

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
 Інженерно-технологічний факультет
 Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
 «__»_____ 2023 р.
 Зав. кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)
А.В. Войтік
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)
перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

тема проекту: «Удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту
 машинно-тракторного парку з розробкою пристосування для відновлення
 ексцентрікового валу жатки ЖРБ-4,2»

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім
 освітньої програми бакалавра
 спеціальності 208 «Агроінженерія»
Костенко Павло Павлович
(прізвище та ініціали)

Керівник к.е.н., доцент Кутковецька Т.О.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2023

ЗМІСТ

Вступ.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ПИТАННЯ.....	7
1.1. Організація технічного обслуговування.....	7
1.1.1. Види технічного обслуговування в гарантійний і після гарантійний періоди.....	7
1.1.2. Забезпечення запасними частинами.....	9
1.1.3. Матеріально-технічна база технічного обслуговування.....	9
1.1.4. Застосування засобів діагностики.....	12
1.2. Технологія діагностування тракторів при ТО-1 і ТО-2.....	16
1.3. Планування технічного обслуговування і ремонту МТП.....	18
1.3.1. Розробка технічного плану ТОР тракторів.....	19
1.3.2. Розробка оперативного графіка ТОР.....	22
1.3.3. Визначення обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту машин.....	23
Висновки по розділу.....	25
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	26
2.1. Пристосування для відновлення ексцентрикового валу зернобобової жатки ЖРБ-4,2.....	26
2.2. Розрахунки з'єднань в пристрої.....	27
Висновки по розділу.....	32
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	33
3.1. Організація умов та заходів з охорони праці в господарстві.....	33
3.2. Аналіз умов та заходів з охорони праці на станції технічного обслуговування тракторів.....	34
Висновки по розділу.....	37

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	38
4.1. Економічна оцінка впровадження проекту	38
Висновки по розділу	39
Загальні висновки	41
Список використаних джерел	43

ВСТУП

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, підвищення його ефективності вимагають докорінної перебудови у сфері використання та технічної експлуатації МТП господарств. Особливого значення набуває ця проблема з впровадженням розпаювання землі, збільшенням вартості техніки і послуг, дефіцитом паливно-мастильних матеріалів та ін.

Впровадження нової сільськогосподарської техніки супроводжується появою принципово нової організації праці, технології виробництва. Створення умов для проведення своєчасного і якісного технічного обслуговування є однією, з основних передумов, що забезпечують високопродуктивне використання енергонасичених тракторів у сільському господарстві.

За останні роки здійснено ряд заходів по вдосконаленню технічного обслуговування і ремонту машин. У багатьох господарствах створена необхідна матеріально-технічна база, яка має діагностичне і ремонтно-технологічне обладнання, організовані спеціалізовані ланки по технічному обслуговуванню та ремонту машин, постійно вдосконалюються форми організації цих робіт на основі науки і передового досвіду. Все це дало змогу господарствам підвищити продуктивність праці, зменшити витрати на технічне обслуговування та ремонт машинно-тракторного парку, підняти рівень культури ремонтно-обслуговуючого виробництва.

Одна з головних умов вирішення питання покращення використання машинно-тракторного парку в господарстві, це – раціональна організація технічного обслуговування, яка відповідала б сучасним вимогам механізації сільського господарства. Правильна організація технічного обслуговування МТП забезпечує високу технічну готовність машин до виконання робіт, сприяє підвищенню продуктивності праці, економічній роботі машин, скороченню простоїв техніки через несправності.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ПИТАННЯ

1.1 Організація технічного обслуговування

1.1.1 Види технічного обслуговування в гарантійний і після гарантійний період

Передпродажне технічне обслуговування (ТО). Машина, отримана від фірми-продуцента, проходить перед продажем спеціальну підготовку або безпосередньо в генерального агента, або в його майстернях, що знаходяться в портах, прикордонних залізничних станціях і на транспортних магістралях, відкіля забезпечується зручне перевезення машини різними видами транспорту [1].

Передпродажне ТО (передпродажний сервіс) в основному включає наступні роботи:

- розпакування, розконсервація й усунення ушкоджень, що виникли в процесі транспортування;
- заправлення паливом і змащення;
- перевірка заводських регулювань і при необхідності їхнє коректування;
- установка додаткових вузлів і деталей відповідно до вимог покупця.

Перелік робіт з передпродажного ТО машини викладений у спеціальній інструкції фірми-продуцента і неухильно виконується.

Технічне обслуговування в гарантійний період. Особливістю ТО в цей період є безкоштовне проведення дилером:

- навчального ТО доставленої власнику машини в його присутності;
- двох-дев'яти перевірок технічного стану машини з виїздом дилера до власника по його вимозі чи через визначені періоди роботи машини.

Вартість навчального ТО і перевірок включена в ціну машини й оплачена покупцем при її придбанні. При перевірках (ревізях, оглядах) машини в гарантійний період проводиться оцінка технічного стану, необхідні регулювання, а також усуваються

несправності і відмовлення вузлів і агрегатів, складаються при необхідності рекламачії на дефектні деталі. Власник додатково оплачує вартість матеріалів (оливи, змащення і т.д.), витрачених при регулюванні і ремонті машини. Якщо поломка відбулася з вини власника (рекламачія фірмою не задоволена), то власник оплачує також вартість установлених на машину запасних частин і витрати праці на монтажно-демонтажні роботи при усуненні несправності чи відмовлення.

Планове технїчне обслуговування машини. Навчальне ТО і перевїрка машини є особливїстю тїльки гарантїйного перїоду експлуатацїї. Вони не замїняють, а тїльки доповнюють установленї для даної машини види планового ТО, що повиннї проводитися в повнїй вїдповїдностї з їнструкцїєю з експлуатацїї машини. Види і перїодичнїсть планового ТО в гарантїйний і пїслягарантїйний перїоди експлуатацїї, як правило, однаковї. Обсяг робїт планового ТО перевищує обсяг робїт, зв'язаних з гарантїйним ТО машини і зберїгається однаковим у процесї тривалої експлуатацїї машини.

Перїодичнїсть планового ТО встановлюється:

- по наробїтку машиною визначеної кїлькостї мото-годин пробїгу чи визначеної вїдстанї;
- по визначених промїжках календарного часу роботи;
- перед сезоном їнтенсивного використання машини.

Останнє найбїльше характерно для ТО с.-г. машин, що мають сезонний характер використання.

Перелїк робїт, виконуваних при плановому ТО, залежить вїд конструктивних особливостей машини, якостї застосовуваних експлуатацїйних матеріалів і приводиться в їнструкцїях з експлуатацїї. В їнструкцїї звичайно зазначенї роботи, зв'язанї з перевїркою параметрїв чи вузлїв механїзмїв. Регулювання їх виконується при необхідностї, тобто при вїдхиленнї параметра понад гранично припустиму величину. Тому таке планове ТО нерїдко визначається термїном «технїчний огляд» [1].

1.1.2 Забезпечення запасними частинами

Фірма-продуцент забезпечує генеральних агентів і дилерів комплектами необхідних запасних частин ще до появи нової моделі машини на ринку. Якщо протягом двох років експлуатації нової машини які-небудь запасні частини не будуть реалізовані, то окремі фірми приймають їх назад з повною оплатою вартості і транспортних витрат.

Рівень виробництва запасних частин для тракторів и с.-г. машин складає в середньому 25-30% від вартості випущених машин, а по деяких машинах – до 50-60%.

Фірма-продуцент виготовляє і поставляє генеральним агентам і дилерам усі необхідні запасні частини для ТО і ремонту машини доти, поки машина даної моделі знаходиться в експлуатації, хоча з виробництва вона може бути знята 15 – 20 років тому.

У випадку поновлення попиту на запасні частини, виробництво яких було припинено, їхнє виробництво організується знову і нерідко на більш прогресивному технологічному рівні. При модернізації машини застосовуються міри для забезпечення максимально можливої взаємозамінності деталей старої і нової машини.

Виробництво і продаж запасних частин є дуже вигідною операцією. Вартість запасних частин у 1,3-2,5 рази вище вартості тих же деталей, установлених на машину в процесі її виробництва. Для машин, знятих з виробництва, вартість запасних частин вище в 3 рази і більше.

