Вступ

В сучасних ринкових умовах провідною галуззю промисловості є машинобудування, розвиток якого впливає на технологічні процеси у всіх галузях промисловості, будівництва, транспорту і зв'язку.

Галузева структура машинобудування відображає ступінь суспільного розподілу праці, спеціалізацію галузі. Машинобудування об'єднує 19 крупних галузей, 100 підгалузей, 1500 крупних, середніх і дрібних підприємств.

Для визначення галузевої структури машинобудування використовують наступні показники:

* питома вага продукції, що випускається, в загальному обсязі виробництва;
* питома вага вартості основних фондів;
* темпи впровадження нової техніки і технологій;
* темпи приросту виробництва.

До основних задач машинобудування відносяться наступні:

* зміна галузевої структури, для збільшення частини тих галузей, які забезпечують швидше відшкодування вкладених засобів;
* розширення обсягів виробництва для внутрішнього ринку при поліпшенні якості продукції, що випускається;
* розробка нових технологічних процесів виробництва продукції;
* збільшення валютних надходжень від експорту, шляхом поставок на зовнішній ринок товарів з високим рівнем технологічності;
* використання інвестицій для створення замкнутих циклів виробництва;
* впровадження у виробництво нових екземплярів машинобудівної продукції з урахуванням мінімізації відходів;

Задачі машинобудування можна виконати завдяки створенню трьох основних елементів сучасного виробництва:

* високого технологічного обслуговування;
* оптимальної технології;
* належної організації виробництва.

Всі ці три складові властиві авіаційній промисловості, яка є однією з найважливіших галузей машинобудування в Україні.

Визнано, що авіабудування дає найбільший дохід з одиниці продукції, незважаючи на великі капіталовкладення.

Останнім часом в Україні і за кордоном технології, пов'язані з доданням поверхні особливих властивостей, що забезпечують підвищення експлуатаційних характеристик виробів «інженерна поверхня».

Вона охоплює практично всі технічні науки, пов'язані з властивостями поверхневих шарів і розробкою устаткування, яке застосовується для зміцнення поверхні і ремонту виробів.

Технології сьогодні – головна ланка технологічного процесу.

Новітні технології – це національне багатство будь-якої країни.

1. Короткий опис проектованої ділянки механічного цеху

Дана деталь випускається в умовах серійного виробництва. Серійне виробництво характеризується обмеженою серією виробів, номенклатури, що періодично повторюється.

Серія виробів – вироби, виготовлені по конструкторській і технологічній документації без зміни її призначення. На підприємствах серійного виробництва, за рахунок уніфікації конструкції і застосування групових методів обробки, створюються автоматизовані системи. В умовах даного виробництва упроваджена спеціалізація робочих місць, застосовується універсальне і спеціальне устаткування, виробниче устаткування розташоване за технологічним принципом, використовується універсальне оснащення, кваліфікація робочих місць – висока.

Для обробки даної деталі «Перехідник» необхідні верстати наступної групи:

* + токарні з ЧПК;
  + шліфувальні;
  + вертикально-свердлильні.

Контроль якості деталей, які виготовляються на ділянці, здійснюється контролерами при вибірковості контролю.

2. Виробничий план

Виробничий план є найважливішим розділом планування підприємницької діяльності. Він складається на основі плану маркетингу і необхідний для того, щоб довести реальність підприємництва. Виробничий план включає розрахунок таких показників

* + трудомісткості приведеного випуску;
  + кількості необхідного обладнання;
  + вартості основних фондів дільниці;
  + кількості і вартості основних матеріалів.

2.1 Розрахунок трудомісткості приведеного випуску

У серійному виробництві, коли застосовується різноманітна номенклатура виробів, планування ведеться по приведеній програмі.

На деталь-представник розробляють технологічний процес і розповсюджують його на всі деталі групи.

Для кожної групи деталей визначають приведений об’єм партії деталей, тобто умовна кількість типових деталей, трудомісткість обробки яких дорівнює трудомісткості обробки всіх деталей даної групи, закріплених за дільницею.

Деталь-представник є деталь, встановлена завданням на курсове або дипломне проектування.

2.1.1 Річний приведений об’єм випуску деталей

Річний приведений об’єм випуску деталей визначається за формулою

 (2.1)

 (2.2)

де *Фд –* дійсний річний фонд часу роботи обладнання, год.;

Дійсний (ефективний) фонд часу роботи обладнання визначається за формулою

 (2.3)

де *Дк.* – кількість календарних днів року;

*Дв*. – кількість вихідних днів року;

*Дсв.* – кількість святкових днів року;

*Кзм*. – коефіцієнт змінності роботи обладнання;

*Тзм*. – тривалість зміни;

*Тсв.* – скорочені передсвяткові години;

*Кв.* – коефіцієнт, що враховує витрати на плановий ремонт.

 год





Для забезпечення повного завантаження устаткування ділянки, приймаємо програму 

2.1.2 Розрахунок оптимального розміру партій деталей

У серійному виробництві деталі в обробку запускаються партіями. Нормативний розрахунковий розмір партії в механічних цехах можна визначити за формулою

 (2.4)

де n*РОЗ.MIN*- розрахунковий розмір партії, шт.;

*Тпз.* - підготовчо-заключний час ведучої операції, хв.;

*Тшт.-* штучна норма часу ведучої операції, хв.

*а* – коефіцієнт допустимих витрат на переналагодження, *а* = 0,05-0,06.



Визначаємо, скільки разів на місяць ця партія запускається у виробництво

 (2.5)

де *Nм* – місячна програма випуску деталей, шт.



приймаємо 6

 (2.6)

де *Nпп=30000* програма випуску деталей, шт.



