

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінженірингу

До захисту
допускається
Завідувач кафедри _____
Шуляк М.Л.

Кваліфікаційна робота

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Розробка ділянки по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 3 в умовах ФГ «Сатурн-2020» Роменського району, Сумської області»

Виконав:

(підпис)

Турчин О.О.

(Прізвище ініціали)

Група:

AI 2101-1ст

(Науковий) керівник

(підпис)

Бондарев С.Г.

(Прізвище ініціали)

Суми - 2024 рік

РЕФЕРАТ

Робота містить 35с. машинописного тексту, 3 рис., 12 табл., 20 літературних джерел, 1 додаток, 5 аркушів графічної частини.

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС, ДІЛЬНИЦЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ДИЗЕЛЬНИЙ ДВИГУН, ТРАКТОРИ JOHN DEERE, РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ РОБІТ, ПРАЦІВНИКІИ, ОБЛАДНАННЯ, ДИМОГЕНЕРАТОР, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДІЛЬНИЦІ.

Об'єктом розробки є дільниця з засобами діагностики, технічного обслуговування та ремонту тракторів **John Deere** класу 3.

Розроблені питання організації спеціалізованої дільниці розташованої на території ФГ «Сатурн-2020» для виконання діагностики та технічного обслуговування тракторів **John Deere** упродовж року.

Представлено періодичність видів технічного обслуговування двигунів, підібране технологічне обладнання для діагностування та технічного обслуговування, розрахована площа виробничого приміщення з урахуванням особливостей та специфіки виконання відповідних робіт, а також виконано планування дільниці.

Розроблено конструкцію димогенератора для діагностування герметичності повітряної системи живлення та вихлопної системи двигунів. Розроблені заходи з та охорони праці, та проведено аналіз економічної доцільності будівництва дільниці.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «САТУРН 2020».....	7
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	11
2.1 Фонди робочого часу дільниці.....	14
2.2 Розрахунок кількості технічних обслуговувань	16
2.3 План-графік ТО упродовж року	18
2.4 Графік завантаження дільниці упродовж року	20
2.5 Визначення площі дільниці	20
Розділ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ ДВИГУНІВ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE	22
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	26
Розділ 5 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЛЬНИЦІ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 3.....	28
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	34
ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА.....	35

ВСТУП

Приєднання України до світової економіки потребує нового підходу до продукції, яка виробляється на її теренах. Перш за все це стосується впровадження сучасної техніки. Специфіка сільського господарства полягає перш за все в експлуатації техніки в складних умовах.

Одним з напрямів зменшення собівартості кінцевої продукції є максимальна концентрація технологічних операцій, яка можлива лише при наявності сучасної надійної та економічної техніки.

Застосування спеціалізованого технологічного та діагностичного обладнання значно скорочує термін обслуговування, що дає додатковий час на експлуатації техніки за призначенням. Водночас якісно обслужена техніка дає можливість підвищити виробіток, скоротити простої з технічних причин, підвищити коефіцієнт готовності техніки..

На світовому ринку існує велика кількість тракторної техніки, але одним з надійніших є продукція СГТ фірми **John Deere**. Дорога за ціною, але надзвичайно ефективна, використовується роками.

Але утримання зазначеної техніки в справному стані потребує професійного догляду та просторих спеціалізованих приміщень у яких буде можливо якісно їх обслуговувати та ремонтувати в разі необхідності. Саме розробці сучасної дільниці для обслуговування двигунів зазначеної техніки і присвячена представлена робота.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «САТУРН 2020»

1.1 Характеристика виробничої бази.

Фермерське господарство «Сатурн 2020» було зареєстровано у грудні 2005 р. яке розміщене за адресою Сумська обл., Роменський район, с. Ярове. Переважним видом діяльності є вирощування та збирання зернових, а також деяких технічних видів культур.

Господарство міститься у північно-східній частині лісостепової зони Сумської області, флора та фауна, якої представлена характерним для цього регіону представниками. Ліси переважно хвойні, проте часто зустрічаються, вільхові та березові ліси на окремих ділянках можливо знайти соснові а також дубові ліси. Клімат помірний, рельєф місцевості є хвилястим, на теренах якого розміщені долини, річки та яри.

Зима в міру прохолодна, влітку жарко. Середня температура січня від -8°C у північній частині, до -7°C – у південно- західній частині, влітку від $+25\dots$ до 33°C у північній частині, та $+28^{\circ}\text{C}$ і більше – на південно східній. Час, коли температура відповідає $+10^{\circ}\text{C}$ коливається від 150 до 160 діб. Найменша температура повітря становить -28°C , найбільша $+38^{\circ}\text{C}$.

Змішаний ліс має вигляд невеликих лісових масивів. Грунтово-кліматичні умови, в яких розміщено фермерське господарство, є сприятливими для вирощування сільськогосподарської продукції. Клімат є помірним, вологість достатня для інтенсивного росту а також вирощування більшості рослин сільськогосподарського призначення. Спираючись на дані Сумської гідрометеорологічної станції середня кількість опадків міститься в інтервалі 460...570 мм. Максимальна кількість опадів припадає на весняно-літній період. Опади взимку створюють постійне покриття, середній шар якого міститься на рівні 20 см. Промерзання ґрунтів рівномірна і лежить в межах 100...130 см. Середня річна температура навколишнього середовища дорівнює $+16^{\circ}\text{C}$. Структура родючих земель орного масиву доволі складна та неоднорідна.

Загалом клімат сприятливий для зрошування та збирання сільськогосподарських культур. Переважним ґрунтом є чорнозем. Кількість балів ґрунту можливо оцінити на рівні 44.