Система забезпечення машин запасними частинами спрямована на підвищення оперативності доставки їхнім клієнтам і раціональному розподілу обсягів збережених запасних частин між дилерами, генеральними агентами і фірмами-продуцентами.

1.1.3 Матеріально-технічна база технічного обслуговування

Розмір і оснащеність матеріально-технічної бази ТО с.-г. техніки визначається прийнятою фірмою-продуцентом структурою керування збутом і ТО машин. Звичайно фірма-продуцент має спеціальний відділ по збуту і ТО, до складу якого входять групи:

Виходячи з обсягів і видів робіт з ТО і ремонту, дрібний дилер має майстерню зі складом запасних частин, демонстраційну площадку для нових машин, адміністративні і побутові приміщення. Майстерня являє собою, як правило, будинок, третя частина площадки якого зайнята під склад запасних частин. Інша площа використовується для проведення ТО і ремонтних робіт. Площа майстерні звичайно дозволяє установити одночасно до п'яти невеликих тракторів. Майстерня оснащена мийним, фарбувальним, монтажно-демонтажним, піднімальним, компресорним і зварювальним устаткуванням. Крім того, маються невеликий токарно-гвинторізний і свердлильний верстати, устаткування для ремонту акумуляторів і т.д. При наявності такого устаткування майстерні дилер бере на обслуговування 300-500 тракторів та інших машин. Обсяг ремонтних робіт близький до обсягу поточного ремонту. Для ТО машин безпосередньо у фермера дилер має пересувні засоби. Звичайно, це одна – дві спеціалізовані пересувні майстерні. Частина ремонтних робіт дилер виконує безпосередньо у фермера, але велику частину – у своїй майстерні. Для доставки машин у майстерню дилер має трейлер з низько розташованою вантажною платформою. На трейлері виробляється також доставка продаваних машин фермерам. Для складного регулювання і ремонту дизельної паливної апаратури, електроустаткування і вузлів гідравлічної системи, а також для ремонту окремих відповідальних вузлів (колінчатий вал, радіатор і т.д.) дилер використовує більш великі дилерські відділення, а також спеціалізовані ремонтні підприємства фірм.

Великі дилери мають великий демонстраційний зал для нових машин, добре обладнаний навчальний клас для підготовки власного обслуговуючого персоналу і клієнтів. Устаткування майстерні великого дилера чи відділення дилерської фірми включає контрольно – іспитові стенди для двигунів, дизельної паливної апаратури, гідравлічної системи, а також устаткування для шліфування колінчатих валів, ремонту радіаторів, ходової частини тракторів і т. д. Застосовуються процеси відновлення деталей методами наплавлення металу на зношені поверхні. Окремі вузли й агрегати машини (наприклад, турбокомпресор) можуть ремонтуватися на підприємствах інших дилерів чи в інших відділеннях фірми.

Особлива увага фірмами-продуцентами приділяється питанням ТО і ремонту комбайнів, що працюють у великих пересувних збиральних, загонах. Такі загони, виконуючи роботи з договорів з фермерами, починають збирання в травні місяці в південних штатах США і в міру дозрівання і збирання врожаю рухаються на північ і до вересня доходять до границі з Канадою. Фірма «Массей Фергюсон» завчасно створює бригаду фахівців з ТО і ремонту комбайнів, оснащену автопересувною ремонтною майстернею й автофургонами з навчальними посібниками і запасними частинами. Бригада супроводжує пересувні збиральні загони, забезпечує обслуговування комбайнів, робить допомогу місцевим дилерам, дає їм рекомендації з застосування спеціального устаткування, номенклатури і запасам деталей постійного попиту. Створити центри ТО і навчити персонал дилерів по маршруті руху пересувних збиральних загонів – одна з основних задач бригади фахівців. Одночасно проводиться збір матеріалів по несправностях і відмовленням комбайнів за тривалий для комбайна період роботи – 5 місяців.

1.1.4 Застосування засобів діагностики

Діагностування – це процес визначення технічного стану об'єкта контролю по непрямим ознаках. Воно є невід'ємною частиною процесу технічного обслуговування машин. Діагностична операція – це діагностування елемента машини по параметру [4].

Основна мета діагностування – забезпечити максимальну ефективність експлуатації машин і, зокрема, звести до мінімуму витрати на їхнє технічне обслуговування і ремонт.

Зазначена мета досягається шляхом своєчасної кваліфікованої оцінки технічного стану механізмів, на підставі якої даються найбільш раціональні рекомендації з подальшого використання механізмів, вузлів і агрегатів машини, ремонту і т.д. Діагностування проводять як при технічному обслуговуванні, так і при ремонті.

При технічному обслуговуванні метою діагностування є змога встановити:

- необхідність відправлення машин чи окремих їхніх агрегатів на спеціалізоване ремонтне підприємство для проведення капітального ремонту;
- потребу в поточному ремонті машин чи окремих агрегатів і вузлів;
- якість функціонування механізмів і систем машини;
- перелік робіт, які необхідно виконати при черговому технічному обслуговуванні (регулювання, змащення, кріпильні роботи і т. д.).

При ремонті машин завдання діагностування полягає в тім, щоб визначити вузли й агрегати, що підлягають відновленню, а також оцінити якість ремонтних робіт.

Організація робіт істотно впливає на ефективність діагностування, його трудомісткість і продуктивність застосовуваного устаткування. Діагностування машин проводять відповідно до плану чи ремонту за планом технічного обслуговування (регламентна діагностика), а також відповідно до заявок водіїв про незадовільну роботу механізмів машин (причинна діагностика).

Регламентна діагностика в повному обсязі проводиться перед ТО-3 чи перед постановкою машини на ремонт. Її метою є встановлення потреби агрегатів, вузлів і систем у ремонті чи заміні, регулюваннях. При цьому діагностування проводиться в повному обсязі й послідовності, передбаченою технологією.

При ТО-3 задача діагностування – встановити необхідність: регулювання чи заміни окремих сполучень, деталей, вузлів і агрегатів при проведенні чергового періодичного технічного обслуговування; відправлення вузлів, агрегатів чи машин на спеціалізоване ремонтне підприємство для проведення капітального чи поточного ремонту.

При поточному ремонті машин задача діагностування – визначити:

- деталі, сполучення і вузли, що підлягають заміні;
- залишковий ресурс вузлів і агрегатів, залишених у машині для подальшої експлуатації;
- характер і обсяг робіт, виконуваний при проведенні поточного ремонту тракторів.

За результатами діагностування агрегатів тракторів, що знаходяться в справному стані і які підлягають подальшій експлуатації, прогнозують їхній залишковий ресурс, що

повинний бути більше наробітку до чергового планового контролю їхнього технічного стану (ТО-3). Якщо ж залишковий ресурс виявиться недостатнім, то агрегат чи вузол підлягає ремонту.

Основними документами технічної діагностики тракторів є: технологія діагностування технічного стану трактора, контрольньо-діагностична карта. Процес діагностування трактора складається з підготовчого, основного і заключного етапів.

Підготовчий включає в себе миття й очищення трактора, проведення деяких операцій технічного обслуговування, заповнення розділу зовнішнього огляду в діагностичній карті, встановлення трактора для проведення діагностування, підготовку в монтаж вимірювальних приладів і датчиків.

Основний етап включає встановлення визначеного режиму роботи трактора, безпосередній вимір параметрів технічного стану і занесення результатів виміру в технічну документацію.

На заключному етапі ставлять діагноз, а також прогнозують залишковий ресурс вузлів і агрегатів. Крім того, знімають вимірювальні прилади з трактора і встановлюють зняте з нього допоміжне устаткування й облицювання.

Діагностування тракторів проводиться інженером чи майстром-діагностом, що пройшли, як правило, спеціальне навчання.

Вибір типів засобів технічної діагностики визначається економічною доцільністю, обумовленої найменшими витратами коштів на їхній зміст і найбільшу їх продуктивність.

Пересувні діагностичні установки КИ-4270А, КИ-5164 призначені для контролю технічного стану тракторів, самохідних і зернозбиральних комбайнів. Установка КИ-4270А змонтована в кузові фургона автомобіля УАЗ-452 чи УАЗ-451, а установка КИ-5164 на шасі автомобіля УАЗ-452Д або УАЗ-451Д зі спеціальним кузовом, виготовленим замість кузова бортового автомобіля.

