2. Оптимізація виробничої структури

2.1. Розробка виробничої програми

Розробку виробничої програми починають виходячи з того, що виробнича програма визначає кількість продукції певного асортименту, що виготовляє підприємство. Вона складається з врахуванням особливостей продукції, на якій спеціалізується підприємство і обґрунтовується виробничою потужністю виробника.

Виробнича програма – це максимально можливий випуск продукції певного асортименту в кількісному співвідношенні, який може здійснювати виробник за певний період часу при встановленому режиму роботи, повному використанні площ і всіх засобів виробництва при раціональній організації праці і виробництва.

Виробнича програма складається з метою планування потреби комплектуючих і матеріалах, які необхідні для виробництва визначеної кількості готової продукції. Для планування раціонального управління запасами, для планування потреби в персоналі і необхідності фінансових ресурсів. Розрахунок балансу робочого часу. Розрахунок балансу робочого часу проведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Розрахунок балансу робочого часу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Назва показників | % від номі -  нального фонду | Кількість днів |
| 1 | Загальна кількість календарних днів | - | 366 |
| 2  2.1  2.2 | Кількість неробочих днів, в т.ч.  святкових  вихідних | -  -  - | 112  10  102 |
| 3 | Кількість календарних робочих днів  (номінальний фонд робочого часу) | 100 | 254 |
| 4 | Невиходи на роботу: | 21,65 | 55 |
| 4.1 | Чергові і додаткові відпустки | 9,45 | 24 |
| 4.2 | Відпустки по вагітності | - | - |
| 4.3 | Виконання державних обов’язків | 1,57 | 4 |
| 4.4 | Через хворобу | 3,94 | 10 |
| 4.5 | Навчання | 2,36 | 6 |
| 4.6 | Неявка з дозволу адміністрації | 2,36 | 6 |
| 4.7 | Прогули | - | - |
| 4.8 | Простої (з різних причин) | 1,97 | 5 |
| 5 | Корисний фонд робочого часу | 78,35 | 199 |

З даної таблиці бачимо, що із загальної кількості календарних днів (366 днів) робочих днів працівника підприємства є 254 дні (тобто це і є номінальний фонд робочого часу). Кількість неробочих днів встановлених державою – складає 112 днів, з них: 10 днів – святкових, 102 дні – вихідні. Тому корисний фонд робочого часу при 55 днях (невиходів на роботу) складає 199 днів або 78,35%.

Приймемо, що дане підприємство працює в одну зміну і тривалість робочої зміни становить 8 годин.

Використовуємо величину корисного фонду робочого часу визначаючи значення виробничої потужності по кожному виду обладнання і в цілому по підприємству за допомогою формули 2.1.

Виробнича потужність підприємства – характеризує можливий рівень обсягу (річний) випуску продукції за умови найбільш повного використання устаткування і виробничої площі.

М = Фк ∙ Nоблад(2.1.)

М – потужність певного виду обладнання, верстато – годин;

Фк – фактичний час роботи обладнання протягом розрахункового періоду, год.;

Nоблад – кількість одиниць певного виду обладнання, од.

Фк = 199 ∙ 8=1592 год.,

Розрахунок виробничої потужності підприємства проводимо в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок виробничої потужності підприємства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид наявного обладнання | Кількість обладнання, од. (Nоблад) | Виробнича потужність, верстато - годин (М) |
| Ливарне | 29 | 46168 |
| Метало ріжуче | 9 | 14328 |
| Ковальне | 20 | 31840 |
| Штамповочне | 25 | 39800 |
| Електрозварювальне | 54 | 85968 |
| Всього | 137 | 218104 |

Виробнича потужність підприємства при заданій кількості обладнання становить 218104 верстато-годин. Звідси бачимо, що найменша виробнича потужність при 9 одиницях металоріжучого обладнання складає 14328 вестато-годин, а найбільша при 54 одиницях електрозварювального обладнання – 85968 вестато-годин. Тобто, чим більше одиниць обладнання, тим більша виробнича потужність.

Розрахунок виробничої програми підприємства проведено в таблиці 2.3 в такій послідовності:

1. Визначаємо величину потужності за видами обладнання, яке необхідне для виготовлення мінімальної кількості продукції за формулою. 2.2.

Мmin = ∑ Ні Nmin (2.2)

Ні – норма верстато - годин на одиницю певного виду продукції;

Nmin – мінімальна кількість продукції певного виду.

1. Розраховуємо залишок потужності по всіх видах обладнання за формулою 2.3.

∆М = М – Мmin(2.3)

1. Визначаємо потреби потужності по виготовленню одиниць всіх видів продукції за формулою 2.4.

Мj = ∑ Ні  (2.4)

1. Визначаємо, наскільки одиниць всіх видів продукції можна випустити більше, за формулою 2.5.

 (2.5)

1. Визначаємо мінімальну величину додаткової кількості продукції. Збільшуємо мінімальну кількість продукції на цю величину і визначаємо необхідну потужність для такої кількості за формулою 2.6.

 (2.6)

1. Визначаємо вільний залишок потужності по кожному виду обладнання, за формулою 2.7.

