колонка разом з рульовим колесом може відкидатися вперед, положення рульового колеса по висоті також регулюється.

Для поліпшення доступу до основного циліндра і трубопроводів гідросистеми і інших механізмів ділянки підлоги кабіни під сидінням і в зоні коробки передач виконані знімними. Блок опалювання і охолодження повітря забезпечує оптимальну температуру і мікроклімат в кабіні у будь-який час року.

Кабіна обладнана трьома дзеркалами, сонцезахисним козирком, термосом місткістю 3 л, ящиком для медичної аптечки, гачками для одягу, плафоном освітлення. У ній передбачені місця для радіоприймача і вогнегасника.

У кабіні встановлено м'яке одномісне сидіння, перед яким розміщені органи управління і контрольні прилади. Сидіння забезпечене торсіонною підвіскою, гідравлічним амортизатором і ременем безпеки. Передбачені

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

наступні регулювання сидіння: залежно від зросту і ваги тракториста, по висоті, по довжині і нахилу спинки, у вертикальній і горизонтальній площині. Можна також змінювати жорсткість сидіння. Кріплять сидіння до полу кабіни чотирма болтами.

У горизонтальній площині в поздовжньому напрямку сидіння може переміщатися вперед і назад в межах ± 75 мм за допомогою важеля. При повороті важеля вліво фіксація сидіння відключається і його можна пересувати ступінчасто (через 25 мм) і встановлювати в необхідне положення. Потім під дією пружини важіль повертається в зафіксоване положення сидіння.

По висоті (залежно від ваги тракториста) сидіння регулюють в межах ± 40 мм рукояткою. При обертанні рукоятки по ходу годинникової стрілки сидіння піднімається і навпаки. У навантаженому положенні сидіння повинне опускатися на 60 мм, тобто наполовину свого ходу. Якщо сидіння прогинається від ваги тракториста більш ніж наполовину ходу, потрібно підвищити жорсткість його підвіски, обернувши важіль по ходу годинникової стрілки, і навпаки. Правильно відрегульоване по жорсткості сидіння значно знижує дію на механізатора вібрацій трактора.

Нахил сидіння в поперечній площині трактора регулюють за допомогою рукоятки фіксатора, змінюючи її кут до 15° . Піднімаючи рукоятку вгору, визволяють клямку фіксатора. Спинка має чотири положення через 5° .

Для установки ременя безпеки знімають з внутрішнього баку правого і лівого замків кріплення подушок сидіння додаткові гайки і шайби, надівають на стрижні болтів провусини ременя і встановлюють раніше зняті кріпильні деталі.

У комплект ременя входять два захисні ковпачки, які встановлюють на різьбову частину болтів, щоб оберегти від розривів оббивку сидіння.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

При установці гідравлічного амортизатора сидіння потрібно стежити, щоб мітка Н, нанесена на нижній провушині амортизатора, була повернена до підлоги кабіни.

Модернізовану кабіну за замовленням комплектують додатковим нерегульованим сидінням з еластичною подушкою.

В процесі експлуатації трактора необхідно постійно підтримувати чистоту в кабіні, не допускати скупчення пилу і дрібного сміття; стежити, щоб ущільнювачі дверей, даху, заднього вікна і інших деталей кабіни не відривалися від посадочних місць, своєчасно усувати висовування, що з'явилися, за допомогою притискних лапок; періодично перевіряти стан кріплення амортизатора кабіни і не допускати ослаблення затягування гайок на хомутах задніх кронштейнів і болтів передніх кронштейнів кабіни.

1.1 Планування ТО тракторів

Планово-запобіжна система технічного обслуговування тракторів передбачає обов'язкове періодичне обслуговування машин після виконання певного обсягу робіт.

Складання річного плану технічного обслуговування тракторів включає визначення кількості і календарних строків проведення періодичних технічних обслуговувань, розрахунку затрат праці і коштів на їх технічне обслуговування.

Підставою для встановлення періодичності технічних обслуговувань є рекомендації, викладені в інструкції з експлуатації заводу-виготівника.

Розрахунки визначення річної кількості ТО і ремонтів проводять на підставі запланованого обсягу робіт і фактичного стану тракторів та інших машин.

Річну кількість ремонтів і періодичних ТО визначають за формулами:

$$n_{\text{ТО}} = \frac{Q_{\text{з.п}} \cdot (P_{\text{н}} - P_{\text{д}})}{P_{\text{н}} \cdot P_{\text{д}}} \quad (1.1)$$

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

$$n_{TO-1} = \frac{Q_{3,П} \cdot (П_{TO-2} - П_{TO-1})}{П_{TO-2} \cdot П_{TO-1}} \quad (1.2)$$

$$n_{TO-2} = \frac{Q_{3,П} \cdot (П_{TO-3} - П_{TO-2})}{П_{TO-3} \cdot П_{TO-2}} \quad (1.3)$$

$$n_{TO-3} = \frac{Q_{3,П} \cdot (П_{ПР} - П_{TO-3})}{П_{ПР} \cdot П_{TO-3}} \quad (1.4)$$

$$n_{ПР} = \frac{Q_{3,П} \cdot (П_{КР} - П_{ПР})}{П_{КР} \cdot П_{ПР}} \quad (1.5)$$

де n_{TO-1} ; n_{TO-2} ; n_{TO-3} ; $n_{ПР}$ — відповідно кількість поточних ремонтів та ТО-3, ТО-2 і ТО-1;

$Q_{3,П}$ — заплановане річне завантаження машин у прийнятих одиницях, наприклад, кг;

$П_H$; $П_D$ — відповідно періодичність проведення ТО даного і наступного, в кг;

$П_{КР}$; $П_{ПР1}$; $П_{TO-3}$; $П_{TO-2}$; $П_{TO-1}$ — періодичність відповідно капітального і поточного ремонту та ТО-3, ТО-2 і ТО-1 (у тих же одиницях).

Підраховані числові значення кількості відповідних ремонтів і ТО завжди округлюють до цілого числа у бік зменшення незалежно від добової частини (дивись аркуш 2 графічної частини бакалаврської роботи).

Напрацювання від останнього поточного ремонту ($Q_{П,Р}$) визначають шляхом відрахувань із виробітку від останнього капітального ремонту ($Q_{К,Р}$) періодичності поточного ремонту ($П_{ПР}$). Відрахування повторюють m разів доти, поки різниця матиме позитивний знак, тобто:

$$Q_{П,Р} = Q_{К,Р} - mП_{П,Р}, \text{ при } Q_{К,Р} > mП_{К,Р}, \quad (1.6)$$

Аналогічно визначають виробіток від останнього ТО-3, ТО-2, ТО-1:

$$\begin{aligned} Q_{TO-3} &= Q_{П,Р} - mП_{TO-3}, \text{ при } Q_{П,Р} > mП_{TO-3}; \\ Q_{TO-2} &= Q_{TO-3} - mП_{TO-2}, \text{ при } Q_{TO-3} > mП_{TO-2}; \\ Q_{TO-1} &= Q_{TO-2} - mП_{TO-1}, \text{ при } Q_{TO-2} > mП_{TO-1}. \end{aligned} \quad (1.7)$$

Загальна трудомісткість ТО по марках визначається по формулі:

$$3T = П_{TO-1} \cdot M_{TO-1} + П_{TO-2} \cdot M_{TO-2} + П_{TO-3} \cdot M_{TO-3} + П_{СТО} \cdot M_{СТО} \quad (1.6)$$

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $P_{ТО-1}$; $P_{ТО-2}$; $P_{ТО-3}$ – відповідно кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3 по кожній марці трактора;

$P_{СТО}$ – кількість сезонних ТО;

$M_{ТО-1}$, $M_{ТО-2}$, $M_{ТО-3}$, $M_{СТО}$ – відповідно трудомісткість ТО-1, ТО-2, ТО-3 та СТО, люд.год.

