

2. Проектування технології ремонту вузлів електрообладнання

2.1. Розрахунок програм ремонту вузлів електрообладнання

Річну потребу в капітальному ремонті вузлів електрообладнання (генераторів, стартерів, реле-регуляторів) можна визначити по формулі :

$$N_B = N_n \times K_k \times \frac{Q_r}{Q_6} \quad [2.1]$$

Де : N_B – кількість машин даної марки;

K_k – коефіцієнт охоплення агрегату , вузла капітальним ремонтом (табл. П 1.4.П 1.5.8)

Q_r – середньорічне напрацювання на 1 машину ;

Q_6 – середньорічне базове напрацювання на 1 машину мото.год. , км пробігу (табл.30. 7)

Враховуючи географічне розташування проектуємої ділянки в районі приймаємо для розрахунків конкретно приведену кількість ремонтних об'єктів при середньорічному напрацюванні на 1 машину Q_r (табл.1.)

Приймаємо для розрахунку наступну кількість тракторів

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

$$N_n^{DT-75} =$$

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

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

$$N_n^{MT3-80} =$$

$$N_n^{ЮМЗ} =$$

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

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

Автомобілів

$$N_n^{КАМАЗ} =$$

$$N_n^{ЗІЛ} =$$

$$N_n^{ГАЗ} =$$

Комбайнів

Зернозбиральних –

Бурянозбиральних –

Кормозбиральних –

Погрузчики бурякові –

Кількість генераторів для даних марок машин (об'єктів) буде становити :

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

$$N_2^{DT-75} =$$

$$N_2^{T-70C} =$$

$$N_2^{T-150K} =$$

$$N_2^{MT3-80} =$$

$$N_2^{ЮМЗ} =$$

$$N_2^{T-40} =$$

$$N_2^{T-16, T-25} =$$

Для автомобілів

$$N_{\Gamma}^{\text{КАМАЗ}} =$$

$$N_{\Gamma}^{\text{ЗІЛ}} =$$

$$N_{\Gamma}^{\text{ГАЗ}} =$$

Для комбайнів

$$\text{Зернові СК-5 } N_{\Gamma}^{\text{СК-5}} =$$

$$\text{Кормозбиральні КСК-100 } N_{\Gamma}^{\text{КСК100}} =$$

$$\text{Бурякозбиральні } N_{\Gamma}^{\text{КС-6Б}} =$$

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

Дані розрахунків запишемо в таблицю 2.1 «Зведена відомість кількості ремонтів вузлів електрообладнання»

На тракторах марки Т-150, Т-150К встановленні генератори марки Г-309.

На тракторах марки МТЗ-80,82, ЮМЗ, Т-70С, Т-40 встановлені генератори марки Г-304.

На тракторах ДТ-75 – Г-214, а Т-25А – Г-306.

На самохідних комбайнах Г-309.

На автомобілях КАМАЗ – Г-288, решти автомобілях ЗІЛ, ГАЗ - Г-250.

Таким чином кількість генераторів, які будуть піддаватися капітальному ремонту по марках буде становити:

Г-304 –

Г-306 –

Г-309 –

Г-214 –

Г-250 –

Г-288 –

Аналогічно проводимо розрахунки по інших вузлах і агрегатах електрообладнання і дані розрахунків заносимо в таблицю 2.1

2.2 розрахунок трудомісткості ремонтних робіт

Визначивши число ремонтів вузлів і агрегатів електрообладнання розраховуємо трудомісткість ремонтних робіт за формулою :

$$\text{Тр.д} = \Sigma\text{ТГ} + \Sigma\text{Тст} + \Sigma\text{Тр.р} \quad (\text{люд.год}) \quad [2.2]$$

Де : $\Sigma\text{ТГ}$ – сумарна трудомісткість ремонтних робіт по ремонту генераторів річних марок , люд.год. ;

$\Sigma\text{Тст}$ – сумарна трудомісткість по ремонту стартерів , люд.год. ;