Пересувну діагностичну установку КИ-4270А (КИ-5164) обслуговують майстер-діагност і слюсар (він же водій автомашини). Продуктивність її в рік 120-140 машин.

Пересувні засоби діагностики дозволяють контролювати до 75 параметрів технічного стану основних вузлів і агрегатів машин, виявляти несправності і відмовлення, проводити складні регулювальні операції.

При централізованому технічному обслуговуванні пересувні діагностичні засоби знаходяться при СТОТ. Комплект переносних приладів і пристосувань призначений для використання при проведенні ТО-1 і ТО-2 на польових станах

бригад і відділень господарств, ПТО і у майстернях технічного обслуговування механізованих загонів.

Комплект устаткування стаціонарної посади технічної діагностики КИ-5308-ГОСНИТИ (або КИ-5180) призначений для контролю технічного стану тракторів, самохідних шасі при складному технічному обслуговуванні, після міжремонтного наробітку, а також для контролю якості ремонту машин і їхніх агрегатів.

Пункт технічної діагностики організовують на станціях технічного обслуговування тракторів, у майстернях загального призначення, спеціалізованих майстернях. Вони оснащуються в основному тими ж засобами, що і пересувні діагностичні установки.

На відміну від пересувних засобів пункт діагностики обладнується гальмівною установкою, яка дозволяє з високою точністю визначати тягові характеристики двигунів і витрати палива, а також прокручувати двигуни і трансмісії при виконанні більшості контрольних – діагностичних операцій, що скорочує трудомісткість діагностування в 2 рази і значно підвищує точність вимірів [5].

Для дистанційного керування режимами роботи гальмівної установки і двигуна при діагностуванні тракторів є дистанційний пульт керування. Установка обладнана 2-ступінчастим редуктором з дистанційним перемикачем, що дозволяє здійснювати гальмування тракторів різних марок і забезпечувати частоту обертання на колінчатому валу двигуна від 200 до 2500 хв⁻¹ при створенні різних швидкісних і навантажувальних режимів при діагностуванні.

Для більшої зручності і підвищення ефективності діагностування й обслуговування тракторів пункт обладнується оглядовою ямою, підвісним краном, пристроєм для відводу

відпрацьованих газів і витяжною вентиляцією, шафами і стелажми для розміщення контрольно-діагностичних засобів і комплекту запасних агрегатів і деталей, робочими столами, верстатами й іншим устаткуванням для технічного обслуговування. Постачання пункту електроенергією здійснюється від мережі напругою 220/380 В.

У залежності від виробничої програми СТОТ може мати одну чи кілька ділянок пунктів технічної діагностики. Число обслуговуючого персоналу на пункті технічної діагностики визначається виходячи з виробничої програми.

1.2 Технологія діагностування тракторів при ТО-1 і ТО-2

Обслуговування тракторів при ТО-1 і ТО-2 відноситься до числа найбільш відповідальних і в той же час найбільш трудомістких робіт з підтримки працездатності тракторів.

Відповідальними ці роботи є тому, що вони включають такі важливі операції, як догляд повітроочисника, оливоочисником, перевірку і регулювання механізму газорозподілу, обслуговування систем змащення, охолодження, живлення й інших систем і механізмів «життєзабезпечення» машини. Від якості і своєчасності виконання цих робіт безпосередньо залежить безвідмовність і довговічність роботи машин, величина додаткових витрат на усунення раптових несправностей і незапланованих ремонтних робіт, тобто в остаточному підсумку від своєчасності і якості ТО-1 і ТО-2 безпосередньо залежить ефективність використання тракторів.

З іншого боку, загальна трудомісткість цих робіт поки ще велика і складає в середньому 40-50% трудомісткості усіх видів технічного обслуговування і 65-75% трудомісткості періодичних ТО. На частку ЩТО приходить 33-40% загальної планової трудомісткості технічного обслуговування, ТО-1 – 18-26%, ТО-2 – 15-29%, ТО-3 – 16-22%.

Одним із шляхів, що забезпечують рішення цієї задачі уже в даний час, є впровадження в практику технічного обслуговування засобів і методів діагностування, що

забезпечують можливість подальшого удосконалювання планово-попереджувальної системи технічного обслуговування.

З метою поліпшення матеріально-технічного забезпечення діагностики тракторів при ТО-1 і ТО-2 ГОСНИТИ розроблений і підготовлений до серійного виробництва переносний комплект діагностичних приладів КИ-13901-ГОСНИТИ, що містить необхідний перелік сучасних контрольно-діагностичних засобів.

Комплект КИ-13901-ГОСНИТИ містить засоби для діагностування всіх систем і механізмів тракторів при ТО-1 і ТО-2. Найбільшу віддачу від цих засобів можна одержати при правильному їхньому використанні і раціональній побудові процесу діагностування обліком конкретних його цілей і задач.

Основна мета діагностування тракторів при ТО-1 і ТО-2 – визначення обсягу і характеру попереджувальних робіт. При цьому також виявляють і усувають несправності механізмів трактора.

Діагностування трактора починають з опитування тракториста про роботу основних систем і механізмів. По отриманих зведеннях складають попереднє уявлення про загальний стан трактора і наявності в нього тих чи інших несправностей. Потім здійснюють зовнішній огляд трактора, у процесі якого визначають комплектність трактора, наявність чи відсутність у нього підтікань і необхідний обсяг робіт для підготовки трактора до інструментального діагностування.

Діагностування тракторів проводять у послідовності, яка викладена в маршрутній технології.

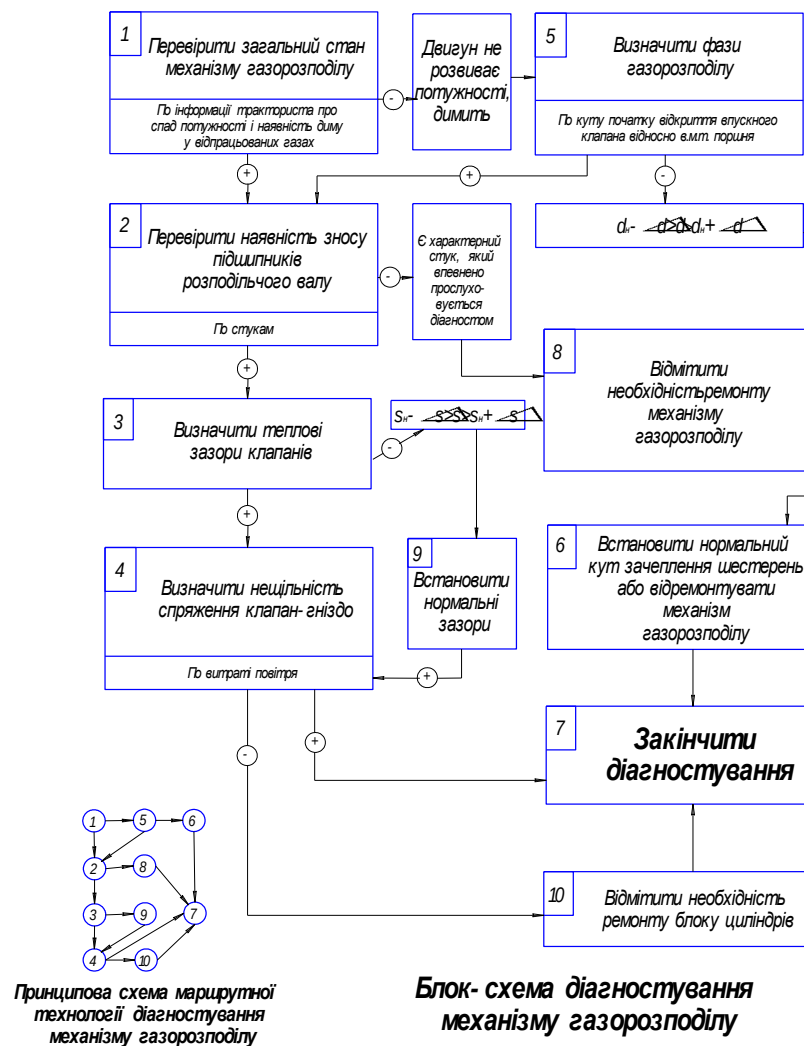


Рисунок 1.2 – Схеми маршрутних технологій технічного обслуговування

1.3 Планування технічного обслуговування і ремонту МТП

Планування ремонтно-обслуговуючих робіт є одним з вирішальних заходів по впровадженню та функціонуванню у господарстві комплексної системи технічного обслуговування і ремонту машин. Наявність інформації про вид, кількість та термін виконання робіт дає змогу керівникам, спеціалістам та виконавцям вчасно підготувати ремонтно-обслуговуючу базу (РОБ), необхідне обладнання, матеріали, документацію,

здійснити матеріально-технічне постачання, врахувати можливі прості техніки при виконанні робіт.