Таким чином розраховується трудомісткість по кожній марці тракторів і, просумувавши загальну трудомісткість для всіх марок, отримаємо загальну трудомісткість для всіх технічних обслуговувань по всіх тракторах.

Середнє число робітників спеціалізованої ланки, необхідної для обслуговування тракторів, визначаємо за формулою:

$$P = \frac{3T}{\Phi \cdot \tau} \quad (1.7)$$

де P – середнє число робітників спеціалізованої ланки, чел;

$3T$ – затрати праці на проведення ТО, люд/год;

τ – коефіцієнт використання часу зміни, (для ПТО $\tau = 0,7 \dots 0,75$; для пересувних $\tau = 0,55 \dots 0,65$);

Φ – річний фонд робочого часу, люд/год. ($\Phi_{н.р.} = 2070$ годин).

Затрати робочого часу на ТО можна визначити за питомими нормативами (див. табл. 1.2):

$$3_{П} = 3_{Н} \cdot Q_{П}, \quad (1.8)$$

де $3_{Н}$ – питомі нормативи затрат робочого часу, год/1000 мотогодин (год/1000 ум. ет.га);

$Q_{П}$ – плановий обсяг робіт, мотогодин (ум. ет. га).

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Нормативи трудомісткості ТО тракторів

Марка трактора	Трудомісткість ТО, люд.-год.					Питома сумарна трудомісткість ТО, люд.-год.			
	ЩТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	без ЩТО		з ЩТО	
						на 1000 мотогодин	на 1000 ум. ет. га.	на 1000 мотогодин	на 1000 ум. ет. га.
МТЗ-80/82	0,4	2,7	6,9 (4,3)	19,8 (11,2)	3,5 (3,1)	76 (60)	87 (69)	110 (94)	126 (108)
ЮМЗ-6АЛ/6АМ	0,4	2,2/ 2,5	5,9/ 7,3	26,1	14,9	85/105	113/ 134	119/135	159/ 180

Примітки.

- 1.Цифри без дужок характеризують трудомісткість ТО на стаціонарних постах ПТО і в центральних ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств, цифри в дужках – на СТОТ, збудованих за типовими проектами.
- 2.Для тракторів типу ЮМЗ сумарна трудомісткість, розрахована при збільшеній періодичності ТО, розрахована в знаменнику.
- 3.До сумарної трудомісткості ТО не включена трудомісткість ТО при експлуатаційній обкатці.
- 4.Трудомісткість СТО включає ТО-ВЛ і ТО-ОЗ.
- 5.При розрахунку сумарної трудомісткості з урахуванням ЩТО продуктивність денного наробітку прийнята 10 мотогодин.

Витрати коштів на ТО тракторів залежать від обсягу виконаної роботи:

$$C_T = C_{II} \cdot Q_{II}, \quad (1.9)$$

де C_{II} – питомі витрати коштів для ТО на мотогодину (ум. ет. га);

Q_{II} – плановий обсяг робіт, мотогодин (ум. ет. га).

Витрати коштів можна визначити за загальними нормативами на один трактор за рік або на одну виконану нормо-зміну:

$$C_T = C_P \cdot N_{TP}; \quad (1.10)$$

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

$$C_T = C_{HЗМ} \cdot H_{ЗМ}, \quad (1.11)$$

де C_P – річна витрата коштів на один трактор;

$C_{HЗМ}$ – витрати коштів на одну виконану нормо-зміну;

N_{TP} – кількість тракторів;

$H_{ЗМ}$ – кількість нормо-змін.

Організація і технологія технічних обслуговувань машин з періодом часу змінюється і вдосконалюється внаслідок розвитку техніки, засобів технічного обслуговування, рівня використання машинно-тракторного парку, підвищення вимог до виконання операцій, тощо.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

2. Конструкторська розробка

2.1 Будова рульової колонки

Рульовим керуванням називають сукупність механізмів, які забезпечують рух автомобіля в заданому напрямку.

Технічний стан систем керування, в основному, визначає технічну готовність трактора в цілому і особливо сильно впливає на безпеку дорожнього руху. Тому кожному механізатору необхідно знати будову механізмів, що входять до цих систем, розуміти принципи їх роботи, вміти швидко знаходити і усувати несправності, які виникли в них, і своєчасно обслуговувати ці механізми.

Рульова колонка (рис. 2.1) складається із пустотілого рульового вала 7, рульового колеса 13 і власне рульової колонки (кожуху вала) 5.

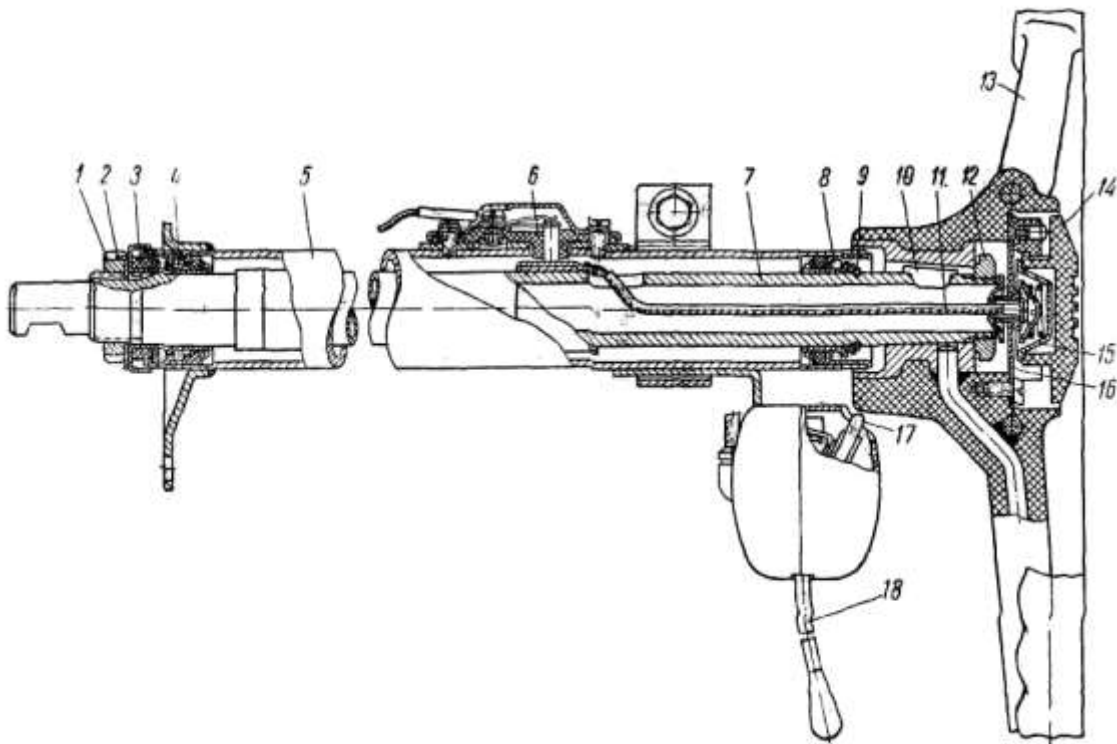


Рис. 2.1. Колонка рульового керування:

- 1-гайка; 2-стопорна шайба; 3-повстяне кільце; 4-нижній кульковий підшипник;
5-труба (кожух) колонки; 6-знімач напруги звукового сигналу; 7-вал рульового керування; 8-верхній кульковий підшипник; 9-стопорне кільце; 10-шпонка; 11-привід кнопки сигналу до кільця контрактного пристрою; 12-гайка рульового колеса; 13-рульове колесо; 14-кнопка сигналу; 15-ковпачок контакту; 16-пластина контакту; 17-гумовий ролик; 18-перемикач показника поворотів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 00.11.012 ПЗ

Арк.

35

Колонка рульового керування кріпиться нижньою частиною до полу кабіни, а в верхній частині – до переднього щитка і за допомогою розтяжок до панелі кабіни.

Вал 7 рульового керування обертається в спеціальних кулькових підшипниках 4 і 8, які знаходяться в трубі 5 колонки. Осьовий зазор (люфт) в кулькових підшипниках регулюють гайкою 1. Його величина більше 0,5 мм не допускається.

Кулькові підшипники змащені консистентним мастилом, яке закладається в них при збиранні. Мастило слід замінювати кожен раз при розбиранні колонки рульового керування.

Рульове колесо закріплено на конусному кінці валу гайкою. Момент затягування гайки 12 рульового колеса повинен бути в межах 60-80 Н. Самовільне відкручування гайки попереджається загинанням вусика стопорної шайби 2 в паз гайки. В центрі рульового колеса змонтована кнопка 14 включення звукового сигналу.

2.2 Знімач рульового колеса

При розбиранні рульової колонки, для заміни приладів на щитку в кабіні трактора доводиться знімати рульове колесо.

Знімачі для рульового колеса можуть бути гвинтовими, ударними та ін. Розглянемо варіант знімача, який складається із корпусу 2, силового гвинта 1 і захватів 3 (рис. 3.2). За призначенням знімач є універсальним.

Для знімання рульового колеса необхідно зняти кнопку звукового сигналу, відкрутити гайку, що тримає колесо на валу, завести захвати під ступицю рульового колеса, обіпертися силовим гвинтом в рульовий вал і, обертаючи гвинт 1, зняти рульове колесо.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

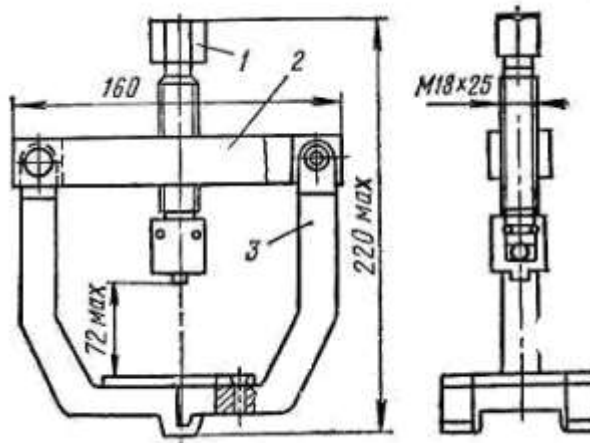


Рис. 3.2. Гвинтовий знімач рульового колеса:
1 – силовий гвинт; 2 – корпус (плита); 3 – захват.

2.3 Розрахунок гвинтового знімача

Гвинтові знімачі на відміну від важільних дозволяють отримувати достатньо значне зусилля випресовування в порівнянні із зусиллям, яке прикладається робітником до руків'я знімача. Через зручності використання і простоти конструкції ці знімачі широко застосовують в ремонтній справі.

Тягове зусилля гвинта, яке може створити гвинтовий знімач, визначають за формулою:

$$R = \frac{PL}{r_{cp} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}, \quad (2.1)$$

де P – зусилля робітника, прикладене до руків'я знімача, Н (кгс);

L – плече, на якому діє сила P , м (см);

α – кут підйому гвинтової лінії або нарізки при середньому її діаметрі, град;

r_{cp} – середній радіус різьби силового гвинта, м (см);

φ – кут тертя, який зазвичай приймається із умови $f = \operatorname{tg} \varphi = 0,15$.

Визначимо тягове зусилля гвинтового знімача (рис. 4.2), силовий гвинт якого має зовнішній діаметр $d_{зов.} = 0,018$ м (18 мм) і крок різьби $t = 0,0025$ м (2,5 мм). Зусилля руки робітника прийемо $P = 200$ Н (20 кгс), а плече, на якому діє сила, $L = 0,1$ м (10 см).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

При даних розмірах силового гвинта середній діаметр різьби $d_{cp} = 16,376$ мм, а середній радіус різьби $r_{cp} = 8,188$ мм. Приймаємо кут тертя $\varphi = 8^{\circ}35'$, а кут підйому різьби α знайдемо із співвідношення:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{\pi d_{cp}} = \frac{2,5}{3,14 \cdot 16,376} = 0,0486, \quad (2.2)$$

тоді $\alpha = \operatorname{arctg} 0,0486 = 3^{\circ}18'$, а $\operatorname{tg} (\alpha + \varphi) = \operatorname{tg} (3^{\circ}18' + 8^{\circ}35') = \operatorname{tg} 11^{\circ}53' = 0,204$.

Підставляючи прийняті та отримані значення в формулу, по якій визначається величина тягового зусилля знімача (3.1), знаходимо:

$$R = \frac{200 \cdot 0,1}{0,008188 \cdot 0,204} = 11976H, \text{ або } \approx 1198 \text{ кг.}$$

Такого зусилля достатньо для знімання рульового колеса з валу.

2.4 Обслуговування знімача

Закінчивши роботу, знімач необхідно ретельно очистити від бруду, змастити консистентним мастилом і віднести до інструментальної кладової.

Знімач, представлений на рис. 3.2, особливого обслуговування не потребує. Достатньо його пофарбувати, а при довготривалому використанні чи зберіганні – змастити консистентним мастилом силовий гвинт 1.

Зберігати знімач необхідно на стелажі, полиці або в інструментальній шафі, чи в іншому місці так, щоб він не зміг самовільно зісковзнути на підлогу.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

3.1 Заходи з охорони праці при проведенні ТО тракторів

У конституційній державі всі закони і підзаконні акти повинні базуватися і відповідати основному закону держави – Конституції. В ній декларуються права і свободи всіх громадян України. Для сфери трудової діяльності ці права і свободи конкретизовані в деяких законах України і Державних нормативних актах про охорону праці, Державних стандартах та постановах Кабінету Міністрів України, що стосуються охорони праці.