Визначаємо коректований розмір партії деталей за формулою

 (2.7)



2.1.3 Норма штучно-калькуляційного часу визначається за формулою для кожної операції

 (2.8)











Результати розрахунків заносимо у таблицю 2.1

### Таблиця 2.1 – Норма штучно-калькуляційного часу

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування операції | Тшт, хв. | Тпз, хв. | Пкор., шт. | Тшт.к., хв. |
| 005 | Токарна | 0,98 | 17 | 416 | 1,02 |
| 010 | Токарна з ЧПК | 6,07 | 24 | 416 | 6,13 |
| 015 | Токарна з ЧПК | 4,5 | 24 | 416 | 4,56 |
| 020 | Зубо-фрезерна | 3,2 | 15 | 416 | 3,24 |
| 025 | Токарно-револьверна | 2,01 | 21 | 416 | 2,06 |
|  | Всього | 16,76 | ––– | ––– | 17,01 |

2.1.4 Розрахунок трудомісткості приведеного випуску

Трудомісткість приведеної програми визначається за формулою

 (2.9)



2.2 Розрахунок необхідної кількості обладнання і коефіцієнту його завантаження

У серійному виробництві розрахунок необхідної кількості обладнання ведуть по кожному типорозміру верстатів за формулою

 (2.10)

де *Срозр*.- розрахункова кількість верстатів, шт.;

*Тшт.к.* – норма штучно-калькуляційного часу на одиницю виробу по даному типу верстатів, хв.;

*Nпр*.- приведена програма;

*Квн.–* запланований коефіцієнт виконання норм, для верстатів з ЧПК, *Квн.= 1*, для всіх інших *Квн*.= 1,05.



приймаємо 



приймаємо 



приймаємо 



приймаємо 



приймаємо 

Коефіцієнт завантаження по кожному типу визначають за формулою

 (2.11)











Середній коефіцієнт завантаження обладнання по дільниці визначається за формулою

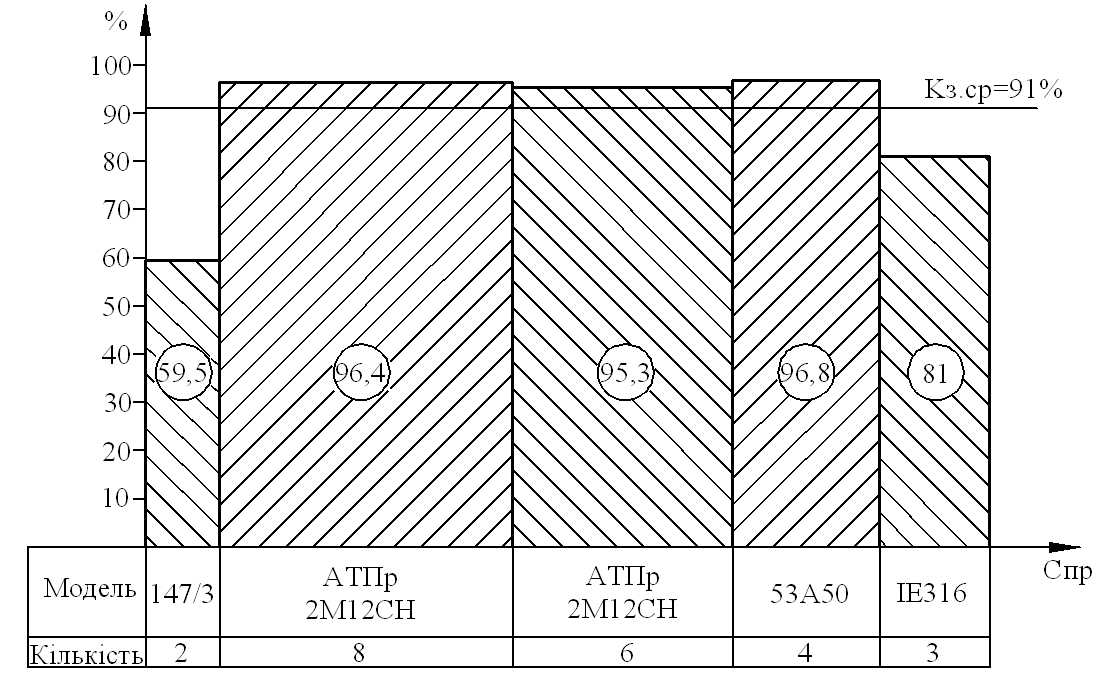
 (2.12)



Результати розрахунків заносимо у таблицю 2.2

Таблиця 2.2 – Завантаження обладнання по операціях тех. процесу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Модель обладнання | Тшт.к., хв. | Кількість обладнання | | Кз. |
| Срозр. | Спр. |
| 1 | 1Г325 | 1,02 | 1,19 | 2 | 0,595 |
| 2 | АТПр2М12СН | 6,13 | 7,71 | 8 | 0,964 |
| 3 | МА655А | 4,56 | 5,72 | 6 | 0,953 |
| 4 | МА655А | 3,24 | 3,87 | 4 | 0,968 |
| 5 | 3М151 | 2,06 | 2,43 | 3 | 0,81 |
|  | Всього | 17,01 | 20,92 | 23 | 0,91 |



### Рисунок 2.1 - Графік завантаження обладнання дільниці

2.3 Розрахунок вартості основних фондів дільниці

До складу основних фондів входять будівлі, обладнання, дорогий інструмент і пристрої, транспортні засоби та інше.

2.3.1 Вартість будівлі визначається за формулою

 (2.13)

де *ЦБ* – ціна 1м2 приміщення, *ЦБ* = 1100 грн./м2;

*SВ* – виробнича площа, м2.

 (2,14)

де *Sn* – питома виробнича площа на одне робоче місце, *Sn* = 20;

*SДОП.* – площа допоміжних та побутових приміщень, м2;

*SДОП.* = 25% Sм2.