Фермерське господарство має невелику кількість автотракторної техніки (АТТ) та технологічного обладнання (ТОБ), призначеного для виконання технологічних операцій, як у господарстві так і на ланах при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Аналізуючи наявну у господарстві техніку можливо стверджувати, що керівництво господарства спираючись на думку провідних фахівців приділяє основну увагу на оновлення АТТ ТОБ, для підвищенні ефективності вирощування та збирання врожаю з подальшою його попередньою обробкою.

У цілому раціональність використання АТТ та ТОБ, потребує систематичної діагностики, обслуговування та вчасного виконання поточного та капітального ремонту, що гарантує реалізацію певного виду робіт у запланований термін. Однак рівень її надійності є такою, що має тенденцію, зменшуватись і має прямо пропорційну залежність, від того наскільки професійно були виконані зазначені раніш обсяги робіт.

Під час використання АТТ та ТОБ їхні вузли та агрегати підлягають суттєвим навантаженням, часто густо навіть перевантаженням, що є наслідком інтенсивного внутрішнього та зовнішнього впливу, при цьому навантаження можуть виходити за межі пружного деформування після чого відбувається деформація того чи іншого елемента конструкції, геометричних розмірів, взаємного відносного розміщення та зміна фізико-хімічного стану поверхонь спряження, що врешті решт провокує інтенсивне зношування та подальшу руйнацію складових вузлів і агрегатів.

Технічна готовність АТТ техніки, полягає від рівня раціональності, та визначається оптимальними режимами їх діагностики, технічного обслуговування (ТО), ремонту, а також способу зберігання.

Упродовж експлуатації АТТ та ТОВ головні питання повинні бути загострені на ефективному її використанні та збереженні.

У техніки, яка спроможна виконувати поставлене завдання усі параметри технічного стану повинні мати номінальні значення технічних характеристик, які максимально наближені до початкових. Під час експлуатації АТТ та ТОВ змінюються їх технічні характеристики від початкових до граничних. При досягненні граничних параметрів, виникає ймовірність відмов при цьому техніка переходить в непрацездатний стан. З метою подовження настання терміну непрацездатного стану основним заходом, щодо підтриманні працездатного стану техніки є ТО.

Підтримання параметричної надійності АТТ в межах справного стану в можливо шляхом раціонального дотримання основних методів діагностування, ТО та періодичним контролем її стану.

По першому ствердженні, параметри агрегатів відновлюються шляхом проведення ТО, беручи на увагу обсяг напрацьованих мото-годин, або витраченого палива.

По другому з вказаною періодичністю виконання технічного обслуговування не тільки контролюють основні параметри технічного стану вузлів та агрегатів, а й ставлять на мету відновлення параметрів зазначених компонентів, базуючись на дані діагностики.

Провідні фахівці фірми **John Deere** впевнені, що без раціональної організації діагностики та вчасного проведення технічного обслуговування можливо продавати, або штучну техніку, або декілька машин упродовж року. Для продажу більшої кількості машин обов'язково стане потреба у організації її фірмового технічного обслуговування з використанням оригінальних комплектуючих виготовлених на виробничих потужностях. На агрофірмах країни можливо зустріти працюючі дотепер трактори, які куплялись новими, ще у минулому сторіччі і їх напрацювання складає понад 45 тис. мото-год.

Висновок: Використання сучасної, часто густо імпортової техніки, потребує не тільки нового підходу, щодо її експлуатації, а й перегляду якості проведення усього комплексу заходів пов'язаних з технічним обслуговуванням та ремонтом, як АТТ так і технологічного обладнання. Тож оскільки обслуговування своєї техніки пов'язане з труднощами, перш за все з логістикою, тобто переміщенням техніки для обслуговування у районному центрі, пропонується створити на базі ФГ власну майстерню з дільницею для фірмового обслуговування тракторів **John Deere**, (зокрема зі спеціалізацією обслуговування тракторів 3 класу). На цій дільниці будуть проводитись ТО не тільки власної техніки, а й тієї, яка знаходиться у сусідніх господарствах у яких немає такої можливості.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

При проектуванні ділянки необхідні розрахунки будемо проводити для тракторів **John Deere**, оскільки саме ця техніка в основному представлена у господарствах які знаходяться по сусідству, отже будемо розраховувати що саме вони будуть обслуговуватись на теренах ФГ. Починаючи виконувати представлену роботу потрібно визначитись, стосовно часових проміжків, після вичерпання яких, виникає гостра потреба виконувати необхідні для кожної техніки технологічні операції (ТОП), до яких необхідно віднести, перш за все діагностувальні операції і ті, які пов'язані з виконанням ТО, а також поточного та капітального ремонтів.

Треба брати на увагу, що трактори **John Deere** різняться за габаритами, потужністю двигунів, різними обсягами технологічних рідин (охолоджувальною рідиною, моторною, трансмісійною гідравлічною та іншими оливами). Є нагальна потреба обліку потужності ТОБ та об'ємностей для технічних рідин, як нових так і тих, які відпрацювали свій термін (оливи трансмісійні, промивальна олива і т.і.). Лише добре розуміючи завдання в рамках кожного ТО, а також алгоритм їх реалізації є можливість вибору технологічного обладнання, яке б дало можливість проведення у повній мірі діагностичні роботи, спираючись на які, врешті решт виконати якісне ТО, ПР та КР. Нормативне обслуговування вузлів та агрегатів тракторів виконуємо, по напрацювання двигуна у мото - год., або за календарним часом.

Перелік видів робіт при напрацюванні двигунів.

Операції	Інтервали технічного обслуговування				
	Кожні 2 тижні				
	Кожні 250 год. роботи, або 6 міс.				
	Кожні 500 год. роботи, або 12 міс.				
	Кожні 2000 год. Роботи, або 24 міс.				
	За необхідністю по заявці оператора				
Випробовування двигуна на навантаженні 50... 70% не менше 30 хв.	●				



RG7362 -UN-05JAN98

Рис 2.1. Дизельный двигатель трактора John Deere 3-го класса.