∆M ' = M – Mmax (2.7)

1. Виявляємо ″вузьке місце″ даного виробництва за найменшим залишком потужності і формуємо остаточну виробничу програму підприємства в таблиці 2.4.

Таблиця 2.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид обладнання | Вир. потуж-ність, верстато-год, М | Норми витрат, верстато-год на од., Н | | | | | Вит-ти потуж-ності на мін. об'єм пр-ції, верстато-год,  Мmin | Залишок потуж-ності, верстато-год,  ∆М | Вит-ти потужності на виготовлення всіх видів продукції, верстато-год, | Кіль-кість продук-ції понад план, од, | Вит-ти потуж-ності на макс. об'єм пр-ції, верстато-год, | Вільний залишок потужності, верстато-год, |
| A | B | C | D | E |
|  |  | Н1 | Н2 | Н3 | Н4 | Н5 | Мj | N max | Мmax | ∆М' |
| Ливарне | 31840 | 133 | 150 | 185 | 144 | 135 | 28251 | 3589 | 747 | 5 | 31840 | 0 |
| Металоріжуче | 14328 | 40 | 20 | 43 | 35 | 28 | 6398 | 7930 | 166 | 48 | 7196 | 7132 |
| Ковальне | 31840 | 64 | 78 | 146 | 70 | 96 | 16722 | 15118 | 454 | 33 | 18903 | 12937 |
| Штамповочне | 39800 | 40 | 56 | 71 | 45 | 67 | 10845 | 28955 | 279 | 104 | 12185 | 27615 |
| Електрозварювальне | 85968 | 174 | 229 | 226 | 180 | 215 | 39796 | 46172 | 1024 | 45 | 44716 | 41252 |

Розрахунок виробничої програми підприємтва

Проаналізувавши дану таблицю, варто сказати наступне, що кожен із виду обладнання дає у своєму розрахунку певний вільний залишок потужності, так для виду ливарного – 0 верстато-годин, металогріжучого – 7132 верстато-годин, ковального – 12937 верстато-годин, штамповочного – 27615 верстато-годин, електрозварювального – 41252 верстато-годин. Отож, порівнявши всі вище наведені залишки потужності, ливарне обладнання взагалі не дає залишку потужності. Це говорить про те, що цей вид обладнання використовується найефективніше і не обмежує час виконання інших операцій. Щодо всіх інших видів обладнання, то їхню роботу не потрібно оптимізувати, щоб скоротити вільні залишки потужності, які можна направити на виробництво якоїсь додаткової одиниці продукції.

Таблиця 2.4.

Виробнича програма підприємства.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | Мінімал. к-сть продукції, од | Можлива к-сть продукції, од | Макс. к-сть продукції, од |
| A | 46 | 51 | 51 |
| B | 29 | 34 | 34 |
| C | 16 | 21 | 21 |
| D | 42 | 47 | 47 |
| E | 65 | 70 | 70 |
| Всього | 198 | 223 | 223 |

Під час розробки виробничої програми підприємства ми визначали величину корисного фонду робочого часу (1592 год). Oтже, розробивши виробничу програму підприємства ми визначили, що максимальний випуск продукції підприємства може становити 223 одиниць.

2.2. Обґрунтування виробничого процесу

При обґрунтуванні виробничого процесу враховують, що це процес перетворення сировини в готову продукцію. Виробничий процес складається з множини технологічних і нетехнологічних операцій.

Технологічні операції являють собою безпосередні зміни сировини, направлені на виготовлення продукції. Їх сукупність утворює технологічний процес виробництва.

Нетехнологічні операції являють собою необхідні за техніко-організаційними причинами перерви в технологічному процесі. Сюди відносять час на внутрішнє транспортування сировини і продукції, час внутрішньо-змінних і між змінних перетворень, час технічного контролю.

Розраховуємо складові частини виробничого процесу.

Кожен технологічний процес представляється у вигляді технологічної схеми. Покажемо технологічну схему виготовлення виробів А, В, С, Д, Е на рис. 2.1.

Розробку технологічного процесу починають з аналізу деталей, які входять у виробничу програму. Розрахунку складових частин продукції А, В, С, Д, Е виконано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Групи складових частин виробів | Питомі витрати, од | | | | | Загальні витрати, од | | | | | Всього на виробничу програму, од |
|
| A | B | C | D | E | A | B | C | D | E |
| Деталі кріплення | 251 | 308 | 496 | 400 | 276 | 12801 | 10472 | 10416 | 18800 | 19320 | 71809 |
| Симетричні деталі обертання | 83 | 219 | 146 | 16 | 54 | 4233 | 7446 | 3066 | 752 | 3780 | 19277 |
| Корпусні деталі | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 51 | 34 | 21 | 47 | 70 | 223 |
| Площинні деталі | 22 | 326 | 50 | 26 | 14 | 1122 | 11084 | 1050 | 1222 | 980 | 15458 |
| Фігурні деталі | 118 | 6 | 44 | 30 | 11 | 6018 | 204 | 924 | 1410 | 770 | 9326 |

Спеціалізація складових частин виробу

З таблиці бачимо, що на виконання виробничої програми підприємства необхідно затратити при цьому 71809 одиниць деталей кріплення, 19277 одиниць симетричних деталей обертання, 223 одиниць – корпусних деталей, 15458 одиниць – площинних деталей та 9326 одиниць фігурних деталей. Корпусні деталі складають найменші питомі витрати (1), де і відповідно загальні витрати також будуть одними із найменших (для виду А – 51 один, Б – 34 одиниць, С – 21 одиниць, Д – 47одиницю, Е – 70 одиниць). Значення таблиці дають нам можливість розробити технологічний процес таким чином, щоб при найменших витратах отримати найкращі результати.