2.3.2 Балансова вартість обладнання розраховується за формулою

 (2,15)



2.3.3 Вартість дорогого інструменту і пристроїв визначається за формулою

 (2,16)



2.3.4 Вартість транспортних засобів визначається за формулою

 (2,17)



Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.3

Таблиця 2.3 – Склад і структура основних фондів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Склад основних фондів | Вартість ОФ, грн. | Структура, % |
| 1. | Будівлі | 675800 | 16,48 |
| 2. | Робочі машини і обладнання | 3384695 | 82,55 |
| 3. | Дорогий інструмент та пристрої | 33846 | 0,83 |
| 4. | Транспортні засоби | 5750 | 0,14 |
|  | Всього | 4100091 | 100 |

2.4 Розрахунок річних витрат і вартості основних матеріалів

Розрахунок потреб основних матеріалів, необхідних для забезпечення випуску наміченої партії деталей зводимо у таблицю 2.5

Таблиця 2.5 – Річні витрати і вартість основних матеріалів

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування витрат | Сума, грн. |
| 1 | Найменування матеріалу | Легована сталь |
| 2 | Марка матеріалу | 14ХССН2М2 |
| 3 | Маса заготовки, кг | 0,49 |
| 4 | Приведена програма, шт. | 297021 |
| 5 | Витрати матеріалу на програму, т. | 145,54 |
| 6 | Ціна матеріалу, грн./кг | 4,92 |
| 7 | Вартість всього матеріалу, грн. | 716057 |
| 8 | Вага відходів на деталь, кг | 0,16 |
| 9 | Загальна вага відходів, т. | 47,52 |
| 10 | % відходів, що реалізується | 80 |
| 11 | Вага відходів, що реалізуються, т. | 38,02 |
| 12 | Ціна відходів, грн./кг | 0,8 |
| 13 | Вартість реалізованих відходів, грн. | 30416 |
| 14 | Вартість матеріалів з урахуванням відходів, грн. | 685641 |

3. Організаційний план

3.1 Розрахунок тривалості і технологічного циклу

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей залежить від вибору виду руху деталей серійному типові виробництва відповідає паралельно-послідовний вид руху деталі.

Вихідні дані визначають серійний тип виробництва.

Тривалість технологічного циклу при паралельно-послідовному русі деталей розраховується за формулою

 (3.1)

де *nКОР* – оптимальна величина партії деталі;

*Т к* - тривалість кінцевої операції тех. процесу, хв., *Т к* 2,01 хв.

 (3.2)

де *ТБ – ТМ* – тривалість більшої і меншої при порівнянні двох суміжних операцій, хв.;

*S* – величина зміщення, тобто проміжок часу до початку обробки першої базової деталі в партії на наступній, більш короткій за часом суміжній операції.







Тривалість технологічного циклу при паралельно-послідовному русі деталей розраховується за формулою



Тривалість технологічного циклу для оперативного планування виражається в робочих днях

 (3.3)



3.2 Визначення періодичності запуску-випуску партії деталей

Періодичність запуску-випуску деталей називається інтервалом часу між двома послідовними (суміжними) запусками-випусками деталей одного найменування. Ритмічність для оперативно-виробничого планування в серійному виробництві визначається за формулою

 (3.4)

де *NДЕН.* – середньоденний випуск деталей, визначається за формулою

 (3.5)

де *Д* – кількість робочих днів року.





3.3 Визначення нормативних величин циклових запасів

Цикловий запас *ZЦ* на кожен робочий день визначається за формулою

 (3.6)



3.4 Організація багатоверстатного обслуговування

Багатоверстатне обслуговування застосовується на верстатах з тривалим машинно-автоматичним часом, за умови якщо їх кількість на проектній дільниці дорівнює або більше двох.

Норма багатоверстатного обслуговування, тобто кількість верстатів, що обслуговується одним робочим, визначається за формулою

 (3.7)

де *Тм.с.* – вільний машинний час у циклі обробки деталі, хв.;

*Кд.* – коефіцієнт, що враховує мікропаузи в роботі (див. додаток 2),

*Кд* = 0,9;

*Тзайн.* – час зайнятості, хв.

Вільний машинний час визначається за формулою

 (3.8)

 (3.9)

де *Тмаш.*- машинний час на операцію, хв.;

*Тдоп.*- допоміжний час на операцію, хв.;

 (3.10)

де *Тспост.*- час активного спостереження за роботою, хв.;

*Тпер.* – час переходу від верстату до верстату, *Тпер.*= 0,14...0,25 хв.

 (3.11)

Штучна норма часу при багатоверстатному обслуговуванні визначається за формулою

 (3.12)

де *Кс.* – коефіцієнт спів падання в часі обслуговування кількох верстатів

*tТЕХ.* - % технічного обслуговування робочого місця;

*tВІДП.* - % на відпочинок і власні потреби;

*tОРГ.* - % організаційного обслуговування на робочих місцях;

Операція 010-Токарна з ЧПК













т.к. , 



Операція 015-Токарна з ЧПК













т.к. , 



На одну з операцій побудуємо циклограму багатоверстатного обслуговування:

3.5 Визначення чисельності робітників

3.5.1 Розрахунок кількості основних робітників

У серійному виробництві розрахунок чисельності основних виробників ведеться за професіями та за розрядами окремо. Розрахунок здійснюється за формулою

 (3.13)

де *Тшт.*- трудомісткість робіт, які потребують відповідної професії та кваліфікаційної підготовки, хв.;

*Ni.* – річна програма випуску, шт.;

*Фе.* – ефективний фонд роботи одного робітника, *Фе* = 1860 год.

Токарів:



Фрезерувальників:



Токарів:



Чисельність робітників багатоверстатного обслуговування розраховується за формулою

 (3.14)

де *Кзм*. – прийнятий коефіцієнт змінності роботи, *Кзм.* = 2;

*Спр*. – кількість робочих місць по кожній операції.

Оператори токарних верстатів з ЧПК





Всі розрахунки кількості основних робітників зводяться до таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Склад і кількість основних робітників

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Професія | Всього | Розряди | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Оператори токарних верстатів | 3 | - | - | - | - | 3 | - |
| 2 | Оператори токарних верстатів з ЧПК | 12 | - | - | - | 12 | - | - |
| 3 | Оператори зубофрезерн. верстатів | 8 | - | - | - | - | 8 | - |
| 4 | Оператори токарно-револьверних верстатів | 5 | - | - | - | - | 5 | - |
|  | Всього | 28 | - | - | - | 12 | 16 | - |

Середній розряд робітників визначається за формулою

 (3.15)

де - сума добутків розряду на кількість робочих даного розряду;

*Кроб.* - загальна кількість робочих всіх розрядів.