Перевірка рівня оливи і рівня ОР	●				
Перевірка паливного фільтра / відстійника (якщо встановлений) - Двигуни (-999,999)	●				
Перевірка клапану автоматичного видалення пилу з повітряного фільтра і індикатора засміченості	●				
Візуальний зовнішній огляд	●				
Обслуговування акумуляторної батареї		●			
Заміна оливи в системі мащення двигуна та заміна оливного фільтру		●			
Перевірка паралонового фільтру з фільтраційного отвору насосу системи охолодження		●			
Перевірка опор двигуна		●			
Обслуговування вогнегасника			●		
Очищення вентиляційної труби картера двигуна			●		
Очищення шлангів з'єднань та системи повітря-забезпечення			●		
Заміна елементів паливного фільтру, прокачування системи подачі палива.			●		
Перевірка натяжного пристрою пасу та визначення зносу пасу			●		

Перевірка системи охолодження двигуна			●		
Аналіз складу ОР – додавання необхідного комплексу присадок			●		
Перевірка герметичності системи охолодження шляхом випробовування під тиском			●		
Перевірка демпфера колінчатого валу			●		
Перевірка заземлення двигуна			●		
Промивання системи охолодження та заміна ОР				●	
Перевірка та регулювання теплових зазорів в клапанному механізмі				●	

2.1 Фонд робочого часу дільниці

Головними вхідними даними є кількість: годин у зміні, робочих днів на рік, робочих змін.

Режим роботи дільниці - однозмінний. Обслуговування тракторів **John Deere**. проводиться після напрацювання, (мото-год.); - 250, 500, 2000.

Робітники підприємства працюють 40 год. за тиждень при добовому наробітку 8,0 год.

Дійсний та номінальний фонд часу робітників та обладнання.

Річний та номінальний фонд робітників та обладнання складає:

$$\Phi_H = (K_P \cdot T_{CM} - K_{II} \cdot T_C) \cdot n = (253 \cdot 8 - 8 \cdot 1) \cdot 1 = 2016 \text{ год};$$

де K_p – кількість робочих днів упродовж року, $K_p = 253$;

$K_{\text{п}}$ – святкові дні, $K_{\text{п}} = 8$;

$T_{\text{зм}}$ – кількість годин за зміну, $T_{\text{зм}} = 8,0$ год.;

$T_{\text{с}}$ – скорочені зміни які передують святам, $T_{\text{с}} = 1,0$ год.;

n – кількість робочих $n = 1$.

Таблиця 2.2

Фонд часу робітників дільниці за рік.

№ п/п	Професія	$\Phi_{\text{н}}$, год.	$\Phi_{\text{д}}$, год.
1.	Слюсарі	2017	1812
2.	Фахівці діагностики дизельних двигунів	2017	1793
3.	Оператори технологічного обладнання	2017	1811

Для розроблювальної дільниці номінальний фонд, упродовж року працівників та ТОВ можливо визначити у 2016 год.

Дійсний фонд робочого часу працівника упродовж року $\Phi_{\text{д}}$:

$$\Phi_{\text{д}} = (\Phi_{\text{н}} - D_0 \cdot T_{\text{см}}) \cdot P_{\text{р}} = (2016 - 24 \cdot 8) \cdot 0,99 = 1830 \text{ год},$$

де D_0 – тривалість відпустки, діб $D_0 = 24$;

$T_{\text{см}}$ – тривалість робочої зміни, год. $T_{\text{см}} = 8$;

$P_{\text{р}}$ – коефіцієнт витрати часу, $P_{\text{р}} = 0,99$.

Дійсний фонд роботи ТОВ упродовж року дорівнює:

$$\Phi_{\text{д. про}} = \Phi_{\text{н}} \cdot n \cdot P_{\text{о}} = 2016 \cdot 1 \cdot 0,98 = 1976 \text{ год}$$

де $\Phi_{\text{н}}$ – номінальний фонд роботи ТОВ упродовж року, год.;

n – кількість робочих змін, шт.;

$P_{\text{о}}$ – коефіцієнт використання ТОВ.

Дійсний фонд часу робочого місця упродовж року, год.:

$$\Phi_{\text{д.м}} = \Phi_{\text{н}} \cdot m \cdot n$$

де Φ_n – номінальний фонд роботи виконавця упродовж року, год.;

m – працівники, од.;

n – кількість змін упродовж доби, од.

Таблиця 2.3

Дійсні фонди роботи ТОВ упродовж року

№ п/п	Технологічне обладнання	P_o	$\Phi_{д.о.},$ год.
1	Мийне технологічне обладнання	0,98	1976
3	Установки для мащення машин	0,97	1956
4	Насоси	0,97	1956
6	Вентилятори і санітарно-технічні установки	0,98	1976

2.2 Розрахунок кількості ТО на дільниці:

Для тракторів кількість ТО:

$$K_K = \frac{B_T \cdot n}{P_K} = \frac{980 \cdot 118}{10000} = 9,63;$$

$$K_T = \left(\frac{B_T \cdot n}{P_T} \right) - K_K = \left(\frac{980 \cdot 118}{5000} \right) - 9,63 = 9,64;$$

$$K_{2000} = \left(\frac{B_T \cdot n}{P_{2000}} \right) - K_K - K_T = \left(\frac{980 \cdot 118}{2000} \right) - 9,63 - 9,64 = 57,62;$$

$$K_{500} = \left(\frac{B_T \cdot n}{P_{TO-2}} \right) - K_K - K_T - K_{500} = \left(\frac{980 \cdot 118}{500} \right) - 9,63 - 9,64 - 57,82 = 154;$$

$$K_{250} = \left(\frac{B_T \cdot n}{P_{250}} \right) - K_K - K_T - K_{2000} - K_{T500} = \left(\frac{980 \cdot 118}{250} \right) - 9,63 - 9,64 - 57,62 - 154 = 231,$$

де B_T – наробіток тракторів за планом упродовж року, мото - год.;

n – 119 кількість тракторів, які планується обслуговувати, шт.;

$P_K, P_T, P_{2000}, P_{500}, P_{250}$ – періодичність проведення ТО. мото - год.;

$K_K, K_T, K_{TO-3}, K_{TO-2}, K_{TO-1}$ – кількість ТО, поточних та капітальних ремонтів.