Будуємо загальну технологічну схему виробничого процесу за стадіями.

Постадійна технологічна схема виготовлення виробів А, В, С, D, Е.

Заготівельна стадія

Обробна стадія

Збірна стадія

Заготівля деталей кріплення

Заготівля симетричних деталей і обертання

Зборка E

Заготівля корпусних деталей

Заготівля площинних деталей

Заготівля фігурних деталей

Зборка D

Зборка С

Зборка В

Зборка А

Шліфувальна обробка

Свердлильна обробка

Фрезерна обробка

Токарна обробка

Рис. 2.1. Загальна технологічна схема виробничого процесу.

Визначаємо для кожної складової групи виробів тип виробництва, використовуючи нормативну таблицю 2.6.

Таблиця 2.6.

Залежність типу виробництва від річного обсягу деталей та їх маси

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маса деталі, кг. | Тип виробництва | | |
| Одиничне | серійне | масове |
| < 1,0 | < 1000 | 1000 – 100000 | > 100000 |
| 1,0 – 5,0 | < 500 | 500 – 75000 | > 75000 |
| 5,0 – 10,0 | < 300 | 300 – 50000 | > 50000 |
| >10,0 | < 200 | 200 – 25000 | > 25000 |

Використовуючи дані нормативної таблиці, встановимо тип виробництва для кожної групи складових частин виробу в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Типи виробництва кожної групи деталей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Групи складових частин виробів | Маса деталі, кг. | Загальна кількість на вир-чу програму, од | Тип виробництва |
| Деталі і кріплення | 1,2 | 71809 | Серійне |
| Симетричні деталі обертання | 4,3 | 19277 | Серійне |
| Корпусні деталі | 540 | 223 | Серійне |
| Площинні деталі | 19 | 15458 | Серійне |
| Фігурні деталі | 14 | 9326 | Серійне |

Дане підприємство використовує в основному серійний тип виробництва для таких деталей як симетричні деталі обертання, корпусні деталі та фігурні деталі.

Масове виробництво характеризується неперервним випуском одиничної продукції протягом тривалого проміжку часу на окремі робочі місця, постійно виконують одинакові технологічні операції.

Переваги:

* збільшення пропускної здатності робочих місць;
* можливість використання праці робітників низької кваліфікації;
* значне підвищення продуктивності праці в результаті чіткого закріплення за робочими місцями певних виробничих операцій.

Недоліки:

* складність переходу на інший вид продукції через специфічність обладнання.

Серійне виробництво ознаки: обробка виробів партіями з певною регулярністю після чого обладнання переналагоджується на інший виріб.

Переваги:

* повне використання обладнання;
* використання універсального обладнання і спеціалізованих пристосувань;
* швидке перенесення виробництва.

Недоліки:

* скритість розробки технологічного процесу при узгодженні технологічних операцій на окремих робочих місцях.

Одиничне виробництво ознаки: застосування при широкій номенклатурі виробів і відповідальності чи нерегулярності, повторювальності виробництва.

Проводимо вибір виду сполучення технологічних операцій.

Існує 3 види технологічних операцій:

* Послідовний
* Паралельний
* Паралельно-послідовний

Послідовний – це сполучення технологічних операцій при якому на кожному робочому місці виконується відповідна технологічна операція з усіма виробами, що входять в дану партію і тільки після цього вся партія поступає на наступне, по технічному порядку, робоче місце.

Паралельний – це сполучення технологічних операцій, при якому кожен виріб, що входить у склад даної партії передається на наступну операцію поступово, тобто над партією одночасно використовуються різні операції.

Змішувальний (паралельно-послідовний) - це сполучення технологічних операцій, при якому наступна по порядку операція використовується з першим у партії до того, як попередня виконана з усіма виробами партіями, тобто частина операцій використовується в послідовному сполученні, а частина – паралельному для ліквідації простоїв, що виникають через неоднакову тривалість технологічної операції.

Вид сполучення технологічної операції визначається типом виробництва. В умовах одиничного і масового виробництва застосовується паралельний вид руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому становитиме:

Т = n ∑ t од (2.8)

n – кількість виробів партії, од;

∑ t од – час виконання всіх операцій з однією деталлю.

В умовах масового виробництва застосовується паралельний вид руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому:

Т = ∑ t год + (n - 1) ∙ t гол (2.9)

t гол – тривалість головної (найдовшої) операції.