Верховна Рада України – перша серед країн СНД – 14 жовтня 1992 року прийняла Закон України «Про охорону праці». Цей закон, а також, Кодекс законів про працю України, є основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – де стандарти, правила, норми, положення статтевих норм обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Закон «Про охорону праці» з внесеними змінами ВР від 21 листопада 2002 року № 229 – IV визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян про охорону праці їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює відносини між власником підприємства і працівником, питання безпеки, гігієну праці та навколишнього середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

3.1.2 Аналіз стану охорони праці в господарстві

У господарстві всі роботи з охорони праці організовують і проводять у плановому порядку. Керівним документом є «Типове положення про службу охорони праці» (2001 року). Загальну відповідальність за стан охорони праці на виробництві безпосередньо покладено на власника (керівника) господарства. Крім того наказом по господарству обов'язки інженера з охорони праці покладені на головного інженера господарства. Загальні

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

обов'язки та умови праці для кожного окремого працівника господарства, а також і для всього колективу передбачені у колективному договорі.

На підприємстві постійно удосконалюється організація праці, розробляються заходи виробничої санітарії та гігієни праці. Застосовується і впроваджується комплексна механізація і виробничих процесах. Загальний рівень механізації по господарству складає 63 %.

В ДП ДГ «Самчики» також є кабінет з охорони праці, який обладнаний стендами і плакатами з техніки безпеки. Тут знаходиться основна нормативна документація по охороні праці, журнали обліку та реєстрації вступного інструктажу з охорони праці, збірник інструкцій щодо виконуваних робіт у сільському господарстві, плани заходів з охорони праці на поточний рік і також акти нещасних випадків, які трапляються на виробництві. В кабінеті також проводяться лекції, заняття, інструктаж працюючих, роз'яснювання щодо безпечного виконання робіт в сільськогосподарському виробництві. Велика увага надається також протипожежній безпеці. Проводиться інформування пов'язане з пожежною безпекою та безпекою дорожнього руху.

Але не зважаючи на те, що в господарстві проводиться певна робота з охорони праці, проте ще трапляються нещасні випадки, які представлені в таблиці 3.1.

Найбільш поширеним методом аналізу виробничого травматизму на підприємстві сільського господарства є статистичний.

З застосуванням цього методу визначимо коефіцієнти частоти, тяжкості та втрат і працездатності по формулах:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000, \quad (3.1)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{Д}{T - T_{\text{см}}}, \quad (3.2)$$

$$K_{\text{п}} = \frac{Д}{P} \cdot 1000, \quad (3.3)$$

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де T – загальна кількість нещасних випадків з частковою втратою працездатності; $T_{см}$ – летальні випадки; D – кількість днів непрацездатності; P – середньорічна чисельність працюючих.

Таблиця 3.1

Показники стану охорони праці в ДП ДГ «Самчики» за останні три роки

<i>Загальні показники</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>За період</i>		
		<i>2022 рік</i>	<i>2023 рік</i>	<i>2024 рік</i>
Середньорічна чисельність працівників	чол.	62	60	56
Кількість нещасних випадків:	шт.	1	2	2
а) з частковою втратою працездатності				
б) з летальним наслідком	шт.	-	-	-
Кількість днів непрацездатності	днів	12	24	18
Матеріальна шкода від травмування	грн.	1100	1370	1240
Коефіцієнт частоти травмувань, $K_{ч}$	-	16,13	33,33	35,71
Коефіцієнт тяжкості, ($K_{т}$)	-	12	12	9
Коефіцієнт втрат робочого часу, ($K_{в}$)	-	193,5	400	321,4
Передбачено коштів на охорону праці	тис. грн.	37800	33300	36700
Витрачено всього	тис. грн.	37800	33300	36700
В тому числі:	тис.грн.	2,4	3,4	3,2
а) на проведення запланованих заходів з охорони праці;				
б) на придбання засобів індивідуального захисту	тис. грн.	5,6	9,6	9,8
Кількість пожеж	шт.	-	1	-

Аналізуючи дані таблиці 3.1 можна зробити висновок, що за останні три роки при зменшенні числа працюючих дещо зросла кількість нещасних випадків, їх важкість також збільшилась.

За рахунок збільшення важкості НВ збільшились втрати робочого часу і матеріальні збитки. Це відбувається за рахунок старіння техніки, яка у багатьох випадках вже відробила свій термін експлуатації і є фізично і морально застарілою.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.3 Логічна схема небезпек при експлуатації і ТО тракторів

Під час експлуатації виробничого обладнання на будь-якому робочому місці з часом можуть виникнути умови, за яких небезпечні фактори можуть діяти на працюючих. Крім цього, при певних діях працюючих і залежно від умов виробництва і стану виробничого обладнання можуть створюватись аварійні й травмонебезпечні ситуації з можливими наслідками у вигляді аварій і травм працюючих. Якщо при цьому виникає загроза життю людей і спричинення значних матеріальних збитків, то це може бути причиною виникнення катастрофічних ситуацій.

Щоб запобігти цим явищам на виробництві інженерно-технічний працівник у своїй діяльності повинен уміти чітко і своєчасно виявляти ознаки відповідних небезпек і вживати обґрунтованих заходів.

Методика аналізу небезпечних ситуацій зводиться, в основному, до того, що після виявлення небезпечних умов і небезпечних дій на кожному з цих небезпек необхідно провести аналіз потоку подій з моменту їх виникнення і аж до наслідків у вигляді аварій, травм, катастроф. З цією метою найкраще застосовувати метод побудови логічної таблиці аналізу виробничих небезпек.

Таблиця 3.2

Логічна схема небезпек при експлуатації тракторного парку і проведенні ТО

Назва операції	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація	Можливі й наслідок
1	2	3	4	5
	Проїзд перехресть	Порушення правил дорожнього руху	Зіткнення з іншим транспорт	Травма, летальний наслідок
	Перевищення швидкості	Не впорався з керуванням	Зіткнення або наїзд, перекидання	Травма, летальний наслідок
	Проїзд ділянок зі складними дорожніми умовами	Не впорався з керуванням, неуважність	Зіткнення, перекидання	Травма, летальний наслідок

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Рух трактора на лінії	Проїзд залізних переїздів	Порушення правил дорожнього руху	Зіткнення	Травма, летальний наслідок
	Експлуатація несправного трактора	Вихід з ладу рульового керування, гальмівної системи	Зіткнення, перекидання, наїзд на людей	Травма, летальний наслідок
Перевезення вантажів	Рух по стерні	Відсутність іскрогасника	Загорання стерні	Опіки, летальний наслідок
Ремонт та ТО тракторів	Робота в приміщенні майстерні	Провисання стелі більше 5 мм	Падіння стелі	Травма, летальний наслідок
	Ремонт з піднятою платформою	Робота без упора	Самоопускання платформи, розрив шлангів	Травма, летальний наслідок
	Піддомкращування трактора	Утримання трактора на домкраті без підставок	Самоопускання домкрата	Травма, летальний наслідок
	ТО акумуляторної батареї	Робота без ЗІЗ	Потрапляння електроліту на поверхню шкіри	Отруєння, опіки
	Електрозварювальні роботи	Робота без ЗІЗ	Потрапляння на шкіру розплавленого металу	опіки
	Жерстяні роботи	Робота несправним інструментом	Злітання робочої частини інструменту з рукоятки	Травма
	Кузнечні роботи	Робота в не вентиляваному приміщенні	Попадання в легені отруйних газів	Отруєння, летальний наслідок
	Шиномонтажні роботи	Робота несправним інструментом	Зіскакування інструмента	Травма

3.1.4 Розробка заходів по охороні праці при експлуатації тракторів

3.1.4.1 Вимоги до персоналу

В тракторному парку за проведення роботи по охороні праці відповідає завідуючий парком.