Таблиця 2.4

Наробіток і періодичність виконання ТО тракторів **John Deere** упродовж року

Модель трактора	№ спис	Річні нароби тк. м.- г. т. км	$K_{\text{охоп.}}$ ТР	Періодичність виконання, технічного обслуговування мото-год.				
				КР	ТР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
John Deere	118	980		10000	5000	2000	500	250

Таблиця 2.5

Кількість ТО тракторів упродовж року.

Модель трактора	Кількість тракторів	Річні нароби м-год. т. км	Коеф. охоп. пПР.	Кількість технічного обслуговування, шт.				
				КР	ПР	ТО-3	ТО-2	ТО-1
John Deere	118	980		9,63	9,64	57,8	154	231

2.3 План-графік ТО упродовж року

Перелік робіт з ТО АТТ спонукає постійну модернізацію структури ремонтного виробництва. Програма роботи дільниці представлена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Програма дільниці по ТО тракторів за рік.

Модель трактора	Кількість тракторів	Річний наробіток, мото -год.	Коеф. охопл ТР	Кількість технічного обслуговування, шт.					
				ТР	СТО	ГО-3	ГО-2	ГО-1	ЦТО
John Deere	118	980	-		236	57,8	154	231	253

Об'єм робіт на дільниці упродовж року виконується за нормативами на ТО тракторів, (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Нормативні трудомісткості ТО тракторів для дільниці

Модель трактора	Кількість	Річні наробітки, мото-год.	Коеф охопл л. ТР	Нормативні трудомісткості технічного обслуговування, люд - год.						
				КР	ТР	СТО	ГО-3	ГО-2	ГО-1	ЦТО
John Deere	118	980				18	21	10	2,0	0,5

Визначаємо трудомісткість технологічних операцій за видами ТО:

$$T_{\text{ЦТО}} = X_{250} \cdot H_{250} = 253 \cdot 0,5 = 126 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

$$T_{250} = X_{250} \cdot H_{250} = 232 \cdot 2,5 = 580 \text{ люд.} \cdot \text{год.};$$

$$T_{500} = X_{500} \cdot H_{500} = 154 \cdot 11,8 = 1817,2 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

$$T_{2000} = X_{2000} \cdot H_{TO} = 58 \cdot 29,2 = 1693,6 \text{ люд.} \cdot \text{год.}$$

$$T_{cto} = X_{cto} \cdot H_{TO} = 18 \cdot 2 \cdot 118 = 4248 \text{ люд.} \cdot \text{год.},$$

де X_{TO} – кількість ТО, шт. (табл. 2.7);

H_p, H_{TO} – трудомісткість одного ТО, люд.-год.

В таблиці 2.8 представлені нормативи трудомісткості ТО тракторів.

Таблиця 2.8

Трудомісткість ТО тракторів на ділянці упродовж року.

Модель трактора	Кількість тракторів	Річна трудоємність ТО, люд. – год.				
		СТО	ЩТО	2000	500	250
John Deere	118	4248	126	1693,6	1817,2	580
Разом		8464				

Річний об'єм робіт з ТО на ділянці дорівнює:

$$T_r = 8464 \text{ люд.-год.}$$

Обсяг виконаних робіт обслуговуючих підприємств є доданком трудомісткості основних та допоміжних робіт.

Таблиця 2.9

Трудомісткість допоміжних робіт для ділянці упродовж року

№ п/п	Додаткові види робіт	%	Трудомісткість роботи, люд. – год.
-------	----------------------	---	------------------------------------

1.	Власне технологічне обладнання	8 – 10	840
2.	Відновлення деталей	5 – 7	420
3.	Ремонт технологічної оснастки	3 – 5	300
4.	Роботи з механізації	5 – 8	420
5.	невраховані роботи	10	840
Разом:		31 – 40	2820

Загальний об'єм виконаних робіт ділянки упродовж року:

$$T_M = T_G + T_D;$$

де T_D – об'єм додаткових та допоміжних робіт на ділянці упродовж року, люд.-год. (табл. 2.10).

$$T_M = 8464 + 2815 = 11279 \text{ люд. – год.}$$

2.4 Графік завантаження ділянки упродовж року

Кількість працівників, визначають за формулою:

$$n = \frac{T_M \cdot \lambda}{\Phi_p \cdot t} = \frac{11279 \cdot 0,8}{2016 \cdot 0,95} \approx 2$$

де T_M – загальна трудомісткість робіт ділянки, люд.-год.;

Φ_p – фонд робочого часу упродовж року, - 2016 год;

λ - коефіцієнт, який враховує долю робіт, яка виконується спеціалізованою ланкою, - 0,75...0,85;

t – коефіцієнт використання часу зміни, - 0,9...0,95.

2.5 Визначення площі ділянки

Площа ділянки та її ТОВ мають суттєву вартість, яка впливає на собівартість виконання технологічних операцій. Розміри представленої

дільниці, коригуємо з метою відповідності до будівельних норм та правил табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Результати визначення загальної площі дільниці

Дільниця	Площа під ТОБ. м ² .	Площа під АТТ м ² .	Коеф. Кл	Площа розраху нкова, м ² .	Площа прийнят а м ² .
1	2	3	4	5	6
ТО і діагностування машин	12	88	3,0-3,5	300	300
Всього по корпусу ділянки	12	88	3	216	216

ВИСНОВОК Дільниця для проведення ТО, а також поточних та капітальних ремонтів потребує площі у 216 м². На дільниці буде встановлено ТОБ загальною потужністю 30 КВт., де будуть проведені ремонтно обслуговуючі роботи у тому числі для найбільшої техніки з тракторів **John Deere 9530**, ширина якої сягає до 3,6 м., при довжині до 9 м. Виконавцями основних робіт на ділянці є два робітника.