3.5.2 Розрахунок чисельності допоміжних робочих

Розрахунок допоміжних робочих здійснюється за формулою

 (3.16)

де *Оо.* – кількість основних робітників або обсяг обслуговування;

*Но.* – норма обслуговування.

Розрахунок допоміжних робочих зводиться до таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Склад і кількість допоміжних робочих.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Професія | Всього | Розряди | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Розподілювачі робіт | 2 | - | - | 2 | - | - | - |
| 2 | Контролери | 4 | - | - | - | 2 | 2 | - |
| 3 | Чергові ремонтні слюсарі | 2 | - | - | - | - | 2 | - |
| 4 | Налагоджувальники токарних верстатів | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| 5 | Налагоджувальники токарних верстатів з ЧПК | 5 | - | - | - | - | 5 | - |
| 6 | Налагоджувальними зубо-фрезерних верстатів | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| 7 | Налагоджувальники токарно-револьверних верстатів | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| 8 | Роздатчики робіт | 2 | - | - | 2 | - | - | - |
|  | Всього | 18 | - | - | 4 | 2 | 12 | - |

Середній розряд робітників визначається за формулою



3.5.3 Розрахунок кількості службовців

Кількість службовців (керівників, спеціалістів та ін.) визначається збільшено у розмірі 15...17% від загальної кількості робітників.

Розрахунки зводяться в таблицю 3.3

Таблиця 3.3 – Склад і кількість службовців

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Посада службовців | Загальна кількість | Кількість по змінах | | Місячний посадовий оклад, грн. |
| 1а зміна | 2а зміна |
| 1 | Старший майстер | 1 | 1 | - | 1250 |
| 2 | Змінний майстер | 2 | 1 | 1 | 1150 |
| 3 | Інженер-технолог | 1 | 1 | - | 1100 |
| 4 | Прибиральниця | 1 | 1 | - | 530 |
| 5 | Комірник | 1 | 1 | - | 540 |
|  | Всього | 6 | 5 | 1 | - |

Таблиця 3.4 – Зведена відомість кількості працюючих на дільниці

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Категорії працюючих | Кількість працюючих, чол. |
| 1. | Робітники | 46 |
| 1.1 | Виробничі | 28 |
| 1.2 | Допоміжні | 18 |
| 2. | Службовці | 6 |
| 2.1 | Керівники | 3 |
| 2.2 | Спеціалісти | 1 |
| 2.3 | Інші службовці | 2 |

3.6 Планування фонду оплати праці робітників

3.6.1 Розрахунок річного фонду оплати праці основних робітників

Розрахунок річного фонду оплати праці основних робітників ведеться за формулою

 (3.17)

 (3.18)

де *N* – річна партія деталей, шт.;

*Рвід.* – відрядна розцінка на деталь, грн./шт.

 (3.19)

де Ссер.год. – годинна тарифна ставка середнього розряду;

*Сгод.сер. = Сгод. + х\*(Сгод.б. – Сгод.м.);*

*ФЗПДОП. = (0,5...0,6)ФЗПОСН****.***(3.20)

Середньомісячна заробітна плата розраховується за формулою

 (3.21)

Відрахування на соціальне страхування визначається

 (3.22)

*Сгод.сер. = 5,23 +0,57(5,93 –5,23)=5,63 грн*

**

**

ФЗПДОП. = 0,55 \* 445850 = 179697 грн

**

**

**

Розрахунки зводимо в таблицю 3.5

Таблиця 3.5 – Річний фонд оплати праці основних робітників

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Розцінка грн./шт. | Приве-дена програ-ма, шт. | ФЗПОСН грн. | ФЗПДОП грн. | ФОП, грн. | Середньо-місячна зарплата, грн. | Відраху-вання на соц.  страхування, грн. |
| 3,7 | 297021 | 326723 | 179697 | 506420 | 1507 | 189907 |

3.6.2 Розрахунок річного фонду оплати праці допоміжних робітників

 (3.23)

де *Сгод.*- годинна тарифна ставка, грн.



Середньомісячна заробітна плата розраховується за формулою



Відрахування на соціальне страхування визначається



ФОП чергових ремонтних слюсарів











ФОП налагоджувальників











ФОП розподілювачів робіт



де: - премія працівника



де: - оклад працівника з відповідним розрядом











ФОП контролерів 4-го розряду











ФОП контролерів 5-го розряду











ФОП роздатчиків











Розрахунок річного фонду оплати праці допоміжних робітників ведеться за кожною професією і зводиться в таблицю 3.6

Таблиця 3.6 – Річний фонд оплати праці допоміжних робітників

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Професія | Кіль-кість | ФЗП, грн. | Премії/ФЗП, грн. | ФОП, грн. | Середньо-місячна зарплата,  грн. | Відрахуван. на соц. страхування, грн. |
| Розподілюва-чі робіт | 2 | 12960 | 6739 | 19699 | 820 | 7387 |
| Контролери 4 розряду | 2 | 12960 | 6998 | 19958 | 831 | 7484 |
| Контролери 5 розряду | 2 | 14760 | 7970 | 22730 | 947 | 8523 |
| Чергові ремонтні слюсарі | 2 | 16963 | 8820 | 25783 | 1074 | 9668 |
| Роздатчики робіт | 2 | 12960 | 6840 | 19800 | 810 | 7425 |
| Налагоджувальники | 8 | 88238 | 45883 | 134121 | 1397 | 50295 |
| Всього | 18 | 158841 | 83250 | 242091 | 1118 | 90784 |

3.6.3 Розрахунок річного фонду оплати праці службовців

Розрахунок річного фонду оплати праці допоміжних робітників ведеться за кожною професією і зводиться в таблицю 3.6

 (3.24)

 (3.25)

де *Ксл.і.* – кількість службовців з відповідним окладом;

*Оі.* – величина окладу, грн.