В умовах серійного виробництва застосовується змішаний тип руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому становитиме:

Т = ∑ t год + (n - 1) ∙ (∑ t д  - ∑ t к) (2.10)

t д  - тривалість короткої операції, сек.

t к – тривалість довгої операції, сек..

Використовуючи вище наведені формули розрахувати тривалість технологічного процесу по кожній групі складових частин виробів. Розрахунок проведемо у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Розрахунок тривалості технологічного циклу виготовлення виробів.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Групи складових частин виробів | Тривалість технологічних операцій, сек. | | | | | Тривалість технологіч  ного процесу, сек. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | год. | Дні |
| 1. | Деталі кріплення | 21 | 8 | 19 | 16 | 21 | 738 | 92 |
| 2. | Симетричні деталі обертання | 44 | 20 | 26 | 16 | 30 | 343 | 43 |
| 3. | Корпусні деталі | 75 | 54 | 194 | 83 | 75 | 9 | 1 |
| 4. | Площинні деталі | 91 | 12 | 44 | 18 | 71 | 756 | 94 |
| 5. | Фігурні деталі | 33 | 26 | 88 | 39 | 47 | 267 | 33 |

При виробництві деталей, тривалість технологічного процесу є найдовшим для деталей кріплення і становить 633 годин або 79 днів. Дані деталі займають найбільші питомі витрати і на їх виробництво потрібно затрачати більше часу, ніж на інші групи складових частин виробів. Це говорить про те, що виробництво деталей кріплення значно складніше.

При розрахунку тривалості виробничого циклу вважаємо, що ***виробничий цикл*** – це проміжок часу від моменту запуску сировини у виробництво до повного виготовлення і здачі готової продукції. Виробничий цикл складається з робочого періоду і періоду перетворення.

Робочий період включає час технологічних операцій, підготовчо-заготівельних робіт, природних процесів, технічного контролю, транспортування матеріалів в процесі обробки.

Період перерв складається з часу між змінних і між операційних перерв.

Тривалість виробничого циклу визначається за формулою:

Тц= ∑tтех + ∑tп-з + ∑tзб + ∑tпр + ∑tк + ∑tтр + ∑tмз + ∑tмо (2.11.)

∑tтех – сума часу технологічних операцій;

∑tп-з – сума часу підготовчо-заготівельних процесів;

∑tзб – сума часу зборних процесів;

∑tпр – сума часу природних процесів;

∑tк – сума часу технічного контролю;

∑tтр – сума часу на транспортування сировини;

∑tмз – сума часу міжзмінних перерв у виробництві;

∑tмо – сума часу міжопераційних перерв у виробництві.

Розрахунок тривалості виробничого циклу проводиться для всієї виробничої програми. Для цього розраховуємо складові тривалості виробничого циклу кожного виду виробу. Тривалість технологічних операцій розподіляємо виходячи з їх загальної кількості на виготовлення певної групи виробів і питомих витрат на одиницю виробу (використовуємо таблицю 2.5.).

Значення інших складових умовно приймемо:

∑tп-з = 0,2 ∙ ∑tтех

∑tзб = 0,3 ∙ ∑tтех

∑tпр = 0,05 ∙ ∑tтех

∑tк = 0,05 ∙ ∑tтех

∑tтр = 0,1 ∙ ∑tтех

∑tмз = 0,6 ∙ ∑tтех

∑tмо = 0,4 ∙ ∑tтех

Розрахунки проведемо в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукту | Тривалість основного технологічного процесу, год | | | | | ∑tтех | ∑tп-з | ∑tзб | ∑tпр | ∑tк | ∑tтр | ∑tмз | ∑tмо | Тривалість циклу | |
| Деталі кріплення | Симетричні деталі обертання | Корпусні деталі | Площинні деталі | Фігурні деталі | год | дні |
| A | 131,6 | 75 | 2,0 | 54,9 | 172,2 | 436 | 87 | 131 | 22 | 22 | 44 | 262 | 174 | 741 | 93 |
| B | 107,6 | 132 | 1,3 | 541,9 | 5,8 | 789 | 158 | 237 | 39 | 39 | 79 | 473 | 316 | 1341 | 168 |
| C | 107,1 | 55 | 0,8 | 51,3 | 26,4 | 240 | 48 | 72 | 12 | 12 | 24 | 144 | 96 | 408 | 51 |
| D | 193,2 | 13 | 1,8 | 59,7 | 40,3 | 309 | 62 | 93 | 15 | 15 | 31 | 185 | 123 | 525 | 66 |
| E | 198,6 | 67 | 2,8 | 47,9 | 22,0 | 338 | 68 | 102 | 17 | 17 | 34 | 203 | 135 | 575 | 72 |
| ∑ | 738,1 | 343 | 8,8 | 755,7 | 266,9 | 2112 | 422 | 634 | 106 | 106 | 211 | 1267 | 845 | 3591 | 449 |

Розрахунки тривалості виробничого циклу

З таблиці бачимо, що загальна тривалість виробничого циклу становить 3591 год. або 449 днів. Сума технологічних операцій складає 2112 год. по всіх видах продукції.