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ ДВИГУНІВ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE

Для окислення палива та перетворення його у робоче тіло, яке рухає поршні двигнув потрібна значна кількість повітря (на 1 кг палива потрібно 15,5 кг. повітря , або 12.5 м³). Повітря потрапляє до циліндрів завдяки впускного тракту повітряної системи, яка складається з заборного патрубку, системи фільтрів (грубого та тонкого), ДМВП, гумових, або зазвичай для АТТ металевих патрубків, турбокомпесора, проміжного охолоджувача повітря (інтекуллера) та безпосередньо впускного колектора двигуна

Вади, які мають місце при нещільності впускного тракту можуть мати наступні наслідки:

- підсмоктування неочищеного повітря та потрапляння абразиву на лопоті компресорної крилатки турбокомпресора змінюють її геометричні показники, що провокує зменшення кількості закачаного повітря

- потрапляння пилу до циліндрів, спричиняє підвищене зношування усієї циліндро-поршневої групи;

- наявність пилу на стінках циліндрів, з подальшим змиванням моторною оливою у піддон, призведе до засмічення моторної оливи та суттєво збільше зношування пар тертя ковзання двигуна, що суттєво зменше ресурс останнього;

- повітря, яке потрапило крізь нещільність повітряного тракту є неврахованим ДМВП, тож співвідношення паливо-повітряної суміші, буде збіднено, що неминуче буде наслідком втрати потужності двигуна.

Отже, одним з нагальних завдань діагностики, перед початком будь якого ТО двигунів є знаходження місць розгерметизації. Наразі існує декілька методів знаходження цих місць, проте більшість з них є малоефективними. Аналізуючи літературні джерела та патенти можливо виявити найбільш ефективні з них. Доступний та ефективний метод

виявлення місць розгерметизації є метод задування диму у вхідний тракт крізь технологічні отвори. Суть його полягає у тому, що необхідно ретельно закрити вхідний отвір повітряного фільтру, та крізь вищезгадані отвори за допомогою штуцерів та гнучкого шлангу під'єднується до вихідної частини димогенератора. Утворений димогенератором дим, крізь гнучкі шланги потрапляє у внутрішню порожнину впускного колектора. При цьому тиск повітря від компресора не повинен перевищувати 0,1 МПа. При заповненні впускного тракту димом, та у разі наявності нещільності останній, потрапляє зовні, що добре спостерігається візуально. Витоки диму можуть спостерігатись крізь ушкоджені гумові, або пластикові патрубки, різноманітні прокладки, тріщини у інших компонентах. Загальний вигляд сконструйованого діагностичного приладу зображено на рис 3.1.

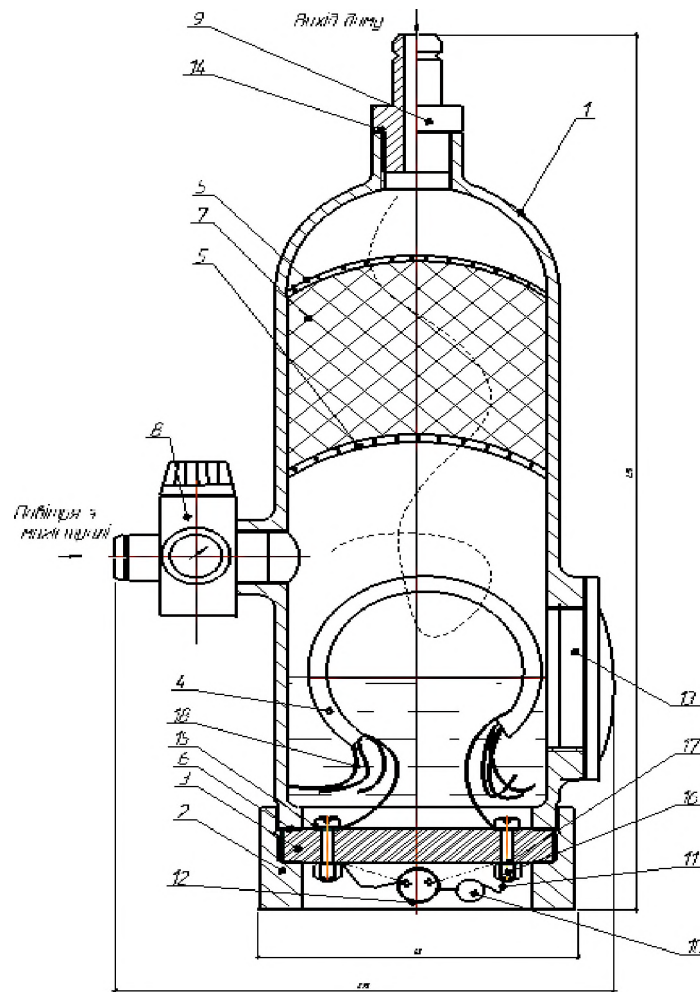


Рис. 3.1 Загальний вигляд димогенератора для перевірки відсутності з'єднання між внутрішньою порожниною об'єкта контролю з навколишнім

середовищем; 1 - корпус димогенератора, 2 – кришка, 3 – днище, 4 – спіраль, 5 – вставка, 6 – прокладка, 7 – фільтр, 8 – редуктор 9 – штуцер приєднувальний, 10 – вимикач, 11 – дроти з'єднувальні, 12 – розетка, 13 – оглядове вікно, 14 – прокладка. 15 – шайба, 16 – гайка, 17- болт, 18 – трут термостійкий.