 (3.26)

Середньомісячна заробітна плата розраховується за формулою



Відрахування на соціальне страхування визначається



Розрахунок фонду оплати праці службовців зводимо в таблицю 3.7

ФОП старшого майстра:











ФОП змінного майстра:











ФОП інженера - технолога:











ФОП прибиральниці:











ФОП прибиральниці:











Таблиця 3.7 – Річний фонд оплати праці службовців.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Професія | Кіль-кість | Місяч-ний оклад, грн. | ФЗП грн. | Премії грн. | ФОП грн. | Серед-ньоміс. зарпла-та, грн. | Відрахув. на соц. страхуван-ня, грн. |
| 1 | Старший майстер | 1 | 1250 | 15000 | 6000 | 21000 | 1750 | 7875 |
| 2 | Змінний майстер | 2 | 1150 | 27600 | 11040 | 38640 | 1610 | 14490 |
| 3 | Інженер-технолог | 1 | 1100 | 13200 | 5280 | 18480 | 1540 | 6930 |
| 4 | Прибирал. | 1 | 530 | 6360 | 2544 | 8904 | 742 | 3339 |
| 5 | Комірник | 1 | 540 | 6480 | 2592 | 9072 | 756 | 3402 |
|  | Всього | 6 | - | 68640 | 27456 | 96096 | 1334 | 36036 |

3.6.4 Фонд оплати праці працюючих на дільниці

Зводимо розрахунки фондів оплати праці з працюючих на дільниці в таблицю 3.8

Таблиця 3.8 – Зведена відомість фонду оплати праці працюючих на дільниці

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наймену-  вання  працюючих | Кіль-кість | ФЗПОСН  грн. | ФЗПДОП  грн. | ФОП,  грн. | Середньо-  місячна заробітна  плата, грн. | Відраху-  вання на соц. страху-  вання, грн. |
| Основні | 28 | 326723 | 179697 | 506420 | 1507 | 189907 |
| Допоміжні | 18 | 158841 | 83250 | 242091 | 1118 | 90784 |
| Службовці | 6 | 68640 | 27456 | 96096 | 1334 | 36036 |
| Всього | 52 | 554204 | 290403 | 844607 | 1353 | 316727 |

3.7 Система планово–попереджувального обслуговування робочих місць

Планова задача ППОРМ – здійснення попередньої підготовки, комплектації і поставки на робочі місця предметів і засобів праці до початку робочої зміни і впродовж зміни без участі основних робітників.

1 Планування процесу обслуговування забезпечується чіткою організацією планування, регламентацією роботи обслуговування персоналу відповідно до посадових обов'язків і особливо до режиму основного виробництва.

2 Активно-попереджувальний характер обслуговування означає своєчасну підготовку робіт за завданням: зокрема, систематичний контроль за наявністю матеріалів, заготівок, що комплектують на цехових складах у розмірі встановлених нормативних запасів.

3 Комплексний характер обслуговування означає забезпечення робітників всім необхідним для роботи: заготівками, що комплектують, пристосуваннями, інструментом, забезпеченням придатним до роботи устаткуванням, сучасною і своєчасною здачею готової продукції і прибирання відходів.

Ефективно система ППОРМ функціонує при виконанні наступних умов:

* забезпечення своєчасною подачею змінного завдання службі підготовки і заборона їх зміни.
* наявність післяопераційна технологічного процесу з розрахунком по кожній операції всього необхідного для її виконання оснащення.
* проведення періодичної звірки технології з виготовленням на робочому місці.
* всі оснащення, які видаються на робочому місці, з мінімальними витратами часу.
* забезпечення оптимального розміщення допоміжних служб по відношенню до виробничих ділянок.
* упровадження централізованого заточування інструменту.
* упровадження централізованої настройки різцевих блоків для верстатів з ЧПК.

Відповідність оснащення, внесеного в операційні карти і використаного в роботі, забезпечується періодичними порівняннями технологій виробництва на робочому місці. Підтримка в цехах необхідного числа інструменту забезпечується системою поставки з ЦІС без додаткових заявок відповідно до ліміту і оборотного фонду.

ППОРМ пристосуваннями забезпечується робітниками, які готують оснащення. Пристосування і штампи, які знаходяться в експлуатації, зберігаються на спеціальних стелажах. Пристосування, які не використовуються часто, знаходяться на складах.

3.8 Вибір і обґрунтування міжопераційного транспорту

Внутрішній цеховий транспорт, призначений для виконання транспортних операцій у межах цеху. У свою чергу він підрозділяється на міжопераційний і цеховий. Основне призначення міжопераційного транспорту – це забезпечення зв'язку між окремими робочими місцями.

Вибір виду транспорту залежить від типу організації виробництва, від габаритів і маси виробу.

Якщо габарити деталі не вимагають спеціальної тари, то як міжопераційний транспорт використовують візки, кількість яких залежить від умов виробництва.

У даних умовах кількість візків повинна бути не менше 24 одиниць.

3.9 Система заходів по забезпеченню якості продукції

Якість – сукупність характеристики товару, що відносяться до його здатності задовольняти встановлені і пропоновані потреби.

Необхідність підвищення якості в сучасних умовах диктується такими умовами, як:

* потребою НТП;
* зміною характеру споживання населення;
* підвищенням значення матеріального стимулювання;
* розвитком зовнішньої торгівлі.

Існує декілька методів оцінки якості продукції: об'єктивний, органометричний, розрахунковий. В умовах виробництва, яке розглядається, використовують лише об'єктивний метод, до якого відносяться реєстраційний і вимірювальний.

Реєстраційний – здійснюється на основі використовування теоретичної або емпіричної залежності показника якості від параметра продукції.

Вимірювальний – здійснюється на основі технічних засобів контролю. При контролі деталі-представника в даних умовах виробництва в більшості випадків використовують наступні: калібри, штангенциркулі, скоби та ін.

