

2. Проектування технології ремонту паливної апаратури.

2.1. Розрахунок програми ремонту паливної апаратури.

Річну потребу в ремонті агрегатів паливної апаратури (паливних насосів, форсунок) визначають по формулі :

$$N_a = N_m \times K_n \times \frac{Q_2}{Q_6} \quad [2.1]$$

Де : N_m – кількість машин даної марки (табл.1.2).

K_n – коефіцієнт охоплення агрегату, вузла поточним ремонтом [табл.П1.4. П1.5.8].

Q_2 – середньорічне напрацювання на 1 машину, мото. год.

Q_6 – середньорічне базове напрацювання на 1 машину [табл. 30.7]

Враховуючи географічне розташування проектуємої ділянки, приймаємо для розрахунків слідуєчу кількість ремонтних об'єктів :

$$N_M^{T-150} =$$

$$N_M^{ДТ-75} =$$

$$N_M^{T-70C} =$$

$$N_M^{T-150\kappa} =$$

$$N_M^{MT3} =$$

$$N_M^{IOM3} =$$

$$N_M^{T-40} =$$

$$N_M^{T-16, T-25} =$$

Комбайнів

$$\text{Зернозбиральних СК-5 «Нива» } N_M^{СК-5} =$$

$$\text{Бурякозбиральних КС-6Б } N_M^{КС-6Б} =$$

$$\text{Кормозбиральних } N_M^{КОР} =$$

$$\text{Погрузчики бурякові СПС-4.2 } N_M^{СПС-4.2} =$$

Використовуючи ці дані визначаємо кількість паливних насосів ,які будуть піддаватися ремонту.

$$N_{П.Н}^{T-150} =$$

$$N_{П.Н}^{ДТ-75} =$$

$$N_{П.Н}^{T-70C} =$$

$$N_{П.Н}^{T-150K} =$$

$$N_{П.Н}^{МТЗ} =$$

$$N_{П.Н}^{ЮМЗ} =$$

$$N_{П.Н}^{T-40} =$$

$$N_{П.Н}^{T-16, T-25} =$$

$$N_{П.Н}^{СК-5} =$$

$$N_{П.Н}^{КС-6Б} =$$

$$N_{П.Н}^{кор} =$$

$$N_{П.Н}^{СПС-4.2} =$$

На двигунах тракторів Т-150, Т-150К та кормо і бурякозбиральних комбайнах встановлені паливні насоси марки НД22/6.

На двигунах тракторів ДТ-75М та зернозбиральних комбайнах СК-5 «Нива» відповідно паливні насоси ЛС 4ТН-9Х10, 4ТН9Х10.

На двигунах тракторів Т-70С, МТЗ-80, 82, ЮМЗ-6АЛ паливні насоси марки УТН-5.

На двигунах тракторів Т-40 А-НД 21/4, а на Т-25-НД 21/2.

Дані розрахунків паливних насосів заносимо в табл. 2.1 «Річна програма ремонтів паливної апаратури»

Кількість комплектів форсунок визначаємо аналогічно по формулі [2.1] і дані розрахунків заносимо в табл. 2.1

Річна програма ремонтів паливної апаратури

Назва і марка машини	К-сть машин даної марки	Середньорічна напрацювання на 1 машину даної марки Q ₂ · мото.год.	Середньорічна базава напрацювання Q _б мото.год.	Коеф. Охоплення ремонтом паливних насосів	К-сть ремонтів	Марка паливного насоса	Коеф. Охоплення ремонтом форсунок	К-сть ремонтів (комплектів)	Марка форсунок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трактори									ФД-22
Т-150			1150	0,31		НД22/6	0,39		ФД-22
ДТ-75Н			950	0,35		ЛС4Т49Х10	0,42		ФД-22
Т-70С			800	0,26		УТН-5	0,32		ФД-22
Т-150К			920	0,31		НД22/6	0,39		ФД-22
МТЗ-80,82			1000	0,31		УТН-5	0,41		ФД-22
ЮМЗ-6АЛ			1000	0,28		УТН-5	0,34		6Т2-
Т-40А			1000	0,35		НД-21/4	0,42		20С1
Т-16,Т-25			1050	0,33		НД-21/2	0,41		6Т2-
Комбайни									20С1
Зернові			230	0,14		4ТН-9Х10	0,19		
Бурянові			180	0,14		НД-22/6	0,19		ФД-22
Кормозбиральні			200	0,14		НД-22/6	0,19		ФД-22
погрузчики			150	0,14		УТН-5	0,19		ФД-22
									ФД-22