Основна ідея роботи розробленого девайсу, полягає у нагріванні оливи до температури вищої за 300⁰С при якій олива не загоряється, а активно переходить із стану рідкого у газоподібне, причому нагрівається не увесь обсяг оливи залитої у піддон зазначеного приладу, а тільки тієї, яка по тонким капілярам труту, виконаного з скломатералу, контактує з розжареною до температури до 500⁰С спіраллю. Утворений дим видаляється з внутрішньої порожнини димогенератора шляхом подачі повітря у кількості прямопропорційної потужності останнього. Утворена суміш диму з повітрям, крізь гумовий шланг під'єднується до об'єкту діагностування (впускний колектор, випускний тракт вихлопної системи, або навіть кабіни АТТ техніки), при цьому візуально, можливо визначити місця, крізь які можливе потрапляння пилу, або необлікованого повітря, яке потрапляє у впускну систему в обхід ДМРП (датчик масового розходу повітря), що суттєво впливає на стівідношення палива та повітря, причому в бік його зменшення, роблячи його біднішим.

Працює димогенератор наступним чином. Олива, а це може бути олива призначена для автоматичних коробок швидкостей, проте непогані результати можливо отримати від впровадження дитячої оливи Джонсон, що заливається до нижньої частини корпусу до рівня оглядового вікна 13, у нижній частині, підіймаючись по капілярам труту термостійкого 18, рухається у внутрішній частині спіралі 4. Розігрівання труту відбувається шляхом під'єднання спіралі до електричної системи АТТ 12 В., при цьому спіраль 4, розігрівається до температури 450...500⁰С, після чого трут 18, який пропитаний оливою, інтенсивно випаровує останню. Повітря, крізь

редуктор 8 від компресора низького тиску спрямовується до внутрішньої частини корпусу димогенератора 1, у якому відбувається перемішування з димом. Отримана таким чином суміш диму з повітрям, підіймається у верхню частину корпусу димогенератора 1 відфільтровується від оливи у проходячи фільтр 7, який затиснутий між вставкою 5 та прокладкою 6, і потрапляє у верхню частину корпусу димогенератора 1. Далі, доходячи до штуцера приєднувального 9, крізь гумовий рукав та технологічні отвори, спрямовується до внутрішньої порожнини впускного колектору двигуна (вхідний отвір повітряного фільтру повинен бути герметично закритий). Якщо існує нещільність у будь якому з'єднанні колектора, інтенсивний рух диму зовні буде добре спостерігатись візуально. Сконструйований пристрій може бути також ефективно використаний при діагностуванні вихлопного каналу дизельного, або будь якого іншого двигуна.

Висновок

Представлений димогенератор можливо використовувати у будь якому сервісному центрі в якому проводяться діагностичні роботи по двигунам. Крім того враховуючи мобільність та автономність його можливо використовувати поза межами майстерень, наприклад при обслуговуванні техніки в полі.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці, являє собою комплекс заходів та засобів, мета яких спрямована на захист та збереження життя працівників під час виконання їхніх функціональних обов'язків [5].

Ділянка для проведення ТО та ремонту АТТ та ТОБ господарства, розміщена на території ФГ, в якій міститься ТОБ, назначення якого - проведення комплексу діагностувальних та робіт з ТО, ПР та КР. ТОБ відповідає сучасним вимогам, щодо обмежень, які діють в Україні. Ділянка оснащена устаткуванням, яке дає змогу проведення діагностики результати, якої уточнюють комплекс дій спрямований на підвищення якості проведення ТО.

Фактори впливу на робітників які являють собою загрозу для їхнього здоров'я.

З метою виконання комплексу дій направлених на відновлення ТЕП тракторів John Deere задіяно наступне ТОБ:

1. Мийка для проведення мийно-очисних робіт OM -6064A;
2. Комплексна система майстра – діагностувальника ОРГ - 16394;
4. Установка для ТО системи охолодження (СО) двигунів OM - 16362;
5. Компресор КП - Г0,8/В.

З метою максимального зменшення травматизму на ділянці необхідно дотримуватись наступних правил:

1) Одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики і не мав звисаючих кінців, шнурків, тощо. Волосся працівниць, повинно бути ретельно прибрано під берет, або інший головний убір;

2) Перед початком роботи потрібно перевірити, чи ввімкнуті стоянкові гальма, при цьому колеса тракторів повинні бути заблоковані для унеможливлення їх самовільного переміщення по ділянці;

3) При виконанні мийно-очисних операцій і використовуючи при цьому синтетичні мийні розчини СМР, унеможливлувати потрапляння пари зазначених сумішей, шляхом використання місцевої витяжки з застосуванням відповідних респіраторів та інших засобів захисту дихальних шляхів та легенів, також застосовувати ІЗЗ, таких як прорезинений фартух, гумові рукавички, чоботи, та захисні окуляри;

4) Проводячи ремонтні роботи системи охолодження двигунів СО треба мати на увазі, що основу будь якої ОР складає етиленгліколь, який є надзвичайно токсичною отрутою. Виконуючи подібні операції необхідно запроваджувати заходи, зокрема;

- зберігати нові та відпрацьовані технічні рідини у закритій тарі;

- використовувати ТОВ яке було б пристосоване для перекачуванні цих рідин до системи охолодження без контактування з навколишнім середовищем та безпосередньо зі шкірою виконавця;

- відпрацьовану ОР перекачувати, тільки закритим способом до відповідних ємностей, які повинні якомога швидше з ділянки відправлені для зберігання до сховища;

- в разі потрапляння ОР до шлунку негайно промити кишковик великою кількістю води використовуючи водний розчин марганцю та звернутись до лікаря для надання відповідної допомоги.

Висновок. Беручи на увагу небезпеку, яка може спричинити нещасний випадок постійно контролювати справність технологічного обладнання та суворо дотримуватись техніки безпеки при роботі з небезпечними рідинами, та іншими небезпеками.

**РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ДІЛЬНИЦІ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 3**

Економічні показники розроблюємого підприємства

Таблиця 5.1

Техніко економічні показники технологічного обладнання задіяного на ділянці

№	Найменування технологічного устаткування	Модель	Габаритні Розміри (м.)	Площа, яку займає технологічне обладнання (м ²)	Загальна потужність установки (КВт.)	Вартість одиниці обладнання (тис. грн.)
1.	Мийно-очисна установка для дрібних деталей	ОМ - 6068А	2,2x1,2x1,0	2,7	4	20
2.	Комплект оснащення майстра – діагноста ОРГ - 16395	Верстак технологічний	2,0x1,0x1,0	2	-	95
		Стойка комплекту	1,2x1,0x2,0	1,2	0,1	
		Установка для миття деталей	1,0x0,65x1,0	0,65	4,7	
3.	Прилад для промивки системи мащення двигунів та трансмісії ОМ - 16361	ОМ - 16361	2,3x0,8x1,0	1,6	8,1	89
4.	Салідолонагнітач електромеханічний	ОЗ - 18002	0,8x0,8x1,0	0,64	2,2	20
5.	Оливо-роздавальна пересувна	ОЗ - 1650	0,75x0,5x1,0	0,375	3	20

	установка					
6.	Ємність для збереження охолоджувальної рідини	ОЗ - 1587	0,9x0,9x2,0	0,81		20
7.	Прилад для обслуговування сухих фільтруючих елементів	ОР-9971А	2030x0,8x1,0	1,2	2,32	82
8.	Компресор повітряний	КНТ – А 1,5/В	2,0x0,85x1,2	1,7	7,5	157
9	Площа під встановлення техніки		12x7,3	88		
Загалом				100,7	30	503

1. Вартість інструменту та технологічного обладнання, грн.

$$V_M = c_1 \cdot k + c_2 \cdot k + c_3 \cdot k + c_4 \cdot k + c_5 \cdot k = (95000 \cdot + 89000 \cdot + 82000 \cdot + 157000 \cdot + 20000 + 20000 + 20000 + 20000 + 20000) \cdot 1,2 = 603600 \text{ грн.},$$

де $c_1 = 95000$ - ціна діагностичного обладнання ОРГ – 16395 (грн.);

$c_2 = 89000$ – вартість приладу для промивки системи мащення двигунів та трансмісії ОМ - 16361 (грн.);

$c_3 = 82000$ вартість установка для обслуговування сухих фільтруючих елементів ОР- 9971А (грн.);

$c_4 = 157000$ вартість компресора КНТ – А 0,8/В (грн.);

$c_5 = 80000$ вартість іншого технологічного обладнання (грн.);

k – коригуючий коефіцієнт, який враховує витрати на доставку а також монтаж ($k = 1.2$).

2. Балансова вартість будівлі дільниці, грн.

$$V_B = V \cdot q_B = 3000 \cdot 2203,2 = 6\,609\,600 \text{ грн.}$$

де V - об'єм дільниці, m^3 ; $q_B = 3000$ - питома вартість $1m^3$ будови, грн./ m^3 ;

Об'єм будови, м³;

$$V = L \cdot C \cdot H = 18 \cdot 12 \cdot 10,2 = 2203,2 \text{ м}^3,$$

де $L = 18$ - довжина ділянки, м.; $C = 12$ – ширина ділянки, м.; $H = 10,2$ – висота ділянки, м.;

3. Балансова вартість ділянки, грн.

$$V_K = V_M + V_B = 603600 + 6609600 = 7\,213\,200 \text{ грн.}$$

4. Питомі витрати праці, люд. · год./од.

$$q = n / Q = 2 \cdot 60 = 120,$$

де $n = 2$ - загальна кількість працівників на підприємстві, люд.;

$Q = 60$ - годинна продуктивність виробництва упродовж однієї години, од./год.;

5. Річні виробничі витрати, грн.

$$S = (S_A + S_P + S_O + S_E + S_B + S_{II} + S_M) \cdot k_i = (264170,4 + 182952 + 214200 + 18000 + 5590 + 160000 + 6000000) \cdot 1,05 = 8213894,8 \text{ грн.},$$

де S_A - відрахування на амортизацію, грн.;

S_P - витрати на ремонт і ТО, грн.;

S_O – річні витрати на оплату праці робочих, грн.;

S_E –річні витрати на електроенергію, грн.;

S_B –річні витрати на воду, грн.;

S_{II} - річні витрати на паливо, грн.;

S_M – річні витрати на матеріали (сировину), грн.;

k_i - коефіцієнт інших прямих витрат ($k_i = 1.05$);

6. Амортизаційні відрахування, грн.

$$S_A = V_M \cdot a_M + V_B \cdot a_B = 603600 \cdot 0.142 + 6609600 \cdot 0.027 = 85711,2 + 178459,2 = 264\,170,4 \text{ грн.},$$

де a_M, a_B – норми відрахувань на амортизацію машин ($a_M = 0.142$) і ділянки ($a_B = 0.027$);

7. Відрахування на ремонт та ТО, грн.;

$$S_P = V_M \cdot p_M + V_B \cdot p_B = 603\,600 \cdot 0.10 + 6\,609\,600 \cdot 0.02 = 60\,360,0 + 132\,192 = 182\,952 \text{ грн.},$$

де p_M, p_B - відрахування на ремонт та ТО технологічного обладнання ($p_M = 0.10$) та ділянки ($p_B = 0.02$);

8. Оплата праці робітників упродовж року, грн.;

$$S_O = n \cdot T_K \cdot D \cdot C_O \cdot H = 2 \cdot 8 \cdot 255 \cdot 50 \cdot 1,05 = 214\,200 \text{ грн.},$$

де $n = 2$ - кількість робочих виробництва, люд.;

$T_K = 8$ - час роботи протягом доби, год.;