Далі будуємо графік таким чином, щоб календарні терміни приблизно дорівнює корисному фонду робочого часу.

Для скорочення деяких виробничих циклів, можна зменшити витрати часу на організаційно-технічні заходи. Календарний графік покажемо в таблиці 2.10.

Висновок: управління виробничою підсистемою пов’язано з вирішенням основних завдань, які стоять перед виробничими підрозділами підприємства, зокрема: управління самого виробництва, тобто плануванням асортименту продукції, плануванням виробничих процесів, технологією виконання цих процесів, які безпосередньо пов’язані з виробництвом.

Виробничий процес передбачає наявність технічної підсистеми, яка включає систему підготовки виробництва (конструкторські розробки, складання виробничих планів) та саме виробництво.

Виробництво передбачає процес перетворення предметів праці за допомогою засобів виробництва та працівників у готову продукцію.

Виконання виробничої програми для виробу А становить 93 дні, для виробу В — 168 дні, для С — 51 день, для D – 66 днів, для Е – 72 дні.

Використовуючи узагальнену таблицю класифікації поточних ліній, коротко характеризуємо поточні лінії, які забезпечують виробництво продукції виду A, B, C, D, E.

Таблиця 2.11

Класифікація поточних ліній

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ознаки поточної лінії | Різновиди поточних ліній | | |
| Одно предметні | Багатопредметні | |
| Ступінь спеціалізації | Постійно-поточні однометрові | Постійно-поточні багатометрові | Змінно-поточні багатометрові |
| Ступінь перервності | Неперервні | Частково-перервні | Перервні |
| Спосіб підтримки ритму | Регламентований | Вільний | Змінний |
| Характер руху предметів | Неперервний | Пульсуючий | Періодичний |
| Місце виконання операції | На конвеєрі | На робочому місці | На робочому місці |
| Ступінь синхронізації | З повною синхронізацією | Зі зміною синхронізацією | Без синхронізації |

2.3 Організація допоміжного виробництва.

## Організація ремонтного господарства

Ремонтне господарство підприємства призначене для виконання сукупності робіт з технічного обслуговування обладнання для запобігання передчасному спрацюванню машин і механізмів, своєчасному ремонту і модернізації обладнання для забезпечення робочої готовності обладнання. Організація ремонту і обслуговування обладнання опирається на систему планово-попереджувального ремонту, зміст якої заключається в проведенні міжремонтного обслуговування, оглядів, малих середніх і капітальних ремонтів з певною послідовністю і періодичністю.

В залежності від розмірів і серійності основного виробництва, складу і особливостей обладнання ремонтне господарство може функціонувати за централізованою, децентралізованою чи рухомою формою організації. Централізована форма організації зосереджує в одному централізованому підрозділі (ремонтний цех) всіх видів ремонтів. Застосовується для

невеликих підприємств з кількістю обладнання до 600 одиниць. Децентралізована форма організації передбачає створення в кожному виробничому підрозділі ремонтного господарства, яке виконує всі види ремонту обладнання, тільки певного виробничого підрозділу. Застосування такої форми доцільно в умовах специфічного виробництва чи у випадку суттєвих відмінностей технологічних процесів виробничих підрозділів, що потребує різного обладнання для їх виконання. Рухома форма організації пов’язана з виїздом згідно встановлених строків на місце ремонту, а планування, підготовка, облік ремонтних робіт і виготовлення запасних частин здійснюється централізованим підрозділом. Застосування такої форми доцільно на підприємствах, де виробничі підрозділи значно віддалені один від одного.

Виходячи з наявної кількості виробничого обладнання приймають форму організації ремонтного господарства. Згідно даних умов нашому підприємству відповідає централізована форма організації ремонтного господарства. В загальному випадку при такій формі організації ремонтний цех складатиметься з таких дільниць:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * заготівельна; * демонтажна; * механічна; | * слюсарно-збірна; * ковальна; * випробувальна; | * термічна; * зварочна; * фарбувальна. |

Таблиця 2.12

Об’єми ремонтних робіт

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид робіт | Працеємність ремонтної одиниці кожного виду обладнання, люд-год. | | | | | Загальна працеємність, люд-год. |
| Ливарен | металорі-жуче | Ковальне | штампо-вочне | зварюва-льне |
| Кількість ремонтних одиниць | 300 | 225 | 220 | 575 | 540 | 1860 |
| 1. Слюсарні | 2,1 | 13,5 | 41,1 | 69 | 1,2 | 53033 |
| 1. Станочні | - | 1,2 | 12,6 | 21 | - | 15117 |
| 1. Зварні | - | 1,2 | 3,3 | 4,5 | - | 3584 |
| 1. Наладочні | 0,9 | 1,5 | 5,4 | 7,2 | - | 5936 |
| 1. Жестяні | - | - | - | 2,4 | - | 1380 |
| Сума | | | | | | 79049 |

Таким чином з таблиці видно, що необхідно створити слюсарну дільницю, оскільки саме тут найбільша працеємність, яка складає 53033 людино-годин. І тому слюсарні роботи потребують великих затрат часу на виготовлення продукції.