На ділянці виготовлення деталі використовується новий контроль якості. Він призначений для перевірки деталей і збірної одиниці в процесі їх виготовлення. Здійснює його відділ технічного контролю цехів. В процесі реалізації проводиться ряд робіт виробничим і контрольним майстром, організовує роботу працівників по обов'язковому виконанню вимог технічних операційних карт і технічних умов по виготовленню деталей. Перед початком перевірки, контролер на робочому місці звіряє відповідність оснащення, яка вказана в технологи тієї, яка знаходиться на робочому місці. За результатами перевірки впродовж зміни і по перевіреній першій деталі здійснюють оформлення нарядів.

Встановлений режим роботи. Система стандартизації передбачає міжнародний стандарт ISO 9000, міждержавний стандарт ГОСТ, державний

стандарт України ДСТУ, галузевий стандарт ОСТУ, стандарти підприємств СТП, технічні умови ТУ.

Стандарти встановлюють показники якості для конкретної продукції, норми, правила і ін.

3.10 Організація керування ділянкою з допомогою АСУ

Автоматична система управління – є основа визначення змінного завдання кожному робітнику на конкретній виробничій ділянці.

Змінно-добове завдання визначається помічником майстра по плануванню і старшим майстром, як мінімум за добу до видачі на виробничу ділянку.

У змінному завданні помічник майстра по плануванню, на кожному робочому місці проставляє номер робочого місця, прізвище робітника і його спеціальність, призначення деталі (збірної одиниці), номер операції, завдання в штуках і нормо-годинах.

Змінно-добове завдання після затвердження видається в трьох примірниках: перший – змінному майстру, другий – вивішується на ділянку, для ознайомлення робітників з подальшою роботою, третій – розподільнику виробничої групи, який відносить в інструментально-роздавальну комору.

4. Фінансовий план

Розрахунок собівартості виробу.

При розрахунку і обліку затрат виробництва їх ділять на декілька груп матеріальні затрати, заробітна плата, накладні витрати. До складу накладних витрат цеху входять затрати на утримання і експлуатацію обладнання і цехові витрати (загально-виробничі).

4.1 Кошторис витрат на утримання і експлуатацію обладнання

*Стаття 1.* Амортизація обладнання

Амортизація обладнання, дорого коштуючих інструментів і пристроїв, транспортних засобів визначається за формулою

 (4.1)

де *Сбал.* – балансова вартість основних фондів (див. табл.. 2.3);

*На.* – норма амортизації, %.

Розрахунок проводиться окремо для кожної групи основних фондів.









*Стаття 2.* Експлуатація обладнання та інших робочих місця

2.1 Затрати на силову електроенергію

 (4.2)

де *Це.* – ціна електроенергії за 1 КВт/год.

 (4.3)

де *Nуст.* – потужність електродвигунів технологічного обладнання дільниці;

*Кз.ср.* – середній коефіцієнт завантаження обладнання на дільниці;

*Код.*- коефіцієнт одночасності роботи устаткування, *Код.* = 0,7;

*nККД*- коефіцієнт корисної дії двигуна, *NККД* = 0,9;

*nм* – коефіцієнт, що враховує витрати у мережі, *nм* = 0,98.





4.2 Затрати на стисле повітря

Затрати на стиснуте повітря, що використовується з технологічною метою

*ССТП=СПР\*0,7\*НСР.Н\*Фд\*ЦСТ.П., грн..,* (4.4)

де *Спр.*- кількість верстатів, що використовують стисле повітря;

0,7 – коефіцієнт, що враховує кількість верстатів, які використовують стисле повітря;

*Нср.н.* – середня норма витрат на одне робоче місце, *Нср.н.* = 2;

*ЦСТ.П.* – ціна на 1 м3 стиснутого повітря, грн.



* 1. Витрати на допоміжні матеріали

Витрати на допоміжні матеріали визначаються за формулою

 (4.5)



* 1. Витрати на воду для виробничих потреб

Витрати на воду для виробничих потреб розраховується за формулою

 (4.6)

де *На* – годинна витрата води на один верстат, *На* = 4м3;

*Ца* – ціна води, грн.



* 1. Витрати на інструмент

Витрати на інструмент визначаються збільшено за вартістю експлуатації ріжучого інструменту на одну годину роботи верстата по формулі

 (4.7)

де *ВЕЛ.* – вартість експлуатації ріжучого інструменту на одну годину роботи верстату даної групи в розрахунку на один інструмент (див. додаток 8);

*n* – кількість одночасно працюючих інструментів на одному верстаті даної групи;

*Кпд* – коефіцієнт подорожчання інструменту, (для верстатів з ЧПК *Кпд.* = 1,3)







2.6 Витрати на допоміжних робочих по обслуговуванню обладнання (чергових, ремонтників, слюсарів, наладчиків) з відрахуванням на соціальне страхування

 (4.8)



2.7 Витрати на ремонт і міжремонтне обслуговування розраховується окремо для верстатів з ручним керуванням та з ЧПК

 (4.9)

де *ЗРЕМ.Р.К.* – витрати на ремонт та міжремонтне обслуговування верстатів з ручним керуванням можна прийняти як 4...6% від балансової вартості верстатів з ручним керуванням;

*ЗРЕМ.Р.К* = 0,05\* (72400\*2+78099\*4+56600\*3) = 31349 грн.

*ЗРЕМ.ТЕК.ЧПК* – витрати на ремонт та міжремонтне обслуговування верстатів з ЧПК



 (4.10)

де *Нм, Не* – середньорічні витрати на ремонт і між операційне обслуговування на одиницю ремонтної складності механічної і електричної частини, грн.;

*Нп* – витрати на технічне обслуговування електронного пристрою даної системи за 1 годину роботи верстату, грн.;

*Re, Rм* – кількість одиниць ремонтної складності електротехнічної і механічної частин верстату;

*ЗРЕМ.КАП.ЧПК* – витрати на капітальний ремонт верстатів з ЧПК

 (4.11)

де *Нм.к., Не.к.* – середньорічні витрати на капітальний ремонти одиниці ремонтної складності механічної та електротехнічної частини верстату, грн.