Розрізняють перспективне (річне) та оперативне планування технічного обслуговування і ремонту (ТОР).

1.3.1 Розробка технічного плану ТОР тракторів

Річне (перспективне) планування проводиться з метою визначення річних обсягів робіт, їх розподілу по місяцях планового року, розподілу між об'єктами і ділянками РОБ господарства та підприємствами по ремонту обласного рівня. Річний план ТОР розробляється окремо для кожного виду машин: тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин, обладнання для механізації тваринництва і т.д. Результатом його розробки є визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань всіх видів для кожної групи чи марки машин.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань $N_{P(ТО)}$ тракторів на кожний місяць планового року визначаються з виразу.

$$N_{P(ТО)} = \frac{H + П}{P} - N_i \quad (1.1)$$

де: N – напрацювання трактора від останнього ремонту чи ТО в попередній плановому місяцю період, кг палива (м.-год., у. ет. га);

$П$ – заплановане даному трактору завантаження на плановий місяць, кг палива (м.-год., у. ет. га);

P – періодичність проведення ремонту чи ТО, кг палива (м.-год., у.ет.га);

N_i – кількість ремонтів чи технічних обслуговувань вищої періодичності, шт.

Виходячи з останнього, розрахунки слід починати з визначеної кількості ремонтів і технічних обслуговувань максимальної періодичності.

Універсальним показником для подання періодичності ТО тракторів є м.-год. роботи і цей показник прийнято за базовий. Проте у господарствах облік роботи МТП ведеться у кілограмах (літрах) витраченого палива та в умовних еталонних гектарах.

Тому напруцювання трактора, його планове завантаження та періодичність технічного обслуговування можуть бути будь-якими із вказаних величин. Для цього слід користуватися спеціальною перевідною таблицею 1.1.

Таблиця 1.1 – Дані по технічному обслуговуванню тракторів

Марка трактора	Періодичність*					
	ТО-1		ТО-2		ТО-3	
	кг	у. ет. га	кг	у. ет. га	кг	у. ет. га
Джон Дір 8400	4730	400	18920	1600	37840	3200
T-150, T-150K	1200	120	4800	480	19200	1920
ДТ-75М	840	77	3360	310	13440	1240
МТЗ-80, МТЗ-82	400	45	1600	180	6400	720
T-40	480	52	1920	210	3840	420
T-25A	160	16	640	64	2560	255

* У чисельнику вказано витрату палива і об'єм виконаних робіт між видами ТО при періодичності ТО-1 – 125, ТО-2 – 500 і ТО-3 – 1000 м.-год., а у знаменнику – при періодичності відповідно 60, 240 і 960 м.-год.

Для врахування виробничих умов допускається відхилення від номінальних термінів виконання ТО: для тракторів при проведенні ТО-1 і ТО-2 – 10%, ТО-3 – 5%, для сільськогосподарських машин – 20%.

Для розрахунку річного плану ТО і ремонту тракторів по кожному з них слід підготувати і звести у таблицю такі дані: вид, місяць, рік останнього ремонту або вводу в експлуатацію (для нових тракторів), напруцювання від вказаної дати до початку планового року, планове річне завантаження тракторів з. розбивкою його по місяцях. Наведемо помісячний розподіл (в %) річного завантаження основних марок тракторів. Вказані показники беруться із річної звітності, планів механізованих робіт, технологічних карт і т.д.

Виходячи з виразу (1.1), для розрахунку кількості ремонтів та періодичних обслуговувань на плановий місяць можна вивести такі формули:

$$N_p = \frac{H + \Pi}{P_p}, \quad (1.2)$$

$$N_{TO-3} = \frac{H + \Pi}{P_{TO-3}} - N_p, \quad (1.3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{H + \Pi}{P_{TO-3}} - N_p - N_{TO-3}, \quad (1.4)$$

$$N_{TO-1} = \frac{H + \Pi}{P_{TO-3}} - N_p - N_{TO-3} - N_{TO-2}. \quad (1.5)$$

В наведених виразах напрацювання H слід брати від останнього ТО того виду, кількість яких визначається на плановий рік.

За умов нормального функціонування у господарстві планово-запобіжної системи ТОР, напрацювання H від останнього ТО може бути визначено як остача від цілочислового ділення напрацювання від останнього ремонту на періодичність ТО, який визначають. Для прикладу, наведеного у таблиці 9, ці значення складатимуть:

$$H_p = \frac{37600}{38400} = 0.98$$

Так, як H_p менше 1,0 (тобто менше цілого числа), то це свідчить про те, що за період експлуатації трактора від останнього ремонту (чи введення його в експлуатацію) ремонт не проводився, а тому для визначення кількості ремонтів приймаємо $H_p = 37600$ кг.

$$H_{TO-3} = \frac{37600}{19200} = 1.9583$$

В даному випадку остача від цілочислового ділення становить 0,9583. Таким чином $N_{TO-3} = 0,9583 \times 19200 = 18400$ кг. Аналогічним чином визначаємо напрацювання від останнього ТО-2 і ТО-1: $N_{TO-2} = 4000$ кг; $N_{TO-1} = 400$ кг.

Тоді для цього ж прикладу кількість ремонтів і ТО. Наприклад, у лютому місяці відповідно визначається:

$$N_p = \frac{37600 + 640 + 520}{38400} = 1$$

$$N_{TO-3} = \frac{18400 + 640 + 520}{19200} - 1 = 0$$

$$N_{TO-2} = \frac{4000 + 640 + 520}{4800} - 1 - 0 = 0$$

$$N_{TO-1} = \frac{400 + 640 + 520}{1200} - 1 - 0 - 0 = 0$$

Таблиця 1.2 – Планування технічного обслуговування і ремонту тракторів

Марка трактора	Вид, місяць, рік останнього ремонту	Витрачене паливо від останнього ремонту	План на рік	Завантаження по місяцям, кг					
				січень					лютий
				план	ТО-1	ТО-2	ТО-3	Рем.	план
Т-150К	КР.01.01	37600	18240	640					520
і т.д.									

Річне планування ТО сільськогосподарських машин у зв'язку з коротким терміном їх використання не вимагає розробки річного плану ТО, а полягає у прямих розрахунках затрат праці (в основному на ремонт), потреби у матеріалах, обладнанні, виробничих площ для зберігання, ТО. Нормативи вказаних затрат наведено у довідковій літературі.

1.3.2 Розробка оперативного графіка ТОР

Основним завданням оперативного планування ТО і ремонту є визначення конкретних строків проведення робіт, доведення цих строків до виконавців, завчасна підготовка робочих місць, обладнання, матеріалів, документації і т.д. Оперативні графіки ТО тракторів, комбайнів, автомобілів розробляються на рівні підрозділів, оскільки там ведеться щоденний облік обсягу виконаних робіт, витрати палива кожним МТА. У зв'язку з цілим рядом об'єктивних факторів (погодні умови, матеріально-технічне забезпечення, кваліфікація механізаторів і т.п.) планове завантаження машин є завжди приблизним. Тому оперативний графік ТО і ремонту машин недоцільно складати на тривалий період. Його складають, як правило, на тиждень, на місяць, або період виконання певних видів робіт (сівба, заготівля кормів, збирання зернових, тощо). Для розробки оперативного графіка ТОР напруцювання

машин сумується за зростаючим підсумком і при досягненні цією сумою величини, рівної періодичності відповідного виду ТО, вказується дата його проведення. Форма графіка наведена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Графік проведення технічного обслуговування і ремонту машин

Марка трактора	Наробіток від останнього ремонту	План на місяць, кг	Дні місяця									
			1	2	3	4	5	6	7	...	29	30
T-150K												
MT3-80												
і т.д.												