Таким чином кількість паливних насосів, які будуть піддаватися ремонту буде становити

НД-22/6 –

ЛС4Тн-9х10, 4ТН-9х10 –

УТН-5 –

НД21/4 –

НД21/2 –

Кількість комплектів форсунок становить:

З них – НД-22 –

, 6Т220С1 –

2.2 Розрахунок трудомісткості ремонтних робіт

Визначивши число ремонтів агрегатів паливної апаратури, розраховуємо основну трудомісткість ремонтних робіт в дільниці за формулою:

$$T_{\text{осн.д}} = \Sigma T_{\text{п.н}} + \Sigma T_{\text{ф}} \quad (\text{люд.год.}) \quad [2.2]$$

Де $\Sigma T_{\text{п.н}}$ – сумарна трудомісткість ремонту паливних насосів.

$\Sigma T_{\text{ф}}$ – сумарна трудомісткість ремонту форсунок.

Сумарна трудомісткість ремонту паливних насосів визначається як сума трудомісткості ремонту паливних насосів різних марок.

$$\Sigma T_{\text{п.н}} = T_{\text{п.н}}^{\text{НД}-22/6} + T_{\text{п.н}}^{\text{АТН}9\text{X}10} + m_{\text{п.н}}^{\text{УТН}-5} + T_{\text{п.н}}^{\text{НД}21/2} \quad (\text{люд.год.}) \quad [2.2.1]$$

Де $T_{\text{п.н}}^{\text{НД}-22/6}$, $T_{\text{п.н}}^{\text{АТН}9\text{X}10}$ Т т.д – відповідно трудомісткості ремонту паливних насосів з відповідним індексом марки агрегату.

Трудомісткість ремонту паливних насосів, форсунок визначаємо шляхом множення кількості ремонтів даних агрегатів на одиничну трудомісткість їх ремонту.

$$T_{\text{пн,ф}} = N_{\text{пн,ф}} \times t_{\text{пн,ф}}^{\text{од}} \quad (\text{люд.год.}) \quad [2.3]$$

Де: $t_{\text{пн,ф}}^{\text{од}}$ - одинична трудомісткість ремонту паливного насоса, форсунки даної марки.

Визначимо трудомісткість ремонту паливних насосів марки НД 22/6

$$T_{\text{п.н}}^{\text{НД}-22/6} =$$

Аналогічно визначаємо трудомісткість ремонту по інших марках паливних насосів і форсунок і дані розрахунків заносимо в таблицю 2.2. «Трудомісткість ремонту вузлів і агрегатів паливної апаратури»

Трудомісткість ремонту вузлів і агрегатів паливної апаратури

Назва і марка агрегату	К-сть агрегатів які піддаються ремонту	Одинична трудомісткість тод люд.год.	Сумарна трудомісткість люд.год.
1	2	3	4
Паливні насоси			
НД22/6		13,87	
НД21/4		10,86	
НД21/2		8,53	
ЛС4ТН-9Х10,4ТН-9Х10		10,17	
УТН-5		11,57	
Форсунки		2,63	
ФД-22		1,63	
6Т2 20С1			
			Тосн.д = Люд.год.

Тоді основна трудомісткість робіт в дільниці буде становити

$$Тосн.д = \Sigma T_{пн} + \Sigma T_{ф} =$$

Крім основних робіт в дільниці виконуються і додаткові роботи, трудомісткість яких становить 10% від Тосн.д

Загальний обсяг робіт в дільниці буде становити

$$Т_{заг} = Тосн.д + 0,1Тосн.д = 1,1Тосн.д \quad (\text{люд.год.}) \quad [2.4]$$

$$Т_{заг} =$$

2.3 Розподіл трудомісткості по видах робіт

План завантаження дільниці по видах робіт дає можливість виявити потребу в необхідній кількості робітників відповідної спеціалізації, ремонтно-технологічному обладнанні і його використанні та організації відповідних постів.