$\Sigma\text{Тр.р}$ – сумарна трудомісткість ремонтних робіт по ремонту реле – регуляторів

$$\Sigma\text{ТГ} = \text{T}_{\text{Г}}^{250} + \text{T}_{\text{Г}}^{304} + \text{T}_{\text{Г}}^{214} + \text{T}_{\text{Г}}^{288} + \text{T}_{\text{Г}}^{309} + \text{T}_{\text{Г}}^{306} \quad (\text{люд.год}) \quad [2.3]$$

$$\Sigma\text{Тст} = \text{T}_{\text{ст}}^{350\text{Б}} + \text{T}_{\text{ст}}^{362\text{С}} + \text{T}_{\text{ст}}^{212} + \text{T}_{\text{ст}}^{142} + \text{T}_{\text{ст}}^{130} + \text{T}_{\text{ст}}^{230\text{С}} + \text{T}_{\text{ст}}^{222} \quad (\text{люд.год}) \quad [2.4]$$

$$\Sigma\text{Тр.р} = \text{T}_{\text{рр}}^{362} + \text{T}_{\text{рр}}^{385} + \text{T}_{\text{рр}}^{315} \quad (\text{люд.год}) \quad [2.5]$$

Де $\text{T}_{\text{Г}}^{250}$, $\text{T}_{\text{ст}}^{350\text{Б}}$, $\text{T}_{\text{рр}}^{315}$ - відповідно трудомісткість ремонту генераторів , стартерів реле-регуляторів з відповідним індексом марки вузла.

Трудомісткість ремонту генераторів , стартерів , реле – регуляторів даної марки визначаємо шляхом множення кількості ремонтів даних вузлів на їх одиничну трудомісткість ремонту.

$$\text{ТГ}, \text{Тст}, \text{Трр} = \text{N}_{\text{Г,ст,р.р}} \times t_{\text{Г,ст,р.р}}^{\text{од}} \quad [2.6]$$

Де $t_{\text{Г,ст,р.р}}^{\text{од}}$ - одинична трудомісткість ремонту генератора , стартера, реле-регулятора люд.год.

Визначимо трудомісткість ремонту генераторів по марках та їх сумарну трудомісткість

$$\text{T}_{\text{Г}}^{304} = \quad \text{люд.год.}$$

$$\text{T}_{\text{Г}}^{306} = \quad \text{люд.год.}$$

$$\text{T}_{\text{Г}}^{309} = \quad \text{люд.год.}$$

$$\text{T}_{\text{Г}}^{214} = \quad \text{люд.год.}$$

$$\text{T}_{\text{Г}}^{288} = \quad \text{люд.год.}$$

$$\text{T}_{\text{Г}}^{250} = \quad \text{люд.год.}$$

Тоді $\Sigma\text{ТГ} =$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 2.2.«Трудомісткість ремонту вузлів електрообладнання».

Аналітично проведемо розрахунки трудомісткості по стартерах ,реле-регуляторах і дані розрахунків заносимо в таблицю 2.2.

Трудомісткість ремонту вузлів електрообладнання

Назва, марка вузла	К-сть вузлів , які піддаються ремонту	Одинична трудомісткість $t_{од}$ люд.год.	Сумарна трудомісткість люд.год.
1	2	3	4
Генератори			
Г-304		8,846	
Г-306		8,934	
Г-309		8,374	
Г-214		7,496	
Г-288		8,395	
Г-250		8,851	
Стартери			
СТ-350Б		8,440	
СТ-362		8,423	
СТ-221		7,365	
СТ-142		7,518	
СТ-130		7,724	
СТ-230Б		7,317	
Реле-регулятори			
РР-315		3,907	
РР-362Б,РР-385Б		3,705	

Основна трудомісткість робіт в дільниці становить :

$T_{осн} =$

Враховуючи виконання додаткових робіт , які становлять 10% від $T_{осн}$, загальний обсяг ремонтних робіт в дільниці буде становити :

$T_{заг.д} =$

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 відповідних постів.

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

2.4 Складання плану завантаження дільниці по кварталах року.