$D = 255$ - кількість днів роботи виробництва протягом року;

$C_O = 80$ - оплата праці робітників за годину грн.;

H - коефіцієнт нарахувань на заробітну плату ($H = 1.05$);

9. Річні витрати на електроенергію, грн.;

$$S_E = G_E \cdot C_E = 11000 \cdot 5,70 = 18\,000 \text{ грн.}$$

де $G_E = 11000$ - річна потреба виробництва в електроенергії, кВт. · рік.;

$C_E = 5,70$ грн.- вартість одного кВт. за год.;

10. Річні витрати на воду, грн.;

$$S_B = G_B \cdot C_B = 26 \cdot 215 = 5590 \text{ грн.}$$

де $G_B = 26$ т- річна потреба ділянки у воді, т.;

$C_B = 215$ грн./т.- ціна однієї тони води, грн/т.;

11. Річні витрати на паливо, грн.;

$$S_{II} = G_{II} \cdot C_{II} = 20 \cdot 8000 = 160000 \text{ грн.},$$

де $G_{II} = 20$ – річна потреба у паливі, (тис. м³);

$C_{II} = 8000$ – за 1000 м³ палива, грн. /м³;

12. Річні витрати на матеріали (сировину), грн.;

$$S_M = G_M \cdot C_M = 600 \cdot 10000 = 6\,000\,000 \text{ грн.},$$

де G_M - кількість мастильного матеріалу за рік, л.

$C_M = 600$ - ціна оливи для двигуна, грн. /л

13. Приведені витрати упродовж року, грн.

$$P = S + 0.01R \cdot B_K = 8213894,8 + 0,01 \cdot 15 \cdot 7\,213\,200 = 8213894,8 + 1081980 = 9295874,8 \text{ грн.}$$

де R – банківський процент на капітал за рік, грн. ($R = 15\%$)

B_K - балансова вартість виробництва, грн.

14. Річне виробництво підприємства, (грн.)

$$G_K = Q_{зм}^{доб} \cdot D = 279483,8 \cdot 255 = 71268373,$$

де $Q_{зм}^{доб}$ – добова продуктивність ділянки, грн./добу;

$D = 255$ - кількість днів роботи підприємства упродовж року;

15. Питомі виробничі витрати, грн./ грн.

$$q_s = S / G_K = 8213894,8 / 71268373 = 0,115.$$

16. Питомі капітальні вкладення, грн. / грн.

$$q_B = B_K / G_K = 7213200 / 71268373 = 0,1$$

17. Питомі приведені витрати, грн. /од

$$q_P = P / G_K = 9295874,8 / 71268373 = 0,13$$

18. Валовий прибуток від обслуговування техніки, грн.

$$E = G_K - P = 71268373 - 9295874,8 = 61972498,6$$

де G_K - річне виробництво підприємства, грн.

19. Рентабельність виробництва, %

$$R = (100 \cdot) P / E = 100 \cdot 9295874,8 / 61972498,6 = 15$$

Таблиця 5.2

Техніко-економічні показники ділянки з технічного сервісу тракторів

№	Назва показнику	Показник
1.	Загальна балансова вартість будівлі та технологічного устаткування (грн.)	7 213 200
2.	Середня кількість працюючих, люд.	2
3.	Річне виробничі витрати підприємства, (грн.)	8213894,8
4.	Приведені витрати підприємства упродовж року, грн.	9295874,8
5.	Валовий прибуток від обслуговування техніки, (грн.)	61972498,6
6.	Питомі виробничі витрати, грн./ грн.	0,115

7.	Питомі приведені витрати, грн. /од.	0,13
8.	Рентабельність виробництва, %	15

Оцінка ризику.

Беручи на увагу, що дільниця буде побудована не раніш 2026 р., є ризик того, що власники сільськогосподарської техніки, зокрема тракторів довірять технічне обслуговування та ремонт останніх, тим підприємствам які мають певні напрацювання та вагу серед інших. Тоді можуть розглядатись нижче перераховані ризики, зокрема:

- збільшення цін на матеріали, комплектуючі та запасні компоненти;
- військові дії, які продовжуються з початку 2022 року;
- неможливість конкурувати у послугах з конкурентами;
- знецінювання національної валюти.

Висновок. Проектування дільниці по технічному обслуговуванню та ремонту тракторів класу 3 в умовах ФГ «Сатурн-2020» було розроблено виходячи з умов раціонального використання ТО яким може оперувати найменша кількість операторів, при цьому є можливість одночасного виконання певних технологічних операцій.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Виконання дипломного проекту було виконано спираючись на конкретні умови господарства, вимоги часу та власного досвіду роботи. Наявність дільниці на території ФГ на якій з'являється можливість якісного проведення не тільки технічного обслуговування сучасної імпортової техніки та технологічного обладнання, а й поточного та капітального ремонту будь якого вузла чи агрегату. Автор заострює увагу на діагностичних операціях, без яких не йдеться про якісне виконання перелічених вище робіт.

Діагностування впускної системи та вчасне виявлення нещільності впускної системи дасть можливість уникнути потрапляння пилу до циліндро-поршневої групи двигуна і її зносу, або витoku повітря після турбокомпресора, що суттєво зменшить потужність двигуна.

Одними з технологічних обладнань, які далеко не часто зустрічаються на ремонтних виробництвах є димогенератор, яким можливо виявити місце підсмоктування пилу, або виток повітря. Технічні та технологічні вимоги, відносно деталей пристосування для перевірки впускної та впускної систем автотракторної техніки, а також точність їх виготовлення, відповідають усім критеріям ЕСКД.

При написанні окремих розділів дипломного проекту я застосував знання отримані під час навчання, навчився працювати з технічною та довідковою літературою, а також виявляти конкретні проблеми при ремонті автотракторних двигунів, економічними розрахунками довів доцільність будови дільниці.