## Організація інструментального господарства

Інструментальне господарство призначене для забезпечення основного виробництва інструментами, приладами, вимірювальною технікою і т.д. необхідність створення інструментального господарства існує на кожному підприємстві, хоча його роль в різних галузях промисловості інша, в залежності від характеру використання інструменту. До виробничих функцій інструментального господарства входять:

* проектування і виготовлення інструменту;
* отримання готового стандартизованого інструменту;
* зберігання і видача інструменту у виробництво;
* ремонт в відновлення інструменту;
* заточка ріжучого інструменту.

Для виконання перерахованих задач і ефективного забезпечення основного виробництва інструментальне господарство повинно складатися з таких підрозділів:

* 1. інструментальна група;
  2. конструкторське бюро;
  3. інструментальний склад;
  4. інструментальний цех;
  5. цехові спеціалізовані склади;
  6. цехові інструментально-роздаточні комори.

# 

# 2.4. Організація обслуговуючих підрозділів

## Організація транспортного господарства

Транспортне господарство призначене для безперебійного постачання вантажів до складів, зберігання вантажів під час транспортування, а також переміщення сировини і матеріалів до робочих місць. В процесі функціонування транспортне господарство передбачає вирішення таких задач:

1. створення чіткої системи внутрішнього транспортування вантажів відповідно до організаційного рівня виробничого процесу;
2. визначення потреб ресурсів для запланованого функціонування внутрішнього транспорту;
3. погодження виробничих і транспортних задач.

Транспорт за призначення поділяється на:

* + зовнішній;
  + міжцеховий;
  + внутрішньо цеховий.

Вибір зовнішнього транспорту проводять на основі техніко-економічних розрахунків. Для цього порівнюють варіанти зовнішніх перевезень з існуючими видами транспорту і вибирають той, де приведені витрати мінімальні.

 (2.12)

де, Sе – сумарні щорічні експлуатаційні витрати по варіанту;

ЕН – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;

К – сумарні капіталовкладення по варіанту.

Міжцеховим транспортом у більшості випадків виступає автомобільний і електротранспорт. Сфери застосування окремих видів транспорту наведемо в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Сфери застосування транспортних засобів

|  |  |
| --- | --- |
| Вид транспортного засобу | Дальність транспортування |
| 1. Універсальні автомобілі і автомобілі самоскиди | понад 2000 м |
| 2. Автомобілі тягачі і електротягачі | 400-2000 м |
| 3. Автонавантажувачі і електронавантажувачі | 150-400 м |

Використовуючи дані таблиці і конкретні умови виробництва вибираємо вид міжцехового транспорту і розраховуємо кількість транспортних засобів для забезпечення вимог виробництва. Розрахунок їх кількості для річного обсягу перевезень проведемо в такій послідовності:

1. визначимо час руху протягом одного рейсу:

, (хв.) (2.13)

де, l – дальність транспортування, м; (300 м)

V – швидкість транспортування, м/год.; (6,9 км/год)

V=7,2 (м/год.)  (хв.)

1. визначимо тривалість рейсу:

, (хв.) (2.14)

 (хв.)

1. визначимо кількість рейсів, які може зробити погружчик за одну робочу зміну:

 (рейсів) (2.15)

де Фt – фактичний час роботи протягом зміни, год.

1. визначимо обсяг продукції, що перевезе погружчик:

 (кг) (2.16)

де, q – середня вантажопідйомність за один рейс, кг.

1. визначимо загальну кількість навантажувачів:

 (чол.);  (чол.) (2.17)

де, Qзм – обсяг перевезень за одну робочу зміну, кг

 (кг) (2.18)

де, Qр – обсяг перевезень на всю виробничу програму за рік, кг.

Розрахунок обсягу перевезень на всю виробничу програму проведемо в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14.

Розрахунок обсягу перевезень міжцеховим транспортом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Складові деталі виробів | Загальна кількість на виробничу програму, од. | Маса деталі, кг | Річний обсяг перевезень, кг |
| 1. Деталі кріплення | 71809 | 1,2 | 86170,8 |
| 2. Симетричні деталі обертання | 19277 | 4,3 | 82891,1 |
| 3. Корпусні деталі | 223 | 540 | 120420,00 |
| 4. Площинні деталі | 15458 | 19 | 293702,00 |
| 5. Фігурні деталі | 9326 | 14 | 130564,00 |
| Загалом | - | - | 713747,90 |

## Отже, провівши певні обрахунки варто сказати наступне, що на виконання даної операції необхідний 1 працівник, який досить добре вкладається в свою зміну. Йому необхідно використовувати переважно автомобілі та електротягачі. Але загальний річний обсяг перевезень для 14 перевезень при цьому складає 713747,9 кг.

## Організація енергетичного господарства

Енергетичне господарство призначене для забезпечення основного виробництва необхідними видами енергії в достатніх об’ємах і в певні проміжки часу.