Не допускаються до керування особи, які не мають документів на право керування тракторами та тих що не пройшли інструктаж по охороні праці, а також осіб молодше 18 років, які в установленому порядку пройшли навчання та отримали документи на право керування тракторами. Не допускаються до роботи робітники та службовці, які знаходяться в нетверезому стані. Не допускаються до роботи на машинах і механізмах особи в яких спецодяг не заправлений і не застебнутий, а волоси не підібрані під головний убір. Перевозити людей повинні найбільш дисципліновані та досвідчені механізатори, які мають посвідчення на право керування транспортними тракторами, мають досвід роботи.

До ремонту та технічного обслуговування тракторів допускаються особи, які отримали спеціальну підготовку та пройшли інструктаж з техніки безпеки.

3.1.4.2 Вимоги до тракторів

Конструкція тракторів повинна відповідати дійсним стандартам по безпеці праці: технічний стан тракторів повинен повністю відповідати вимогам, викладеним в технічному описі і інструкції по експлуатації заводів-виробників. Машини повинні бути укомплектовані набором справного інструменту та пристосувань у відповідності до заводської інструкції. Машини працюючі на збиранні врожаю повинні бути забезпечені справними іскрогасниками та первинними засобами пожежогасіння.

Технічне обслуговування проводять тільки справним інструментом та машинами, які повинні експлуатуватися у відповідності до заводської інструкції.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ремонтно-технологічне обладнання повинно бути забезпечене зручними в експлуатації запобіжними пристроями, забезпечувати добру оглядовість ремонтovanого об'єкту.

Небезпечні зони на обладнанні повинні бути оснащені захисними спорудженнями.

3.1.4.3 Вимоги до приміщень та технологічного процесу ТО

Територія приміщень повинна відповідати технологічному процесу ремонтного виробництва. Виробничі процеси, які супроводжуються забрудненням робочої зони шкідливими речовинами (отруйні пари, гази) треба проводити в окремих приміщеннях обладнаних вентиляцією.

Підлога в приміщеннях повинна бути щільною, з твердим покриттям, зручним для очищення та ремонту. В приміщеннях де користуються водою, підлогу влаштовують з схилом для стоку води.

На оглядових ямах та естакадах треба встановлювати напрямні для коліс тракторів, а також обладнувати з двох боків сходи для спуску в яму.

Проходи між стелажми, полицями, шафами – повинні бути шириною не менше 1 м.

Технічне обслуговування тракторів слід виконувати тільки при непрацюючому двигуні, за винятком операцій, які потребують його роботи.

Установити трактор на оглядову канаву або підйомну платформу може тільки водій або спеціально призначені для цієї операції люди під керівництвом інженерно-технічного працівника.

При обслуговуванні на підйомниках на пульті або механізмах його керування повинна бути табличка з написано «Не торкатись – під машиною працюють люди».

Під колеса тракторів, встановлених для ТО, щоб не допустити їх довільного руху, треба підкласти противідкатні башмаки, включити передачу, ручні гальма, виключити запалення та перекрити доступ палива.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Якщо під час ТО потрібно включити двигун трактора, то випускну трубу слід з'єднати з витяжним пристроєм, а при його відсутності взяти заходів для відсмоктування відпрацьованих газів.

3.1.4.4 Визначення необхідної кількості спецодягу для робітників тракторного парку

В умовах виробництва, коли, незважаючи на удосконалення обладнання і процесів, неможливо повністю уникнути шкідливої дії різних факторів на працюючих, необхідно застосувати засоби індивідуального захисту. Їх вибирають залежно від хімічних і фізичних властивостей цих факторів.

Скориставшись «Типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту» та переліком виду ЗІЗ для конкретної професії, може бути проведений розрахунок річної потреби в спецодязі, спецвзутті та ЗІЗ за формулою:

$$C = P \cdot \frac{12}{n} - \Phi, \quad (3.4)$$

де P - середньорічна кількість робітників даної професії, чол.;

n - строк служби ЗІЗ, місяців;

Φ - фактична наявність ЗІЗ, шт.

Результати розрахунків були занесені до таблиці 3.3.

Перелік і термін використання ЗІЗ робітниками сільського господарства вищенаведених професій регламентовані Типовими галузевими нормами охорони праці.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 3.3

№	Професія	Кіл-ть працюючих	Найменування ЗІЗ і спеодягу	Термін носіння ЗІЗ,міс	Необхідна кількість на рік
1	Завідуючий	1	Костюм бавовняний	12	1
2	Механізатори	10	Костюм бавовняний з пилозахисної тканини Рукавиці комбіновані	20 20	10 10
3	Заправник ПММ	1	Комбінезон з кисло захисною пропиткою Рукавиці комбіновані	Черговий 3	1 4
4	Мийник	1	Фартух бавовняний з кисло захисною пропиткою. Чоботи гумові Рукавички гумові	6 12 чергові	2 1 1
5	Слюсар-ремонтник	1	Костюм бавовняний Рукавиці комбіновані	12 6	1 2

Висновки

Загальний стан охорони праці в господарстві задовільний. Існуючі недоліки, а саме недостатній рівень трудової дисципліни, використання застарілих засобів виробництва, ще призводять до виробничого травматизму.

Тому пропонуємо: вилучити з експлуатації або замінити застарілі машини, які відпрацювали термін експлуатації, новими або більш сучасними машинами; підсилити контроль за виконанням правил техніки безпеки; виділяти більше коштів на створення здорових та безпечних умов праці на робочих місцях.

Вважаємо, що запропоновані заходи будуть сприяти поліпшенню умов праці при проведенні технічних обслуговувань тракторів і підвищувати рівень охорони праці в самому підприємстві.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Екологічна експертиза

До негативних чинників масового використання тракторів і автомобілів на сучасному світі відноситься вся зростаюча шкідлива дія їх на довкілля і здоров'я людей. Це перш за все викиди величезної кількості шкідливих речовин і шум при їх роботі.

Викиди шкідливих речовин. Джерелами викиду шкідливих речовин є відпрацьовані гази (ВГ) автомобільних двигунів, випаровування з системи живлення, підтікання палива і мастил в процесі роботи і обслуговування автомобілів, а також продукти зношування фрикційних накладок зчеплення, накладок гальмівних колодок, шин. Шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, потрапляючи в атмосферу, водоймища, ґрунт, негативно впливають на біосферу нашої планети.

Відпрацьовані гази автомобільних двигунів представляють найбільшу небезпеку при всезростаючому забрудненні атмосфери. Склад відпрацьованих газів і кількісний вміст в них деяких компонентів обумовлені складом палива і повітря, а також особливостями процесів окислення, що протікають в циліндрах двигуна.