*Стаття 3*. Інші витрати

Включають витрати по утриманню і експлуатації обладнання, що невраховані вище

 (4.12)



Процент витрат по утриманню та експлуатації розраховується по формулі

 (4.13)

де *В* – процент витрат по утриманню і експлуатації обладнання;

*Зозп.вир.* – фонд основної заробітної плати основних робітників.

%

Таблиця 4.1 – Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування статей | Сума, грн. |
| 1. | Амортизація обладнання, інструменту та транспорту | 828164 |
| 2. | Експлуатація обладнання та інших робочих місць | 903580 |
| 2.1 | Витрати на електроенергію | 387117 |
| 2.2 | Витрати на стисле повітря | 8030 |
| 2.3 | Витрати на допоміжні матеріли | 67693 |
| 2.4 | Витрати на воду | 170657 |
| 2.5 | Витрати на інструмент | 4027 |
| 2.6 | Витрати допоміжних робочих по обслуговуванню обладнання | 219867 |
| 2.7 | Витрати на ремонт і між операційне обслуговування верстатів | 46189 |
| 3. | Інші витрати | 51592 |
|  | Всього | 1783336 |

4.2 Кошторис загально-виробничих витрат

*Стаття 1.* Утримання апарату управління цехом

Утримання апарату керування цехом включає витрати на оплату праці керівників та спеціалістів дільниці з урахуванням відрахувань на соціальне страхування цієї категорії розраховується за формулою

 (4,14)



*Стаття 2.* Утримання іншого цехового персоналу

Утримання іншого цехового персоналу включає витрати на оплату праці інших службовців, контролерів та інших допоміжних робочих, незайнятих обслуговуванням обладнання з урахуванням відрахувань на соціальне страхування цієї категорії, розрахунок ведеться за формулою

 (4,15)



*Стаття 3.* Амортизація будівлі і споруд

Амортизація будівлі і споруд включає розрахунок амортизаційних відрахувань за формулою

 (4,16)



*Стаття 4.* Утримання будівлі і споруд

Утримання будівлі і споруд включає розрахунок наступних витрат

* 1. Витрати на допоміжні матеріали

Витрати на допоміжні матеріали розраховуються за формулою

 (4,17)



* 1. Витрати на електроенергію для освітлення

Витрати на електроенергію для освітлення визначають за формулою

 (4,18)

де *ТОСВ.* – рівне число годин освітлення на 1м2 площі для виробничих приміщень – 2100 год., для службових, побутових і допоміжних приміщень – 500 годин

*Sуч.* – площа виробничих і допоміжних приміщень;

*QОСВ.* - питома витрата електроенергії на 1м2 площі; = 15,75 кВт/год.;

*ЦЕ* – ціна 1 кВт/год. електроенергії, грн.



* 1. Витрати пари на опалення

Витрати пари на опалення знаходиться за формулою

 (4,19)

де *V* – об’єм допоміжних приміщень дільниці, м3;

*Но* – число годин опалювального сезону, *Но* = 4320 год.;

*Q* – питомі витрати тепла на 1м3 будівлі, *Q =* 20 ккал/год.;

*i* – тепло видача 1 кг пари, *i* = 540 ккал/год.;

*ЦП –* ціна пари за 1т, грн./т.



* 1. Витрати на воду для побутових потреб

Витрати на воду для побутових потреб розраховують за формулою

 (4.20)

де *Q* – питомі витрати води на одного робітника за зміну, *Q* = 0,08м3;

*Ца* – ціна 1м3 води, грн.



*Стаття 5.* Охорона праці

Відрахування на охорону праці розраховуються за формулою

 (4.21)



*Стаття 6.* Інші витрати

Включають цехові витрати, які не враховувалися в попередніх статтях та розраховуються за формулою

 (4.22)



Розрахунки всіх статей зводяться в таблицю 4.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування статей | Сума, грн. |
| 1. | Утримання апарату управління | 82005 |
| 2. | Утримання іншого цехового персоналу | 163133 |
| 3. | Амортизація будівлі та споруд | 54064 |
| 4. | Утримання будівлі та споруд | 35850 |
| 4.1 | Витрати на допоміжні матеріли | 13516 |
| 4.2 | Витрати на електроенергію для освітлення | 7172 |
| 4.3 | Витрати пари для опалення | 12236 |
| 4.4 | Витрати на воду для побутових потреб | 2926 |
| 5. | Охорона праці | 15600 |
| 6. | Інші витрати | 10519 |
|  | Всього | 361171 |

Таблиця 4.2 – Кошторис загально-виробничих витрат

(4.23)

%

* 1. Кошторис витрат на виробництво

Кошторис витрат на виробництво визначає загальну суму витрат на приведену програму випуску по технології, що проектується.

Таблиця 4.3 – Кошторис витрат на виробництво

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Статті | Сума грн |
| 1 | Основні матеріали за відрахуванням відходів | 685641 |
| 2 | Заробітна плата | 844607 |
| 3 | Відрахування на соціальне страхування | 316727 |
| 4 | Амортизація | 882228 |
| 5 | Інші витрати | 797274 |
|  | Всього | 3526477 |

* 1. Калькуляція собівартості деталі

Розрахунок собівартості деталі ведеться в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 Калькуляція собівартості деталі

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Статті витрат | Формула | Сума, грн. |
| 1. | Вартість матеріалів з урахуванням відходів | М = Нр· Цм – О · Цо | 2,83 |
| 2. | Основна зарплата основних робочих | Зо = Рвід. | 1,1 |
| 3. | Додаткова зарплата основних робочих | Зд = 0,55 · Зо | 0,61 |
| 4. | Відрахування на соціальне страхування | Зстр. = 0,375(Зо + Зд) | 0,64 |
| 5. | Витрати на утримання і експлуатацію обладнання |  | 10,14 |
| 6. | Загально-виробничі витрати |  | 2,21 |
| 7. | Цехова собівартість Свир. | Сума ст. 1...6 | 17,53 |
| 8. | Адміністративні витрати |  | 2,31 |
| 9. | Витрати на збут |  | 0,53 |
| 10 | Повна собівартість |  | 20,37 |
| 11. | Прибуток | Пприб. = 30%ст.10 | 6,11 |
| 12. | Оптова ціна | Сума ст. 10,11 | 26,48 |
| 13. | ПДВ | 20%ст. 12 | 5,3 |
| 14. | Відпускна ціна | Сума ст. 12,13 | 31,78 |