■ - ТО-1 ■ - ТО-2 ■ - ТО-3

1.3.3 Визначення обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту машин

Вихідними даними для визначення затрат робочого часу на технічне обслуговування і ремонт всього машинно-тракторного парку господарства є його марочний і кількісний склад, графіки ТОР і зберігання машин, нормативи затрат робочого часу по кожному виду ТОР, а також нормативи затрат робочого часу на усунення відмов і несправностей.

Затрати робочого часу на ТОР визначаються по кожній марці трактора, комбайна, сільськогосподарської машини і сумуються по всьому МТП. При цьому враховують усі види технічного обслуговування: щозмінне (ЩТО), періодичне (ТО-1, ТО-2, ТО-3), сезонні (СТО), при зберіганні, а також (при необхідності) обслуговування в особливих умовах експлуатації. Технічне обслуговування (особливо ТО-2 і ТО-3) енергонасичених тракторів (типу Джон Дір 8400, T-150K, MT3-80), а також поточний та капітальний ремонті всіх тракторів через відсутність у багатьох

господарствах необхідного обладнання та спеціалістів бажано проводити у спеціалізованих майстернях.

Трудомісткість регламентних видів ТО даної машини (марки машини) у господарстві залежить від їх кількості та трудомісткості виконання кожного виду ТО і визначається з виразу:

$$H_{\text{заг}} = n_{\text{цто}} \cdot h_{\text{цто}} + n_{\text{ТО-1}} \cdot h_{\text{ТО-1}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot h_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-3}} \cdot h_{\text{ТО-3}} + n_{\text{СТО}} \cdot h_{\text{СТО}} + n_{\text{зб}} \cdot h_{\text{зб}} \quad (1.1)$$

де: n і h – означають відповідно кількість і нормативну трудомісткість технічних обслуговувань.

Річні затрати робочого часу на технічне обслуговування визначаються для кожної марки тракторів і зводяться у таблицю 6 і 7 (додатки). Затрати робочого часу на ТО і поточний ремонт сільськогосподарських машин приймають 45...50% від затрат робочого часу на ТОР тракторів. Слід відзначити, що отримані загальні затрати робочого часу на ТОР тракторів і с.-г. машин корегуються в сторону збільшення на 20...25% для врахування затрат на усунення непередбачених відмов та несправностей.

Середньорічна чисельність обслуговуючого персоналу (n_p) залежатиме від загальної трудомісткості робіт на технічне обслуговування (H) та дійсного річного фонду часу одного робітника (Φ):

$$n_p = \frac{H}{\Phi} \quad (1.6)$$

Дійсний фонд часу одного робітника » даний період (місяць, рік) визначається за формулою:

$$\Phi = D_p \cdot T_{\text{зм}} \cdot \tau \quad (1.7)$$

де: D_p – кількість робочих днів (за місяць, рік);

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.;

τ – коефіцієнт використання робочого часу.

Коефіцієнт використання робочого часу (τ) обслуговуючим персоналом пересувних постів технічного обслуговування приймаються 0.5...0.7, стаціонарних – 0.8...0.9.

Виходячи із розподілу робі між стаціонарними і пересувними постами технічного обслуговування, а також враховуючи організацію робіт на ПТО, із числа робітників може формуватися декілька ланок, наприклад:

- ланка по проведенню планових ТО;
- ланка по заправці машин паливо-мастильними матеріалами;
- ланка по поточному ремонту сільськогосподарських машин;
- ланка по постановці машин на зберігання.

Чисельний склад ланок уточнюється по напруженому періоду робіт. При цьому слід враховувати, що при виконанні ТО-3, СТО, при підготовці машин до зберігання, поточний ремонт сільськогосподарських машин проводяться на стаціонарних постах ПТО господарства, а ТО-1 і ТО-2 допускається проводити на місцях роботи МТА з використанням пересувних засобів ТО.

Висновки по розділу

Таким чином, в даному розділі викладені основні питання, що стосуються організації технічного обслуговування та технологій діагностування сільськогосподарських машин, а саме діагностування тракторів при ТО-1 і ТО-2, планування ТО і ремонту МТП.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Пристосування для відновлення ексцентрикового валу жатки ЖРБ-4,2

Для зменшення трудових затрат при вібродуговій наплавці і наступній токарній обробці на станку 1М63 шийок ексцентрикового валу зернобобової жатки ЖРБ-4,2 розроблено спеціальний пристрій (рис. 2.1). Він являє собою сталеву плиту (1), на якій просвердлені три отвори і жорстко встановлені: цапфа (2), поводок (3) і передній центр (4). Останній має зміщення від осі цапфи, рівне 42 мм, яке відповідає ексцентриситету вала жатки.

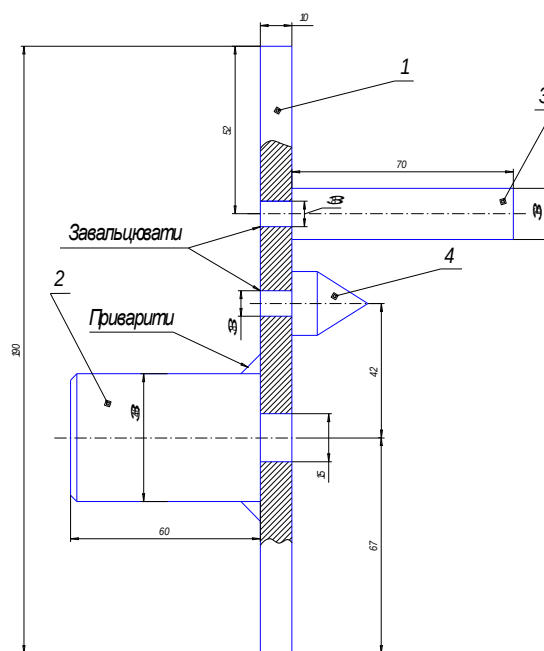


Рисунок 2.1 – Пристосування для відновлення ексцентрикового валу
жатки ЖРБ-4,2

Цапфа пристрою затискається кулачками токарного патрона. Ексцентриковий вал жатки встановлюють в передній центр, а його шліцьовий кінець підтискається обертовим центом задньої бабки станка.

Застосування цього пристрою забезпечує якісне наплавлення зношених шийок валу і кінцевий токарний обробіток відповідно до технічних вимог.

2.2 Розрахунок з'єднань в пристрої

Проведемо розрахунок зварних швів на розтяг (розрив) у ексцентрикового валу жатки ЖРБ-4,2

Першим розраховуємо зварний шов на С-подібному захваті. Це кутове з'єднання. $[\sigma] = 130 \text{ МПа}$ – це допустиме напруження відповідає марки сталі 30 [11].

Товщина стінки до якої приварюємо С-подібний захват становить $\Delta = 8 \text{ мм}$.

Для визначення максимальної сили розриву використаємо формулу:

$$[\sigma] = \frac{N_{\max}}{A} \quad (2.1)$$

Виходячи з формули (2.1) розраховуємо максимальну силу:

$$N_{\max} = [\sigma] \cdot A \quad (2.2)$$

де, A – це площа кільця до якого буде приварено стальний корпус пристрою.

$$A = 962,95 \text{ мм}^2 = 0,0009625 \text{ м}^2$$

$$N_{\max} = 130 \cdot 10^6 \cdot 962,5 \cdot 10^{-6} = 125125 \text{ Н}$$

Отже, максимальна сила становитиме 125,1 т. Як показує практику зусилля для зняття кермової сошки становить максимум 85 кг.

Розраховуємо, аналогічно, другий зварний шов. Товщина стінки різьбової втулки становить $\Delta = 6 \text{ мм}$. Розраховуємо площу провареної ділянки:

$$A = \frac{\pi D_1^2}{4} - \frac{\pi d_{24}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 36^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 24^2}{4} = 565,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$N_{\max} = 130 \cdot 10^6 \cdot 565,2 \cdot 10^{-6} = 73476 \text{ Н}$$

Розрахунок різьбового з'єднання на момент загвинчування, ККД і умову самогальмування.