План завантаження дільниці по видах робіт виконуємо у вигляді табл. 2.3

2.4 Складання плану завантаження дільниці по кварталах року.

Вихідними даними для плану завантаження дільниці по кварталах року є :

1. Річна програма виробів в кількісному і якісному вимірюваннях;
2. Об'єм додаткових робіт;
3. Рекомендації по плануванні , які ґрунтуються на досвіді ремонтних підприємств.

План завантаження дільниці по кварталах року подано у вигляді таблиці 2.4

План завантаження дільниці по кварталах року.

Назва вузла агрегату	К-сть ремонтів	Одинична трудомісткість люд.год.	Сумарна трудомісткість люд.год.	Виконується в тому числі по кварталах року								
				I		II		III		IV		
				N	T	N	T	N	T	N	T	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Паливні насоси		13,87										
НД-22/6		10,86										
НД-21/4		8,53										
НД-21/2												
ЛС4ТН-9Х10,		10,17										
4ТН-9Х10		11,57										
УТН-5												
Форсунки		2,63										
ФД-22		1,63										
6Т2-20С1												
Додаткові роботи												
Всього												

2.5 Розрахунок фондів часу і числа робітників .

Режим роботи дільниці характеризується кількістю робочих днів на тиждень , кількістю змін та їх тривалістю.

Приймається для дільниці по ремонту паливної апаратури шестиденний робочий тиждень з тривалістю зміни $t_{зм} = 7$ год. у передвихідні і передсвяткові дні $t_n = 6$ год, кількість змін $y=1$.

Номінальний фонд часу робітника , майстерні :

$$\Phi_{н.р} = \Phi_{н.м} = \Phi_{н.о} = [(d_k - d_b - d_c) \times t_{зм} - (d_{пс} + d_{пб})] \times y \quad (\text{год.}) \quad [2.5]$$

Де d_k кількість календарних днів в році $d = 365$ днів

d_b – кількість вихідних днів $d_b = 52$ дні

d_c – кількість святкових днів $d_c = 10$ днів

$t_{зм}$ час зміни

$d_{пс}$, $d_{пб}$ – кількість святкових днів і передвихідних днів, час роботи яких скорочений на 1 год.

y – кількість змін роботи

$$\Phi_{н.р} = \Phi_{н.м} =$$

Дійсний фонд часу робітника

$$\Phi_{д.р} = [(d_k - d_b - d_c - d_{від}) \times t_{зм} \times \eta - (d_{пс} + d_{пб})] \times y \quad (\text{год}) \quad [2.6]$$

Де $d_{від}$ кількість днів відпустки $d_{від} = 24$ дні.

η – коефіцієнт, який враховує пропуски з поважних причин і через хворобу.

$$\Phi_{д.р} =$$

Дійсний фонд часу обладнання

$$\Phi_{д.о} = \Phi_{нюо} \times \eta_v \quad (\text{год.}) \quad [2.7]$$

Де η_v – коефіцієнт, який враховує простої обладнання в ремонті і ТО $\eta_v = 0,95$

$$\Phi_{д.о} =$$

Знаючи трудомісткість ремонтних робіт в дільниці та фонди часу робітників, визначаємо кількість робітників в дільниці за формулою:

$$P_{вир} = \frac{T_{з.д}}{\Phi_{д.р} \alpha}$$

Де $T_{з.д}$ – загальна трудомісткість робіт в дільниці

$$T_{з.д} =$$

α – коефіцієнт враховує перевиконання норм

$$\alpha = 1,03 \dots 1,10$$

$$P_{вир} =$$

Кількість робочих місць в дільниці

$$P_{pm} = \frac{T_{з.д}}{\Phi_{д.о}}$$

$$P_{pm} =$$

2.6 організація ремонту вузлів паливної апаратури

Метод ремонту агрегатів паливної апаратури вибираємо враховуючи об'єм і склад програми ремонту.

Для спеціалізованої дільниці по ремонту паливної апаратури найраціональнішою формою є постова.

При постовій формі організації праці за робітниками закріплюється постійна технологічна робота, трудомісткість цієї роботи дорівнює або рівна такту ремонту. Для виконання роботи за робітником закріплюється спеціальне робоче місце, оснащене необхідним ремонтно-технологічним устаткуванням і відповідного технічного документацією.