Оксид вуглецю є високотоксичним з'єднанням. При його вдиханні в крові людини утворюється карбоксигемоглобін, що порушує живлення тканин киснем. Отруєння оксидом вуглецю супроводжується головними болями, зниженням працездатності, запамороченням, блювотою, втратою свідомості, а у важких випадках – коматозним станом і смертю. Важкість отруєння залежить від кількості оксиду вуглецю, що міститься в повітрі і часу дії його на людину. Систематична дія навіть невеликих кількостей оксиду вуглецю приводить до розвитку серцево-судинних захворювань. Вуглеводневі з'єднання утворюються в результаті неповного окислення, часткового розкладання, а в деяких випадках і синтезу вихідних вуглеводневих молекул палива. Вуглеводневі з'єднання, що потрапляють в атмосферу, є однієї з причин утворення смогів в крупних містах. В результаті

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

фотохімічних реакцій з них утворюються високотоксичні з'єднання - оксиданти.

У камерах згорання двигунів в результаті піролізу палива при високій температурі і тиску в середовищі з нестачею кисню утворюється сажа. Особлива багато сажі утворюється в дизелях, що є наслідком недоліку часу, що відводиться на процес сумішоутворення.

Небезпека сажі полягає перш за все в тому, що її частки адсорбують шкідливі речовини, що містяться у відпрацьованих газах. При вдиханні разом з повітрям частки сажі глибоко проникають в дихальні шляхи, фіксуються там, тим самим підсилюючи дію шкідливих речовин, що містяться у відпрацьованих газах, на людину.

В результаті окислення домішок сірки, що містяться в паливі, утворюються оксиди сірки. Сірчана і сірчиста кислоти, що утворюються при з'єднанні з водою, поражають слизисті оболонки, гнітюче діють на кровотворні органи людини.

Наявність з'єднань свинцю у відпрацьованих газах – наслідок додавання тетраетилсвинцю в бензини. З'єднання свинцю, потрапляючи в організм людини, викликають важкі порушення в роботі кровотворних органів, нервової і серцево-судинної систем, в обміні речовин. Характерною особливістю свинцю є накопичення в тканинах людини. Ґрунти і рослини уздовж автомобільних магістралей містять в 2... 15 разів більше свинцю, чим віддалені від доріг в даній місцевості.

Викид шкідливих речовин з відпрацьованими газами автомобільного транспорту завдає колосального збитку народному господарству. З їх дією пов'язані наступні витрати:

- а) медичне обслуговування населення, хворого в результаті забруднення довкілля;
- б) оплата лікарняних листів;
- в) компенсація втрат продукції із-за зниження продуктивності праці, а також невиходів на роботу із-за хвороб;

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

г) додаткові роботи комунально-побутового господарства із-за шкідливої дії відпрацьованих газів на міське середовище;

д) компенсація кількісних і якісних втрат продукції із-за зниження продуктивності земельних, лісових і водних ресурсів в забрудненому середовищі;

е) компенсація втрат промисловій продукції, будівництва і транспорту із-за дії забруднень на основні фонди цих галузей.

В даний час в міських умовах збиток, що наноситься при роботі автомобілем протягом години з бензиновим двигуном, працюючим на етилованому бензині, оцінюють в 1,58 р./год., при роботі на не етилованому – 1,15 р./год., автомобілем з дизелем – 0,53 р./год.

Шум. Поряд із забрудненням атмосфери шкідливими речовинами робота автомобільного транспорту супроводжується інтенсивним шумом, що шкідливо діє на здоров'я водіїв, пасажирів і особливо міського населення.

Основні джерела шуму автомобіля – система випуску і впуску двигуна, вентилятор системи охолодження, деталі агрегатів та вузлів, а також шини, які контактують з дорожнім покриттям.

Заходи зниження шкідливої дії автомобілів на довкілля. Основними токсичними компонентами відроблених газів карбюраторних двигунів є: оксид вуглецю; оксиди азоту; поліциклічні ароматичні вуглеводні; з'єднання свинцю і ін. Основними токсичними компонентами відпрацьованих газів дизельних двигунів є: оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, бензопирен і ін. При роботі дизельного двигуна в атмосферу викидається в середньому до 17 кг сажі на одну спалюваного палива.

У місяцях інтенсивного автомобільного руху в окремі дні і години «пік» концентрація шкідливих компонентів у відпрацьованих газах двигунів часто перевищує гранично допустиму.

Найбільш токсичним режимом роботи дизельного двигуна є холостий хід, що широко використовується в експлуатації при запуску і прогріванні двигуна, стоянках і зупинках. На режим холостого ходу доводиться до 30 %

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

всій тривалості експлуатації автомобілів. Встановлено, що технічно справний і добре відремонтований двигун на холостих зворотах викидає в атмосферу у декілька разів менше шкідливих компонентів, чим двигун в несправному і розрегульованому стані. На жаль, підприємства автомобільного транспорту ще експлуатують велику кількість двигунів в розрегульованому стані, що істотно збільшує вміст токсичних речовин у вихлопних газах.

Неймовірне зростання випуску і використання автомобілів вимагає постійних і дієвих заходів по зниженню їх шкідливої дії на довкілля.

В даний час проблеми зниження токсичності відпрацьованих газів і рівня шуму поряд з проблемою економії паливно-енергетичних ресурсів – одне з основних завдань при експлуатації автомобілів.

Щоб зменшити забруднення повітряного басейну, введений ГОСТ 17.2.2.03-87 на норму і методику вимірів вмісту СО і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів і бензиновими двигунами.

Вміст СО і вуглеців у відпрацьованих газах автомобілів повинно бути в межах значень, встановлених підприємством-виробником, але не вище приведених в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Частота обертів	Гранично допустимий вміст оксиду вуглеводу, %	Гранично допустимий вміст вуглеводнів, млн ⁻¹	
		до 4	більше 4
n_{\min}	1,5	1200	3000
$n_{\text{пов}}$	2,0	600	1000

При контрольних перевірках автомобілів в експлуатації органами Держконтрольатмосфери і Державтоінспекції МВС допускається вміст СО на частоті обертання n_{\min} до 3%.

За наявності роздільних випускних систем в автомобіля вимір слід проводити в кожній з них окремо. Критерієм оцінки служать максимальне значення вмісту СО і вуглеводнів.

При проведення виміру або регулювання двигуна в закритому приміщенні газовідвід, що надівається на випускную трубу автомобіля, повинен мати отвір, що закривається, для введення пробовідбірника газоаналізатора.

Приміщення, призначені для виміру вмісту CO і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, мають бути обладнані примусовою або природною вентиляцією, що забезпечує санітарно-гігієнічні вимоги до повітря в зоні виміру.

Контроль вмісту CO і вуглеводнів слід здійснювати:

а) при експлуатації автомобілів не рідше, ніж при ТО-2, після ремонту агрегатів, систем і вузлів, що впливають на вміст CO і вуглеводнів, а також по заявках водіїв автомобілів;

б) при ТО автомобілів індивідуальних власників і ремонті агрегатів систем і вузлів, що впливають на вміст CO і вуглеводнів, а також по заявках власників;

в) при КР автомобілів після заводської обкатки;

г) при серійному випуску автомобілів.

Пристрій, конструкція і якість виготовлення агрегатів, вузлів і деталей автомобіля повинні забезпечувати дотримання норм в період всього терміну експлуатації, за умови дотримання правил експлуатації і відходу, вказаних в керівництві, що додається до автомобіля.