Задачами енергетичного господарства є:

1. підбір енергоносія для повного задоволення потреб технологічного процесу та дотримання економічних норм і вимог;
2. створення енергетичного балансу підприємства;
3. безперебійне постачання внутрішніх споживачів підприємства;
4. економічне функціонування енергетичного обладнання;
5. систематизована економія енергоресурсів.

До складу енергогосподарства входять:

* 1. силове господарство: котельні, компресорні парові та повітряні мережі, водопостачання, каналізація;
  2. газове господарство: газові мережі, кисневі та ацетиленові станції, холодильні установки, промислова вентиляція;
  3. електросилове господарство: підстанції, електричні мережі, трансформаторні дільниці;
  4. електроремонтні майстерні;
  5. зв’язок.

Остаточно склад енергетичного господарства встановлюється, виходячи з питомих витрат різних видів енергії та виробничої програми підприємства, враховуючи необхідність в певних засобах комунікації.

Таблиця 2.15.

Розрахунок енерговитрат на виробничу програму

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | Виробнича програма, од | Питомі витрати | | | Загальні витрати | | |
| Пар, кКал | Електроенергія, тис. кВт | вода, м3 | Пар, кКал | Електроенергія, тис. кВт | вода, м3 |
| A | 51 | 0,26 | 9,2 | 6,9 | 13,26 | 469,20 | 351,90 |
| B | 34 | 0,43 | 13,6 | 2,6 | 14,62 | 462,40 | 88,40 |
| C | 21 | 0,14 | 14,2 | 6 | 2,94 | 298,20 | 126,00 |
| D | 47 | 0,11 | 7 | 4,4 | 5,17 | 329,00 | 206,80 |
| E | 70 | 0,29 | 13,6 | 1,9 | 20,30 | 952,00 | 133,00 |
| Сума | - | - | - | - | 56,29 | 2510,80 | 906,10 |

Виходячи з питомих витрат доцільно створити такі дільниці електросилову, теплосилову, водопостачання та зв’язку. Зі створенням даних дільниць підприємство може заощадити деякі кошти, які воно або переплачує або навпаки. Ці дільниці також полегшать роботу працюючих, так як воно забезпечить процес виробництва необхідними видами енергії.

## Організація складського господарства

Складське господарство призначене для прийому, переробки, зберігання і видачі матеріалів та готових виробів. Площа складського господарства залежить від масштабів і організації виробництва, рівня спеціалізації і кооперування, номенклатури матеріалів і виробів, умов матеріально-технічного постачання. Складське господарство в загальному вигляді утворюється:

* склади матеріально-технічного забезпечення (центральний матеріальний склад, склад інструментів, склад ремонтно-будівельних матеріалів, склад обладнання, склад паливно-мастильних матеріалів, склад лісоматеріалів);
* склади основного технічного призначення (склад сировини, склад матеріалів, склад напівфабрикатів і комплектуючих виробів, склад готової продукції та інші);
* спеціалізовані склади – склади, що потребують спеціальних умов зберігання.

Доцільність функціонування складу певного призначення обґрунтовується розрахунком площі необхідної для зберігання протягом певного періоду необхідного обсягу матеріалів. Розрахуємо площу складу готової продукції. Розрахунок проведемо для всієї виробничої програми використовуючи такі формули:

; (2.19)

 (2.20)

де, Fск – загальна площа складу, м2;

Fк – корисна площа складу, м2;

γ – коефіцієнт, що враховує проходи;

G – виробничі програми, од.;

Нз – норма запасу в днях;

α – коефіцієнт нерівномірності поступання виробів;

β – коефіцієнт нерівномірності реалізації виробів;

Т – термін реалізації продукції;

Нв – норма вкладання, од./м2.

Розрахунок проведемо в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16

Розрахунок загальної площі складу готової продукції

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продук-ції | Виробни-ча прог-рама, од. | Термін реаліза-ції в днях | Норма запасу в днях | Коеф. Нері-вномірності поступання виробів | Коеф. нері-вномірності реалізації виробів | Норма вклада-ння, од/м2 | Корис-на площа | Коеф., що вра-ховує проходи | Зага-льна пло-ща |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| А | 51 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 49 | 0,5 | 97 |
| B | 34 | 32 | 65 |
| C | 21 | 20 | 40 |
| D | 47 | 45 | 90 |
| E | 70 | 67 | 133 |
| Сума |  |  |  |  |  |  | 213 |  | 425 |

# Провівши наступні обрахунки, можна зробити наступні висновки, що загальна площа, яку займають всі види продукції складає 15383 метрів квадратних. Слід відмітити, що саме електрозварювальне обладнання на даному складі займає найбільшу площу серед інших видів обладнання і становить 310 кадратних метра, а найменшу площу займає ливарне – 31 метра квадратного.

# 2.5. Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок кількісного складу працівників підприємства проводиться згідно функціонального розподілу праці за такими категоріями:

* робітники;
* інженерно-технічний персонал і службовці;
* молодший обслуговуючий персонал.