F – максимальна сила, яка впливає на руйнування різьби.

A – площа поперечного перерізу всіх витків у різьбовій втулці.

K – коефіцієнт запасу міцності. $K = 5$.

Втулка теж виготовлена із сталі 30, тому допустиме напруження буде таким самим.

$$A = 1,25 \cdot 15 \cdot 3,14 \cdot 24 = 1413 \text{ мм}^2 = 1413 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{\text{мін}}}{K} = \frac{650}{5} = 130 \text{ МПа}$$

$$[\tau] = 0,5 \cdot [\sigma]$$

отже, $[\tau] = 65 \text{ МПа}$.

$$\tau = \frac{F}{A} \leq [\tau]$$

$$F = \tau \cdot A = 65 \cdot 10^6 \cdot 1413 \cdot 10^{-6} = 91845 \text{ Н}.$$

Виходячи з цього можна зробити висновок, що даний пристрій витримає навантаження і буде працювати відмінно.

Розглянемо прямокутну різьбу. Зробимо розгортку різьби (рис. 2.4, а) по середньому діаметру d_2 і похилу площину і замінимо гайку повзуном (рис. 2.4, б).

Сила взаємодії F_n являє собою рівнодіючу нормальної сили і сили тертя і відхиляється від нормалі на кут φ . Тоді з рис. 2.4, б

$$F_t = F \cdot \text{tg}(\varphi + \psi) \quad (2.3)$$

де: F_t – колова сила;

F – осьова сила на гвинті;

ψ – кут підйому різьби.

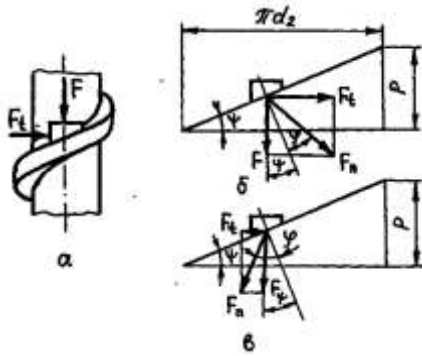


Рисунок 2.4 – Сили взаємодії між гвинтом і гайкою при загвинчуванні (а) і відгвинчуванні (б)

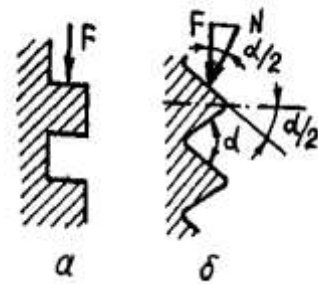


Рисунок 2.5 – До визначення зведеного коефіцієнта тертя в різьбі

Розглянемо порівняльну характеристику різьб з прямокутним (рис. 2.5, а.) і трикутним (рис. 2.5, б) профілями. Для прямокутної різьби сила тертя:

$$F_t = F \cdot f$$

для трикутної з кутом профілю α

$$F_t = N \cdot f = \frac{F \cdot f}{\cos \alpha} = F \cdot f_{zg}.$$

Звідки зведений коефіцієнт тертя:

$$f_{zg} = \frac{f}{\cos \alpha}.$$

Аналогічне співвідношення матиме місце між кутами тертя:

$$\varphi_{zg} = \frac{\varphi}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{12}{\cos 15^\circ} = 12,43.$$

Для визначення колової сили в трикутній різьбі можна використовувати вираз (2.3), підставивши замість дійсного зведений кут тертя.

Момент загвинчування гайки в нарізному з'єднанні складатиметься з моментів тертя в різьбі та на торці гайки:

$$M_{заг} = M_P + M_T \quad (2.4)$$

Момент тертя в різьбі:

$$M_P = F_t \cdot \frac{d_2}{2} = F \frac{d_2 \cdot \operatorname{tg}(\psi + \varphi_{зв})}{2} \quad (2.5)$$

Опорну поверхню гайки розглядають у вигляді кільця із зовнішнім діаметром, що дорівнює розміру під ключ S , і внутрішнім діаметром, що дорівнює діаметру отвору під гайку d_0 . Тоді момент тертя на торці гайки:

$$M_T = F \cdot f \cdot \frac{d_{cp}}{2} \quad (2.6)$$

де: f – коефіцієнт тертя між гайкою та опорною поверхнею,

$$d_{cp} = \frac{S + d}{2} \text{ – середній діаметр опорної поверхні.}$$

$$d_{cp} = \frac{32 + 24}{2} = 28 \text{ мм.}$$

Тоді остаточно матимемо:

$$M_{заг} = F \cdot \frac{d_2 \cdot \left[\operatorname{tg}(\psi + \varphi_{зв}) + f \cdot \frac{d_{cp}}{d_2} \right]}{2} = 440,856 \cdot \frac{\operatorname{tg}(12,43 + 30) + 0,15 \cdot 1,29}{2} = 244,124 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (2.7)$$

Для метричної різьби з крупним кроком $\psi = 2^\circ 30''$; $d_2 = 0,9 \cdot d$; $d_{cp} = 1,4 \cdot d$; $f = 0,15$. Тоді

$$F \approx 0,2 \cdot F \cdot d = 0,2 \cdot 91845 \cdot 0,024 = 444,162 \text{ Н}$$

Якщо прийняти, що середня довжина гайкового ключа дорівнює $14 d$, можна отримати співвідношення між силами затяжки рукоятки ключа F_p і гвинта F .

Тобто, застосовуючи кріпильну різьбу, можна отримати вигоду в зусиллі приблизно в 70 разів.

Коефіцієнт корисної дії різьби можна визначити як відношення корисної роботи на гвинті (роботи по стисканню з'єднаних деталей) до затраченої роботи на ключі при повороті на довільний кут (для розрахунків приймемо малий кут $d\gamma$).

Тоді без урахування тертя на торці гайки:

$$\eta = \frac{F \cdot dh}{M_p \cdot d\gamma} \quad (2.8)$$

де dh – осьове переміщення гайки при її повороті на кут $d\gamma$. Можна встановити, що:

$$dh = \frac{d_2 \cdot \operatorname{tg} \psi}{2} \cdot d\gamma$$

Остаточно матимемо:

$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg}(\psi + \varphi_{36})} = \frac{0.04}{\operatorname{tg}(2^\circ 30' + 12,43)} = 0.16$$

Для середніх значень $\psi = 2^\circ 30'$ і $f = 0,15$ матимемо $\eta \approx 0,3$.

Для визначення умови самогальмування запишемо вираз для моменту відгвинчування. Цей вираз буде подібний до (5) з тією різницею, що нахил різьби спонукатиме відгвинчування гайки, тому у виразі (5) необхідно поставити знак "-" перед кутом ψ

$$M_{\text{відг}} = \frac{F \cdot d_2}{2} \cdot \left[\operatorname{tg}(\varphi_{36} - \psi) + f \cdot \frac{d_{cp}}{d_2} \right] = \frac{444,162 \cdot 21,6 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot [\operatorname{tg}(12,43 - 2^\circ 30') + 0.15 \cdot 1.29] = 1,78 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Без урахування сил тертя на торці гайки (воно піде в запас зчеплення) умова самогальмування нарізного з'єднання матиме вигляд: $M_{\text{відг}} \geq 0$, що призводить до співвідношення $\varphi_{36} \geq \psi$. Для середніх параметрів метричної різьби умова самогальмування, навіть без урахування сил тертя на торці, забезпечуватиметься при $f \geq 0.045$. Таким чином, при статичній дії навантаження такі різьби мають великий запас надійності по самогальмуванню.

У зв'язку з тим, що податливість тіла болта і гайки співрозмірні з податливістю самої різьби, осьове навантаження F розподіляється нерівномірно між витками різьби. Задача про розподіл сил між витками є статично невизначеною. Розподіл зусиль між витками за результатами розв'язання задачі М.Е. Жуковським для пружного випадку для гайки з

шістьма витками, наведений на рис. 2.6.