Методи виміру вмісту CO і вуглеводнів полягають в наступному. Визначається зовнішнім оглядом справність випускної системи автомобіля. Перед виміром двигун має бути прогрітий не нижче за робочу температуру рідини (або моторного масла для двигунів повітряним охолодженням), що охолоджує, вказаної в керівництві по експлуатації автомобіля.

Засоби виміру (газоаналізатори, тахометри) повинні відповідати наступним вимогам:

1. Для визначення вмісту CO і суми вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів слід застосовувати газоаналізатори безперервної дії, що

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працюють на принципі інфрачервоної спектроскопії, з наступними метрологічними характеристиками: основна приведена погрішність газоаналізатора має бути не більш $\pm 5\%$ верхньої межі вимірів для кожного діапазону; постійна часу газоаналізатора повинна бути не більше 60 с.

2. Шкала газоаналізатора CO має бути отградуйована по бінарній газовій суміші (CO в повітрі або азоті) в об'ємних долях, виражених у відсотках CO: 0...5 % і 0...10 %.

Шкала газоаналізатора суми вуглеводнів має бути отградуйована по бінарній газовій суміші (пропан в азоті) в об'ємних долях, виражених в частинах на мільйон гексану: 0... 1000 млн⁻¹ і 0... 10 000 млн⁻¹.

3. Шкала тахометра для виміру частоти обертання колінчастого валу двигуна повинна мати два діапазони: 0...1000 хв⁻¹ і 0...10 000 хв⁻¹. Погрішність виміру частоти обертання для кожного діапазону має бути не більш $\pm 2,5\%$ верхньої межі вимірів.

4. Допускається застосовувати газоаналізатори, що працюють на інших принципах дії, що відповідають вимогам п. 1...3 і що свідчать, ідентично з прийнятими засобами вимірів.

Засоби вимірів перевіряють відповідно до ГОСТ 8.513—84. Виміри слід проводити в такій послідовності:

- встановити важіль перемикання передач (виборець швидкості автомобілів з автоматичною коробкою передач) в нейтральне положення;
- загальмувати автомобіль гальмом стоянки;
- заглушити двигун (при його роботі);
- відкрити капот двигуна;
- підключити тахометр;
- встановити пробовідбірний зонд газоаналізатора у випускную трубу автомобіля на глибину не менше 300 мм від зрізу (при косому зрізі випускної труби глибина відлічується від короткої кромки зрізу);
- повністю відкрити повітряну заслінку карбюратора;
- запустити двигун;

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

- збільшити частоту обертання валу двигуна до $n_{пов}$ і пропрацювати на цьому режимі не менше 15 с;
- встановити мінімальну частоту обертання валу двигуна не раніше чим через 20 с виміряти вміст і вуглеводнів;
- встановити підвищену частоту обертання валу двигуна, рівну $n_{пов}$ і не раніше чим через 30 с виміряти вміст CO і вуглеводнів.

Технічний стан і режим експлуатації автомобілів істотно впливають на роботу двигуна. Відкладення нагару в камерах згорання, на клапанах і днищах поршнів свідчить або про неповне згорання робочої суміші, або про проникнення в камери згорання газів картерів і масла, тобто про підвищення вмісту CO у відпрацьованих газах. Для випалювання нагару, що утворився, доцільно зробити поїздку протяжністю 100... 150 км. Особливо це необхідно для тих автомобілів, які експлуатуються в міських умовах і на коротких плечах. Безпосередньо перед виміром вмісту CO двигун має бути добре прогрітий. Необхідно дати йому пропрацювати 20...30 хв. на робочому режимі. Це помітно понизить вміст CO при контролі. Якщо, не дивлячись на всі прийняті заходи, двигун не забезпечує зниження вмісту CO у відпрацьованих газах до встановленої норми, то слід виконати подальші контрольні перевірки, а при необхідності і регулювання клапанних зазорів, зазорів між контактами переривника і електродами свічок запалення, а також виробити перевірку встановленого кута випередження запалення. Після цього слід звернутися до діагностування і регулювання карбюратора в певній послідовності. Спочатку необхідно перевірити відповідність температури двигуна заданому режиму роботи, справність термостатичних пристроїв і лише після цього встановити оптимальне випередження запалення. Регулювання карбюратора може виявитися не лише даремним, але і шкідливим, якщо порушити вказану послідовність виконання робіт. При регулюванні роботи двигуна на холостому ході застосовують два прилади: газоаналізатор для визначення вмісту CO у відпрацьованих газах і електричний тахометр для визначення частоти обертання колінчастого валу.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Порядок регулювання наступний:

1. Переконалися в тому, що привід дроселя працює правильно (дросель повинен легко і повністю відкриватися і закриватися), трос повітряної заслінки приєднаний правильно і вона повністю відкрита.

2. Вимкнути зчеплення, встановити в нейтральне положення важіль перемикачів передач.

3. Завести двигун.

4. Повертаючи гвинт упору дросельної заслінки, встановити малу частоту обертання колінчастого валу холостого ходу, визначену заводом-виготівником і контролювати її по електричному тахометру.

5. Гвинтом регулювання складу суміші обіднити робочу суміш, до моменту виникнення перебоїв в роботі двигуна. При цьому газоаналізатор покаже найменший вміст СО в відпрацьованих газах.

6. Обертанням гвинта регулювання складу суміші у зворотному напрямі декілька збагатити суміш до тих пір, поки двигун не почне працювати стійко (у двокамерних карбюраторах з паралельно працюючими камерами операції 5 і 6 слід виконувати для кожної з камер послідовно).

7. Гвинтом упору дросельної заслінки знову довести частоту обертання холостого ходу до встановленого заводом мінімуму. Якщо після цієї операції вміст СО у відпрацьованих газах виявиться більше норми, необхідно знову, завертаючи гвинт (гвинти) складу суміші, обіднити суміш і зменшити вміст до норми.

8. Повільно і плавно відкриваючи дросельну заслінку карбюратора і доводячи частоту обертання приблизно до половини номінальної, переконалися у відсутності провалів в роботі двигуна. При різкому відкритті дросельної заслінки на різні кути аж до повного відкриття і скидання газу двигун не повинен зупинятися.

Рівномірність регулювання холостого ходу обох камер двокамерних карбюраторів з паралельно працюючими камерами можна повірити по різниці значень частоти обертання двигуна при роботі на тій або іншій камері

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

карбюратора, від'єднуючи свічки циліндрів, що харчуються не з камери, що перевіряється, а з паралельної вона не повинна перевищувати $50...60 \text{ хв}^{-1}$ при роботі на кожній камері.

Експлуатація автомобілів з дизельними двигунами в міських умовах дуже складна, оскільки неможливо підтримувати постійний режим роботи і виключити повні навантаження. На димність відпрацьованих газів дизелів впливають фізико-хімічні властивості палива і перш за все фракційний склад. Із збільшенням вмісту в паливі парафінових вуглеводнів підвищується його цетанове число. Це приводить до зменшення часу затримок займання і поліпшення згорання, що знижує кількість сажі у вихлопі.

Викид сажі з відпрацьованими газами можна зменшити використанням спеціальних присадок (лужноземельних металів, особливо барію) до дизельного палива. Збільшення барієвих присадок до 1 % за об'ємом призводить до зниження кількості сажі у відпрацьованих газах на 70...80 %. При цьому зменшується вміст канцерогенних речовин у вихлопі дизельного двигуна на 60..80%.