5. Розрахунок економічності впровадження організаційно-технічних заходів

5.1 Річна економія від зміни обладнання

, грн. (5.1)

де С1, С2– собівартість одиниці продукції до і після заміни обладнання, грн./шт.;

Ен– нормативний коефіцієнт ефективності капітальних витрат, Ен=0,15;

К1, К2– прямі капітальні витрати до і після заміни обладнання, що приходиться на одиницю продукції, грн./шт.;

, грн./шт. (5.2)

, грн./шт.

, грн./шт.

,грн./шт. (5.3)





грн.

5.2 Термін окупності капіталовкладень

, років. (5.4)



5.3 Річна економія від заходів механізації, автоматизації виробництва

, грн. (5.5)

грн.

5.4 Зниження трудомісткості виконання операції в %

 (5.6)

де *Тшт.1*, *Тшт.*- норма штучного часу до і після впровадження заходів по зниженню трудомісткості операцій, хв.

%

5.5 Зниження трудомісткості в нормо-годинах на річну програму

 (5.7)



5.6 Економія по фонду заробітної плати з відрахуванням на соціальне страхування

 (5.8)

де *Сгод.сер.* – середня погодинна тарифна ставка основних робочих;

1,6 – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату;

1,375 – коефіцієнт, що враховує відрахування на соціальне страхування.



5.7 Приріст продуктивності праці за рахунок зниження трудомісткості виконання операцій

 (5,9)



5.8 Приріст продуктивності праці за рахунок кращого використання робочого часу робочого





6. Техніко-економічні показники дільниці

Таблиця 6 – Техніко-економічні показники дільниці

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Показники | Одиниці виміру | | Величина показника | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | |
| 1. | Річний випуск продукції |  | |  | |
| 1.1 | В натуральному виразі | шт. | | 17000 | |
| 1.2 | Його трудомісткість | нормо-год. | | 8399,98 | |
| 1.3 | По відпускним цінам | грн. | | 9289990 | |
| 2. | Трудомісткість приведеного випуску | нормо-год. | | 39529 | |
| 3. | Кількість робочих місць | р.м. | | 24 | |
| 4. | Середній коефіцієнт завантаження роб. місць |  | | 0,86 | |
| 5. | Виробнича площа | м2 | | 480 | |
| 5.1 | Загальна | м2 | | 600 | |
| 5.2 | На одне робоче місце | м2 | | 20 | |
| 6. | Чисельність робочих, всього | чол. | | 41 | |
| 6.1 | Основних робочих | чол. | | 23 | |
| 6.2 | Допоміжних робочих | чол. | | 12 | |
| 6.3 | Керівників і спеціалістів | | чол. | | 6 |
| 7. | Середньомісячна зарплата | | грн. | | 735,87 |
| 7.1 | Основних робочих | | грн. | | 747,82 |
| 7.2 | Допоміжних робочих | | грн. | | 574,66 |
| 7.3 | Службовців | | грн. | | 1012,5 |
| 8. | Продуктивність праці | |  | |  |
| 8.1 | На одного основного робочого | | нормо-год./чол. | | 1718,65 |
| 8.2 | На одного робітника | | нормо-год./чол. | | 964,12 |
| 9. | Вартість основних фондів | | грн. | | 4641781,2 |
| 10. | Випуск продукції на 1м2 виробничої площі | | грн./м2 | | 19354,15 |
| 11. | Фондовіддача | |  | | 2 |
| 12. | Фондоозброєність | | грн./чол. | | 113214,17 |
| 13. | Процент використання основних матеріалів | | % | | 32,97 |
| 14. | Рівень механізації праці | |  | | 0,85 |
| 15. | Відпускна ціна за штуку | | грн. | | 546,47 |

Перелік умовних позначень

гривні грн.

змінний майстер зм. майстер

кіловат кВт

кілограм кг

метр м

мільйон млн.

молодший обслуговуючий персонал МОП

операції оп.

ремонт рем.

робітник роб.

таблиця табл.

тисячі тис.

тонна т.

числове програмне керування ЧПК

чоловік чол.

штук шт.

Перелік посилань

1. Васильков В.Г., Організація виробництва. – К.:2003 – 105с.
2. Войчинський А.М., Гнучкі автоматизовані виробництва. – М.: 1987–272с.
3. Довідник, Типова система технічного обслуговування та ремонту метало – та деревооброблюючого обладнання. – М.: 1988.
4. Економіка підприємства, навчальний посібник. – К.: «Знание»,2005 –431с.
5. Клімов А.Н., Організація та планування промислового виробництва.– М.: 1963–462с.
6. Методичні посилання до курсової роботи по «Організація та планування промислового виробництва».– З.: 2006.
7. Нікітін А.В.: Збірник задач з економіки, нормування та організації праці в промисловості. – М.:1990–65с.
8. Новіцький Н.І., Методичні посібники для виконання курсової роботи по курсу «Організація та планування промислового виробництва. Управління підприємством». – М.: 1991–52с.
9. Пашута В.П., Організація та нормування праці на підприємстві. – М.: 2001–45с.
10. Покропивний С.Ф., Економіка підприємства. – К.: 2001–457с.
11. Рубчинський А.Н., Організація та планування виробництва радіоапаратури. – Л.: 1979–216с.
12. Сачко А.С., Організація та оперативне планування машинобудівного виробництва. – М.: 1997– 592с.
13. Яковенко Є.Г., Економічні цикли життя машин. – М.: 1981–157с.
14. Экономика предприятий, конспект лекций. – М.: 2000–112с.