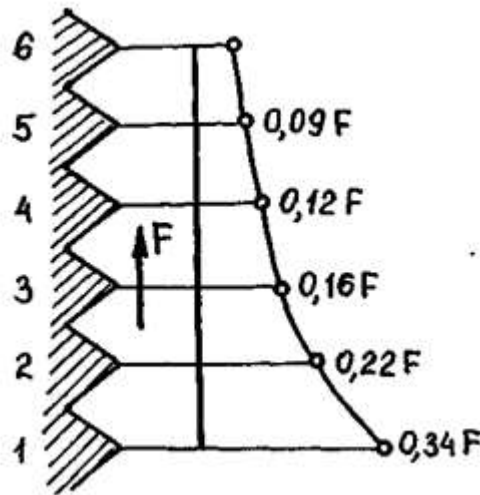


Рисунок 2.6 – Розподіл зусилля між витками у різьбовому з'єднанні

З нього видно, що перший виток сприймає понад 1/3, а шостий виток – 7% всього навантаження. Для прикладу аналогічне розв'язання для десяти витків дає навантаження на десятий виток менше 1% від загального навантаження. Тому при такій нерівномірності розподілу зусилля між витками збільшення висоти гайки виявляється марним у зв'язку з тим, що перший виток зруйнується раніше і спричинить руйнування решти витків різьби.

Крім руйнування різьби (зрізу або зминання), можливими руйнуваннями гвинтів і болтів можуть бути розрив стержня по різьбі або біля головки гвинта. Оскільки стандартні різьби проектують з умови рівномірності, при розрахунках можна

обмежитись тільки одним критерієм – міцністю тіла гвинта на розтяг.

Аналогічні розрахунки проводяться для інших пристроїв малої механізації.

Висновки по розділу

Як показали розрахунки в даному розділі, пристрої малої механізації є простими і надійними в експлуатації. Вони є легкими і швидкими у виготовленні та потребують лише ті матеріали, які є завжди в наявності, в тому числі і в майстернях господарств.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ

Зростання технічного обладнання, енергоємності, хімізації на виробничих підрозділах сільськогосподарських підприємств висувають все більш високі вимоги до організації охорони праці, виконанню норм і правил по охороні праці, покращенню умов праці.

Актуальність цих питань стає ще більшою з врахуванням того, що останнім часом машинно-тракторний парк, який знаходиться в експлуатації в більшості сільськогосподарських підприємств, фізично і морально застарів. Це обумовлює значну кількість відказів машин, збільшення об'єму ремонтно-обслуговуючих дій і навантаження на ремонтні підприємства [6].

Останнім часом необхідно не тільки обмежуватись впровадженням передових методів роботи, а також забезпечувати необхідні вимоги техніки безпеки.

3.1 Організація умов та заходів з охорони праці в господарстві

Обов'язки і права з охорони праці посадових осіб в господарстві визначені Положенням з організації роботи по охороні праці.

Всі заходи, пов'язані з охороною праці, проводить керівник господарства у відповідності з трудовим законодавством та «Законом України про охорону праці». На нього покладається відповідальність за стан охорони праці. Він, керуючись законодавчими нормативними актами, наказами і розпорядженнями вище стоячих органів, забезпечує:

- створення безпечних умов праці на робочих місцях;
- дотримання діючих стандартів, правил і норм з охорони праці й протипожежного захисту;
- створення служби з охорони праці в відповідності з типовими штатами і штатними нормативами;

- перевірку стану охорони праці на виробничих дільницях і об'єктах;
- планування і фінансування заходів по оздоровленню і медичному обслуговуванню працівників.

Враховуючи те, що на підприємстві не значна кількість робітників, обов'язки інженера по охороні праці покладені на інженера з експлуатації.

Він проводить свою роботу за планом, затвердженим керівником господарства, вирішує всі питання, пов'язані з охороною праці, з іншими фахівцями. Він займається роботою по створенню здорових і безпечних умов праці, попередженню травматизму і нещасних випадків на виробництві.

Керівники виробничих підрозділів, до яких належать завідувач майстернею, бригадир машинного двору та інші, безпосередньо приймають участь в розробці і виконанню заходів по покращенню умов і безпечності праці, безаварійному використанню транспорту, в проведенні паспортизації санітарно-технічного стану відділень, виробничих дільниць. До обов'язків відносяться також: проведення інструктажів на робочих місцях, оформлення допусків до самостійної роботи, ведення журналів і інструктажів, контроль за дотриманням інструкцій з охорони праці, правил виробничої санітарії, трудової і технологічної дисципліни, участь в розслідуванні обставин і причин нещасних випадків на виробництві і розробці типових заходів по їх усуненню.

3.2 Аналіз умов та заходів з охорони праці на станції технічного обслуговування тракторів

Охорона праці займає одне з основних місць на ремонтному виробництві підприємства.

В цілому основні заходи з техніки безпеки, які проводяться в автотранспортному підприємстві, відповідають "Положенню про організацію роботи по охороні праці".

Так, перед початком роботи робочі одягають спецодяг, перевіряють надійність захисних огорож, пристроїв, та справність інструмента. Проведення розбирально-збиральних робіт виконується з дотриманням технологічної послідовності. Вузли та агрегати вагою більше 20 кг переміщуються підйомно-транспортними засобами з застосуванням спеціальних схваток. Дотримується порядок укладки та зберігання складальних одиниць, що дозволяє не захаращувати робочі місця. Пресові операції супроводжуються з застосуванням спеціальних оправок, виколоток, знімачів. Пневматичний та електричний інструмент перед початком роботи перевіряється в холосту [6].

Особлива увага приділяється експлуатації абразивних кругів заточних і обдирочних верстатів. Якщо на верстаті немає захисного козирка, то працюють в окулярах.

Обкатувально-випробувальні роботи починають з перевірки надійності захисних кожухів на карданних валах та інших передачах, а операції технічного обслуговування стенда проводять лише при повному відключенні привода.

Більш детальний аналіз стану охорони праці все ж дозволив виявити ряд недоліків:

- робочі місця основних ділень не забезпечені організаційно-технічними картами з безпеки праці;
- куток з техніки безпеки не забезпечений документацією та наглядними посібниками;
- збори з аналізу стану охорони праці проводяться стихійно в основному після виникнення нещасних випадків;
- не всі робочі забезпечені спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту;
- на основних діленьках не достатня кількість обладнання та підставок, що значно погіршує умови праці робочих;
- недостатня вентиляція в виробничих приміщеннях;

- занизьке освітлення робочих місць;
- на пожежних щитах відсутні засоби пожежегасіння.

Причинами виникнення примічених порушень в першу чергу є невідповідальне відношення інженерної служби станції до впровадження заходів з техніки безпеки. Крім того керівництво підприємства виділяє занадто мало коштів на організацію охорони праці на підприємстві.

Основним виробничим підрозділом підприємства для проведення робіт з ТО тракторів є станція технічного обслуговування. Зниження травматизму на робочих місцях та покращення умов праці в значній мірі обумовлюються дотриманням вимог з охорони праці, які будуть характерні до підрозділу.

Практика показує, що найбільш трудомісткими операціями в процесі ремонту машинно-тракторного парку є розбирально-складальні роботи. Крім того, при їх проведенні виникає значна кількість травм.

Безпечність при виконанні розбирально-складальних робіт в першу чергу забезпечується правильною організацією робочих місць, відсутністю нагромадження, вільним і зручним підходом до об'єктів розбирання і складання, правильним застосуванням під'ємно-транспортних засобів, надійним закріпленням переміщуваних вантажів [2].

Розбирання і складання дрібних вузлів слід проводити на верстаках, габаритні – на спеціальних стендах.

Пристрої, які застосовуються при роботі, повинні бути в справному стані. Знімачі не повинні мати тріщин, погнутих стержнів, зірваної або зім'ятої різьби. Застосовувати зношені або несправні знімачі забороняється.

Забороняється застосовувати для збільшення довжини рукоятки ключа трубу, підкладати пластинки і викрутки для зменшення розміру, викручувати гайку або болт за допомогою молотка і зубила. Не допускається установлювати крупні деталі і агрегати одне на одного, створюючи аварійну композицію.

При застосуванні електроінструменту необхідно приймати засоби електробезпечності: застосовувати інструмент зі справною електроізоляцією, застосовувати заземлення корпусу.

Дотримання вище відмічених вимог дозволить уникнути травматизму на робочих місцях та покращити умови праці робочих в майстерні.