Завданням спеціалізації постів (робочих місць) постова форма організації праці дає можливість значно підвищити продуктивність праці, покращити якість ремонту агрегатів за рахунок високої кваліфікації робітників і механізації, автоматизації виробничих процесів. При цій формі організації праці і час зміни, значно підвищується культура виробництва.

2.7 розрахунок і підбір ремонтно-технологічного обладнання.

Вибір типу ремонтно-технологічного обладнання та закріплення його за робочим місцем є найвідповідальнішим питанням при організації робочих місць.

Прийняте обладнання, пристосування та інструмент повинні забезпечити виконання і контроль якості ремонтних робіт закріплених за робочим місцем.

Якщо річна трудомісткість ремонтних робіт на робочому місці менша за дійсний фонд часу обладнання (при однозмінній роботі) то кількість його приймають відповідно до технологічної потреби.

Якщо річна трудомісткість даного виду робіт більша за дійсний фонд часу обладнання, його кількість визначається розрахунком.

Кількість обкатувально-випробувальних стендів визначається за формулою :

$$S = \frac{T_{об} \times \eta_n}{\Phi_{д.о} \times \eta_z} \quad [2.8]$$

Де $T_{об}$ - річна трудомісткість робіт по обкатуванню та випробуванню вузлів паливної апаратури $T_{об} =$ (люд.год.) (табл. 2.3 пр 18)

η_n - коефіцієнт, що враховує повторні випробування об'єктів $\eta_n = 1.1 \dots 1.5$

$\Phi_{д.о}$ - дійсний фонд часу обладнання $\Phi_{д.о} = 1956$ год.

η_3 – коефіцієнт завантаження стенда.

Оскільки $T_{об} =$ менша ніж дійсний фонд часу обладнання $F_{д.о} = 1956$ год. приймається для обкатки і випробування один стендів марки КИ-921М.

Решта ремонтно-технологічне обладнання вибираємо згідно технологічної необхідності і дані про нього заносимо в табл. 2.5

Таблиця 2.5

Обладнання і технологічне оснащення дільниці

Назва обладнання	Марка	К-сть	Габаритні розміри	Площа під обладнання м ²	Встановлена потужність КВт.
1	2	3	4	5	6
1.Стенд для випробування дизельної паливної апаратури	КИ-921М	1	1100x600	0,66	1,7
2.Стіл для контролю	ОРГ-1468-01-090А	1	1200x800	0,96	
3. Верстак для ремонту паливної апаратури	СО-1604	2	1850x750	1,39	
4. Стелаж	ОРГ-1468-05-230	1	1400x500	1,4	
5.Ванна мийна	ОМ1316	1	810x620	0,5	
6. Прилад для випробування і регулювання форсунок	КИ-3333	1			
7.Прилад для випробування нагнітальних платіжів	КИ-1086	1			
8.Прилад для випробування плунжерних пар	КИ-759	1			
9.Пристрій для розбирання і складання форсунок	МП-1613А	1			

2.8 Розрахунок площі дільниці

Необхідну площу дільниці ремонту паливної апаратури визначаємо за формулю :

$$F_{\text{дїл}} = F_{\text{обл}} \times K_3 \quad (\text{м}^2) \quad [2.11]$$

Де $F_{\text{обл}}$ – площа , яку займає обладнання $F_{\text{обл}} = \text{м}^2$

K_3 – коефіцієнт , який враховує робочі зони і проходи

$$K_3 = 3,5 \dots 4$$

Тоді площа ділянки буде становити :

$$F_{\text{дїл}} =$$

2.9 Компонування робочих місць

При розміщенні обладнання робочих місць на ділянці враховується характер робіт та вимоги охорони праці напрямки технологічного процесу, розміри проходів , робочих зон для забезпечення зручностей при експлуатації і обслуговуванні обладнання.

Верстати, стенди та інше обладнання яке встановлюється на фундаментах, потрібно розміщувати від стін, колон та бокових стін на відстані 600...800 мм з дотриманням робочих зон не менше 800мм.

Верстати, стенди та інше обладнання потрібно встановлювати щільно до стін. Робоче місце слід розміщувати по можливостях біля вікон, щоб світло падало спереду або збоку.

Проходи між обладнанням повинні бути не менше 1500 мм.