Зниження димності відпрацьованих газів може бути досягнуте також при допалюванні токсичних складових в нейтралізаторах. Нині вже широко застосовуються каталітичні нейтралізатори відпрацьованих газів. Вони очищають на 70...80 % вихлоп дизеля від оксиду вуглецю, вуглеводнів і альдегідів. Застосовуються також і рідинні нейтралізатори. Проте вони більше по габаритних розмірах і складні в установці, тому вживання їх обмежено.

Вміст оксидів азоту у вихлопних газах дизелів можна зменшити: використанням на автомобілі дизельного двигуна з роздільною камерою згорання або із зменшеною цикловою подачею палива; регулюванням кута випередження уприскування палива; рециркуляцією відпрацьованих газів; уприскуванням води в двигун.

Зменшення кута випередження вприскування палива дозволяє в 1,5...2,0 рази понизити виділення оксидів азоту. Проте при цьому

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

зменшується потужність двигуна, погіршується його економічність, у вихлопі збільшуються концентрації оксиду вуглеводнів і сажі. Це слід брати до уваги особливо тоді, коли автомобіль експлуатується з вантажем. Тому регулювання кута випередження уприскування палива можна застосовувати при роботі двигуна на малих навантаженнях (рух автомобіля без вантажу) і холостому ході двигуна з допомогою установки автоматичного пристрою, що зменшує кут випередження вприскування палива при зниженні навантаження двигуна. Збільшення при цьому продуктів неповного згорання вимагає установки у вихлопній системі каталітичного нейтралізатора.

Рециркуляція відпрацьованих газів зменшує виділення оксидів азоту на холостих пробігах і малих навантаженнях двигуна в 5...15 разів і на середніх навантаженнях – в 1,5...2,0 разу. Проте в даний час досить надійних систем управління рециркуляцією залежно від навантаження і частоти обертання колінчастого валу двигуна ще немає, тому вживання рециркуляції не завжди можливо.

Зменшити концентрацію оксидів азоту в два рази без зміни потужності і економічних показників двигунів можна уприскуванням води в двигун. При цьому у вихлопі зменшується кількість сажі, але концентрація оксиду вуглецю і вуглеводнів збільшується. Отже, найбільш ефективно поєднання двох способів – уприскування води в двигун і установка у вихлопній системі нейтралізаторів.

Висновок

Технічний стан і режим експлуатації тракторів істотно впливають на навколишнє середовище. Вчасне проведення планових технічних обслуговувань дозволить знизити викиди відпрацьованих газів в атмосферу та зменшить потрапляння інших продуктів роботи машин в ґрунт, ґрунтові води та відкриті водойми.

					ДП 00.11.0312 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Висновки

В даній бакалаврській роботі були розроблені питання організації та проведення робіт по технічному обслуговуванню тракторів класу 14 кН. Автором проекту був проведений аналіз виробничо-господарської діяльності підприємства, вивчений склад машинно-тракторного парку. На основі цих даних розроблена схема організації ТО тракторів, розроблені оптимально оптимальні заходи проведення ТО, визначено кількість матеріалів для проведенні робіт по ТО.

В бакалаврській роботі розроблений механічний знімач для проведення робіт по обслуговуванню рульового керування тракторів вказаного класу.

Всі питання які висвітлені в бакалаврській роботі мають практичне значення і їх використання може дати економічний ефект при організації робіт по технічному обслуговуванню тракторів в ДП ДГ «Самчики» Хмельницької області.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Список використаної літератури

1. Семірненко Ю.І. Довжик М.Я. Ребрій А.М. Бойко М.А. Волкова Л.К. Рибенко І.О. Дипломне проектування. – Суми: ВАТ «Сумська обласна друкарня», 2006. – 109 с.
2. Дацишин О.В. Дипломне та курсове проектування. – К.: «Урожай», 1996 – 191с.
3. В.А. Алилуев. Техническая эксплуатация машино-тракторного парка. – М.: Агропромиздат, 1991. – 367 с.
4. Я.В. Губанов. Озимая пшеница. – М.: Агропромиздат, 1988. – 296 с.
5. Н.К. Діденко. Експлуатація машинно-тракторного парку. – К.: Вища школа, 1977. – 390 с.
6. Т.П. Євсюнов. Курсове і дипломне проектування по МТП. – М.: Агропромиздат, 1985. – 142 с.
7. С.А. Іофінов. Експлуатація машино-тракторного парку. – М.: Колос, 1984. – 350 с.
8. С.А. Іофінов. Курсове і дипломне проектування по експлуатації МТП. – М.: Колос, 1981. – 239 с.
9. Каталог сільськогосподарських машин. Ч. 4. – М.: Колос, 1991.– 65 с.
10. А.В. Ленский. Справочник тракториста-машиниста. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 366 с.
11. І.Ф. Левчан. Охорона навколишнього середовища. – М.: Стройиздат, 1988. – 192 с.
12. М.І. Лепирьев. Захист земель від ерозії і охорона природи. – М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
13. А.П. Смелов. Курсове і дипломне проектування по ремонту машин. – М.: Колос, 1984. – 191с.
- 14 А.І. Желобов. Інтенсивна технологія виробництва озимої пшениці. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 156 с.
15. Г.Н. Сімонов. Проектування ґрунтообробних машин. – М.:

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Машиностроение, 1985. – 178 с.

16. В.А. Хітрук. Довідник інженера-механіка сільськогосподарського виробництва. – Мінськ: Урожай, 1984. – 156 с.

17. І.І. Агулов та ін. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин / І.І. Агулов, Л.Ф. Вознюк, О.В. Левчій. – К.: Урожай, 1989. – 256 с.

18. Н.Ф. Тельнов. Технология очистки сельскохозяйственной техники. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1983. – 256 с., ил.

19. А.Э. Северный и др. Справочник по хранению сельскохозяйственной техники / А.Э. Северный, А.Ф. Пацкалев, А.Л. Новиков. – М.: Колос, 1984. – 223 с., ил.

20. В.С. Гапоненко та ін. Сільськогосподарські машини і технологія механізованих робіт / В.С. Гапоненко, А.О. Моцак, В.З. Моцак. – К.: «Радянська школа», 1980. – 232 с., іл.

21. Трактор ЮМЗ-6Л (6М). Техническое обслуживание. – М.: ГОСНИТИ, 1975. – 258 с., ил.

22. Приходько М.Ф., Котенджи Г.П., Кисельов О.Б., Левченко І.В. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах студентами усіх спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» та «магістр». – Суми: СНАУ, 2012. – 22 с.

23. Тракторы «Беларус» семейства МТЗ и ЮМЗ. Устройство, работа, техническое обслуживание / Я.Е. Белоконь, А.И. Окоча, Г.В. Шкаровский; Под. ред. Я.Е. Белоконя. – К.: ПКФ «Ранок», 2003. – 260 с.

24. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту тракторов «Беларус» серий 500, 800, 900 / А.А. Пуховой, М.Г. Мелешко, А.И. Бобровник, В.Г. Левков // Справочное издание. – М.: Машиностроение, 2007. – 440 с.

					ДП 00.11.012 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