Висновки по розділу

Для створення задовільних умов праці на виробничих ділянках зони технічного обслуговування тракторів необхідно усунути ті недоліки, які мали місце. В першу чергу інженерним робітникам підрозділу необхідно дотримуватись чіткого виконання розроблених планів з техніки безпеки, а керівництву підприємства збільшити фінансування на організацію охорони праці на підприємстві. Крім того, необхідно:

- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту в достатній кількості;
- вдосконалити організацію робочих та забезпечити їх оснасткою і обладнанням з метою підвищення рівня механізації робіт;
- обладнати пожежні щити;
- розрахувати систему освітлення;
- підібрати відповідний вентилятор в систему вентиляції.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

4.1 Економічна оцінка впровадження проекту

На загальні витрати по технічному обслуговуванню МТП в 2020 році виділено 40755 грн.

Питомі витрати на технічне обслуговування в 2020 році:

$$C_1 = 40755 / 4627 = 8,8 \text{ грн./ст. га}$$

Затрати праці по технічному обслуговуванню в 2020 році складуть 2582,8 люд.-год., а за 2019 рік складають 2880,7 люд.-год. [10]

Підвищення продуктивності праці

$$\frac{2880,7 - 2582,8}{2880,7 + 2582,8} \cdot 100\% = \frac{297,9}{5463,5} \cdot 100\% = 5,45\%$$

Питомі витрати засобів грн./люд.-год. за 2019 рік

$$\frac{S_1}{T_1} = \frac{4075,510}{2880,7} = 1,414763 \text{ грн./люд.-год.}$$

На 2020 рік $S/T = 3311,352/2582,8 = 1,282$ тис. грн./люд.-год.

де S – сума затрат на ТО грн.;

T – сума затрат на ТО люд.-год.

Визначаємо суму річної економії

$$F_2 = (C_1 - C_2)Q_n \cdot E_1 \text{ грн.} \quad (4.1)$$

де $C_1 = 8,8$ тис. грн./ум. ст. га;

$C_2 = 7,9$ тис. грн./ум. ст. га $Q_n = 41464$ ум. ст. га – плановий обсяг робіт в господарстві на 2020 рік;

E – коефіцієнт для проведення співставленого розміру.

$$E_1 = Q_C / Q_n = 46270 / 41469 = 1,11$$

$$F = (8,8 - 7,9) \cdot 41469 \cdot 1,11 = 41427,5 \text{ грн.}$$

Визначаємо річний економічний ефект капіталовкладень

$$E_2 = (C_C + K + K_C) - (C_{OC} + K + K_{OC}) \quad (4.2)$$

де $C_C = 40755,10$ затрати на ТО в 2019 році;

$C_{OC} = 33113,52$ затрати на ТО, заплановані на 2020 рік;

K_C – сума капіталовкладень на будівництво об'єктів і техобладнання для ТО до впровадження проекту $K_C = 19259,5$ грн.;

$K_{OC} = 34390,1$ грн. – сума капіталовкладень на будівництво ПТО;

$K = 0,15$ – нормативний коефіцієнт.

$$E_2 = (40755,10 + 0,15 \cdot 19259,5) - (33113,52 + 0,15 \cdot 34390) = 43644 - 38272 = 53710,98 \text{ грн.}$$

Визначаємо ступінь зниження затрат після впровадження проекту

$$S = (C_1 - C_2) / C_1 \cdot 100\% = (0,088 - 0,079) : 0,088 \cdot 100\% = 10,2\%$$

Визначаємо термін окупності: $343,9 : 537,198 = 6,4$ роки

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність впровадження проекту

№	Показники	Результат
1.	Питомі витрати на технічне обслуговування	8,8 грн./ст. га
2.	Продуктивність праці	5,45 %
3.	Питомі витрати засобів	1,41 грн./люд.-год.
4.	Сума річної економії	41427,5 грн.
5.	Річний економічний ефект капіталовкладень	53710,98 грн.
6.	Ступінь зниження затрат після впровадження проекту	10,2 %
7.	Термін окупності	6,4 роки

Висновки по розділу

Техніко-економічне обґрунтування показує, що впровадження нового пункту технічного обслуговування потребує додаткових капіталовкладень на реконструкцію пункту і на придбання нового діагностичного обладнання. В цілому, комплексне

вирішення вказаних заходів дасть змогу створити в господарстві раціональну систему технічного обслуговування, ремонту та зберігання техніки з максимальним використанням ремонтно-обслуговуючої бази. Це сприяє широкому вдосконаленню досягнень науки і передового досвіду, впровадженню нових форм організації робіт, забезпеченню ефективного використання сільськогосподарської техніки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розглянувши заходи, які впроваджені в розвинутих країнах, а також передового досвіду в нашій країні було розроблено, в проекті, заходи по вдосконаленню і покращенню технічного обслуговування машинно-тракторного парку шляхом реконструкції ремонтно-обслуговуючої бази господарства, розробкою оперативних план графіків ТО і ремонту, нової організації праці. Все це спрямоване на збільшення ефективності використання техніки, в результаті зменшення експлуатаційних затрат при експлуатації і технічному обслуговуванні машин.

Спроековано матеріально-технічну базу, яка відповідає сучасним вимогам, сприяє раціональній організації технічного обслуговування МТП, вдосконаленню інженерно-технічної служби господарства. Це все забезпечує якісне виконання ТО і ремонтів сільськогосподарських машин, правильне використання і високі показники надійності техніки.

Організація технічного обслуговування машин спеціалізованими ланками, забезпеченими пересувними і стаціонарними засобами технічного обслуговування, діагностування і постановки техніки на зберігання дозволить оперативно, в короткі строки та якісно провести весь комплекс ремонтно-обслуговуючих робіт як на стаціонарному пункті, так і в польових умовах.

Розроблено засоби малої механізації, які дають змогу підвищити якість і продуктивність роботи слюсарів, що значно скорочуватиме час обслуговування однієї машини і витрати на неї.

Заходи з охорони праці дозволяють покращити культуру виробництва, зменшити травматизм, покращити умови праці робітників, які зайняті на технічному обслуговуванні.

Техніко-економічне обґрунтування показує, що впровадження нового пункту технічного обслуговування потребує додаткових капіталовкладень на реконструкцію пункту і на придбання нового діагностичного обладнання. В цілому, комплексне

вирішення вказаних заходів дасть змогу створити в господарстві раціональну систему технічного обслуговування, ремонту та зберігання техніки з максимальним використанням ремонтно-обслуговуючої бази. Це сприяє широкому вдосконаленню досягнень науки і передового досвіду, впровадженню нових форм організації робіт, забезпеченню ефективного використання сільськогосподарської техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин. Київ : Урожай, 1989. 256 с.
2. Бакка М.Т. Основи безпеки життєдіяльності людини. Житомир : РВВ ЖІТІ, 1997. 340 с.
3. Вознюк Л.Ф., Михайлович Я.М., Іщенко В.В. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин. Київ : Урожай, 1994. 213 с.
4. Гаврилюк Г.Р. та ін. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин. Київ : Урожай, 1988.
5. Додаток до «Маршрутної технології діагностування складових частин трактора». 2000. 36 с.
6. Закон України «Про охорону праці». Київ. 21.11.2002 р.
7. Калайда В.С. Деталі машин і основи конструювання (конспект лекцій). Видавничий центр НАУ : Київ, 1998. 114 с.
8. Методичні вказівки по виконанню дипломних проектів для студентів факультету механізації сільського господарства по курсу «Технічне обслуговування машинно-тракторного парку», Київ. 1984.
9. Під редакцією проф. Сидашенко О.І. і Науменка О.О. Технічне обслуговування і ремонт тракторів Т-150К і Т-150 різних модифікацій з двигунами СМД, ЯМЗ, Дойтц. Укразрозапчастини : Харків, 2002. 312 с.
10. Техніка сільськогосподарська. Методи економічної оцінки. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88.
11. Топілін Г.Е., Забродський В.М. Управління технічною експлуатацією тракторів. Київ, 1992. 289 с.
12. Пушка О.С., Войтік А.В., Ковальчук Ю.О. Інструктивно-методичні матеріали до виконання дипломних проектів студентами спеціальності 208 «Агроінженерія» першого освітнього рівня (бакалаврського). Умань: УНУС, 2020. 27 с.