Вихідними даними для складання плану завантаження дільниці по кварталах року є :

1. Річна програма ремонту виробників в кількісному і якісному вимірюванням.
2. Обсяг додаткових видів робіт.
3. Рекомендації по плануванні на досвіді ремонтних підприємств.
4. План завантаження дільниці по кварталах року подаємо у вигляді форми 2.3.

2.5. Розрахунок фондів часу і числа робітників .

Режим роботи майстерні , дільниці характеризується кількістю робочих днів в тижні, кількістю змін та їх тривалістю.

Приймаємо для ділянки ремонту вузлів електрообладнання шестиденний робочий тиждень з тривалістю зміни $t = 7$ год, а в передвихідні і передсвяткові дні 6 год.

Дійсний фонд часу робітника при прийнятому режимі роботи :

$$\Phi_{д.р} = [(d_k - d_c - d_b - d_{від}) \times t_{зм} \times \eta - (d_{пс} + d_{пб})] \quad (\text{год}) \quad [2.7]$$

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

d_c - кількість святкових днів $d_c = 10$ днів

d_b - кількість вихідних днів $d_b = 52$ дні

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

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

$t_{зм}$ - тривалість зміни $t_{зм} = 7$ год

η - коефіцієнт, який враховує пропуски з поважних причин і через хворобу $\eta = 0,96$

$$\text{Тоді } \Phi_{д.р} = [(365-10-52-24) \times 7 - (10+52)] \times 1 = 1813 \text{ год}$$

Фонд часу устаткуванням

$$\Phi_{уст} = [(d_k - d_c - d_b) \times t \times \eta_{уст} - (d_{пс} + d_{пб})] \times y \quad (\text{год.}) \quad [2.8]$$

Де $\eta_{уст} = 0,95$ - коефіцієнт, який враховує простої обладнання в ремонті і ТО

y - кількість змін $y = 1$

$$\Phi_{уст} = [(365-10-52) \times 7 \times 0,95 - (10+52)] \times 1 = 1953 \text{ год}$$

Знаючи загальну трудомісткість ремонтних робіт в ділянці фонд часу робітників можна визначити кількість робітників в ділянці за формулою :

$$R_{вкр} = \frac{T_{заг.діл}}{\Phi_{др} \times \alpha} \quad [2.9]$$

$T_{заг.діл}$ - загальний обсяг робіт в ділянці

$T_{заг.діл} =$

$\Phi_{др}$ - дійсний фонд часу робітника $\Phi_{др} = 1813$ год.

α - коефіцієнт, який враховує перевиконання норм

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

$R_{вкр} =$

2.6 Організація ремонту вузлів електрообладнання в ділянці.

Поточний ремонт вузлів електрообладнання тракторів, автомобілів, комбайнів пов'язаний з розбиранням вузлів, частковою заміною окремих деталей і збірних одиниць новими або відремонтованими з подальшим складанням, регулюванням, і випробуванням агрегатів.

Капітальний ремонт вузлів електрообладнання пов'язаний з повним розбиранням деталей і збірних одиниць з подальшим складанням, регулювання і випробуванням агрегатів.

Ремонт вузлів проводять в такій послідовності: вузли попередньо очищають від пилюки, потім вузол поступає на пост випробування і регулювання, де на спеціальних стендах визначають його технічний стан і необхідний обсяг ремонтних робіт. Після цього проводять ремонт агрегатів.

В ділянці по ремонту вузлів електрообладнання розміщують наступні частини:

- Миття і складання;
- Дефектування і комплектування;

- Ремонт і складання ;
- Регулювання і випробування вузлів і збірних одиниць.

2.7 Розрахунок і підбір ремонтно-технологічного обладнання .

Пост миття і розбирання обладнують стележам для розміщення вузлів ОРР-1468-05-320, мийною ванною ОН 1613, слюсарним верстатом , на якому знаходяться слюсарні лещата , і прес викрутка –ОРГ- 1468-01-060А, верстатний прес П – 6022.

Пост дефекації і комплектування обладнують :

- Столом для дефекації і ОРГ-1468-01-060А , ящиком для вибракуваних деталей, монтажним металічним столом ОРГ-1468-01-080А.

Пост по ремонту і складання збірних одиниць і вузлів обладнують :

- Верстатом по ремонту електрообладнання ОПР-1761;
- Трансформатором для паяння мідних проводів ТСП-2;
- Верстаком слюсарним ОРГ-1468-01-060А ;
- Масляною електричною вилкою для підігріву -2250.
- Монтажним металічним столом ОРГ-1468-01-080А
- Сушильним шкафом СНОЛ-3,5
- Ванною для пропитки якорів і катушок
- Пересувною компресорною установкою -1136

На посту регулювання і випробування агрегатів знаходяться :

- Стелає для деталей і вузлів ОРГ-1468-05-320 та контрольно-випробувальний стенд КИ-968

Обладнання підбираємо згідно технології ремонту вузлів електрообладнання

Підібране обладнання заносимо в таблицю 2.5 «Відомість обладнання дільниці»

Таблиця 2.5

Відомість обладнання дільниці

Назва обладнання і оснастки	Марка, тип, модель	Габаритні розміри	К-сть	Площа під обладнання м ²	Встановлена потужність електродвигунів
1	2	3	4	5	6
1.Стелаж для деталей і вузлів	ОРГ-1468-05-320	1400x500	1	0,7	-
2.Ванна для миття деталей	ОМ-1613	1200x800	1	0,96	-
3.Верстат для рядового намотування	Цеховий	850x830	1	0,71	2,3
4.Контрольно-випробувальний стенд	КИ-968	850x830	1	0,71	2,2
5.Металічний стіл для приладів	ОРГ-1468-01-080А	1200x800	1	0,96	-
6.Масляна електрична ванна для підігріву	2250	750x400	1	0,3	0,4
7.Верстак слюсарний	ОРГ-1468-01-060А	1200x800	2	1,92	-
8.Точильний верстат	ТА-225	420x330	1	0,14	0,4
9.Трансформатор для паяння мідних проводів	ТСП-2	760x750	1	0,43	20
10.Верстат для збірних і намотувальних робіт	Цеховий	1200x800	1	0,96	2,4
11.Підвісний кран	Q=1т.с	-	1	-	4,35
12.Ящик для вибракуваних деталей	2249	1000x500	1	0,5	-
13. Монтажний металічний стіл	ОРГ-1468-01-080А	1200x800	1	0,96	-
14.Ящик для обтирочних матеріалів	ОРГ-1468-07-090	1000x500	1	0,5	-
15.Верстак для ремонту електрообладнання	ОПР-761	2400x800	1	1,92	3,6
16.Прес гідравлічний	ОКС-30	450x170	1	0,08	-
17.Настільно-свердильний верстат	НС-12А	200x360	1	0,07	2,2
18.Сушильний шкаф	СНОЛ-3.5	640x645	1	0,47	1,7
19.Ванна для пропитки якорів і катушок	2250	740x304	1	0,22	-
20.Компресорна установка	1136	950x600	1	0,57	1,7
21.Стіл для дефекації	ОРГ-1468-01-090А	1200x800	1	0,96	-
22.Прилад для перевірки підшипників					

2.8 Розрахунок площі ділянки.

Площу ділянки по ремонту вузлів і агрегатів електрообладнання визначаємо по площі , яку займає обладнання за формулою :

$$F_{д\acute{и}л} = F_{обл} \times K_з \quad (м^2) \quad [2.10]$$

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

K – коефіцієнт , який враховує робочі зони і проходи

$K_з = 3,5 \dots 4$

Тоді площа ділянки буде становити :

$F_{д\acute{и}л} =$

Приймаємо площу ділянки $F_{д\acute{и}л} =$

2.9 Компонування робочих місць на ділянки

При розміщенні обладнання робочих місць на ділянки враховується характер роботи та вимоги охорони праці напрямок зон для вантажопотоків , розміри проходів , проїздів робочих зон для забезпечення зручностей при експлуатації та обслуговуванні електрообладнання

Верстаки ,стелажі та інше обладнання потрібно встановлювати щільно до стін , перегородок.

Обладнання (робоче місце) слід розміщувати по можливості коло вікон ,щоб світло падало спереду або збоку.

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

План завантаження ділянки по кварталах року