Розрахунок чисельності робітників проведемо окремо для основного, допоміжного і обслуговуючого виробництв. Розрахунок кількості основних робітників проводиться за формулою:

 (чол.) (2.21)

де, Чрн – кількість робочих місць, які обслуговуються даною групою робітників;

Чод – число робочих місць, які обслуговуються одним робітником;

Рн – відсоток невиходів і втрат робочого часу у відсотках від номінального фонду робочого часу.

Розрахунок проводимо за групами виробничого обладнання в таблиц 2.17.

Таблиця 2.17

Розрахунок чисельності основних робітників

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування обладнання | Кількість обладнання, од.  (Чрн) | Норма обслуговування одиниці обладнання (Чод) | Відсоток втрати робочого часу  (Рн) | Кількість робітників  (Ч0) |
| Ливарне | 20 | 1 | 21,65 | 25 |
| Метало ріжуче | 9 | 5 | 3 |
| Ковальне | 20 | 3 | 8 |
| Штамповочне | 25 | 2 | 15 |
| Електрозварювальне | 54 | 1 | 66 |
| Сума |  |  |  | 117 |

З таблиці бачимо, що на кожне найменування продукції відповідає певна кількість робітників. Загальна кількість на всі 5 видів обладнання необхідна у 117 чоловіка, але при цьому варто відмітити, що все-таки питому частку робітників складає саме електрозварювальне обладнання. Ця кількість обумовлена більш всього роботою, яка виконується на цьому обладнанні.

Чисельність допоміжних робітників визначаємо діленням загальних потреб в людино-годинах на корисний фонд роботи одного робітника:

 (чол.) (2.22)

де, N – кількість випуску виробів, шт.;

t – працеємність технологічних операцій, люд.-год./шт.;

n – кількість видів робіт;

Фк – корисний фонд робочого часу, год.

В даній роботі розрахунок допоміжних робітників проведемо на прикладі ремонтного господарства. Розрахунок чисельності робітників інструментного господарства проводиться аналогічно робітникам-ремонтникам. В даній роботі приймемо, що чисельність робітників інструментного господарства в 1,5 рази більша ніж чисельність ремонтників:

 (чол.) (2.23)

Розрахунок чисельності обслуговуючих робітників проводиться в основному за кількістю робочих місць, що обслуговуються і нормами їх обслуговування. В даній роботі чисельність робітників енергетичного і транспортного господарств приймається умовно:

 (чол.) (2.24)

 (чол.) (2.25)

Визначимо загальну чисельність робітників по підприємству:

 (чол.) (2.26)

Провівши ряд обрахунків, ми визначили загальну кількість робітників по підприємству, що складає 279 чоловік, але при цьому і визначили необхідну кількість робітників при різних видах господарств. Так, наприклад, для інструментного господарства – 75 робітника необхідно для виробництва певного виду продукції, для транспортного – 25 чоловік, для енергетичного – 12чоловік.

# 2.6. Побудова оптимізованої виробничої структури підприємства

Структуру підприємства утворюють підрозділи підприємства, їх взаємозв’язок в процесі випуску продукції і обслуговування колективу, кількість, склад, співвідношення за чисельністю робітників, зайнятої площі і територіальне їх розміщення.

Виробнича структура являє собою форму організації виробничого процесу і знаходить свій вираз в розмірах підприємства, в кількості і складі філіалів, цехів, служб, в кількості і розміщенні дільниць, робочих місць всередині цехів.

Первинною ділянкою виробничої структури є робоче місце. Робоче місце – це частина виробничої площі обладнаної комплексом знарядь праці, за допомогою яких один або група робітників виконують певну частину виробничого процесу по перетворенню сировини і матеріалів у готовий продукт, або по обслуговуванню процесу виробництва.

Робочі місця зв’язані між собою певним виробничим процесом по виготовленню деякої частини готового продукту або які виконують однакові операції об’єднуються у виробничу дільницю. Виробничі ділянки можуть об’єднуватись в цехи або просто формувати виробничі дільниці.

Цех – це виробничий адміністративно-відокремлений підрозділ підприємства, в якому виготовляється продукція (або її частини) чи виконується певна стадія виробництва, в результаті якої створюється напівфабрикат, який використовується на цьому або на іншому підприємстві.

Кількість ступенів виробничої структури залежить від масштабів виробництва, кількості однотипних робочих місць і складності управління виробничим процесом. В залежності від частини виробничого процесу виробничі підрозділи поділяються на підрозділи основного виробництва, підрозділи допоміжного виробництва, підрозділи обслуговуючого виробництва.

Побудуємо виробничу структуру підприємства для реалізації розробленої виробничої програми підрозділами різного призначення.

Кількість підрозділів основного виробництва була обґрунтована в розділі 2, вони можуть будуватися за технологічним, предметним або змішаним принципом.

Технологічний принцип представляє собою побудову цехів і виробничих підрозділів за технологічною однорідністю і застосовуються в умовах випуску продукції широкого асортименту.

Предметний принцип представляє собою спеціалізацію виробничого підрозділу на виробах обмеженого асортименту, а внутрішні підрозділи спеціалізуються на випуску складових частин виробів.

Орієнтована виробнича структура наведена в додатку 3.

На основі проведених розрахунків ми бачимо, що корисний фонд робочого часу становить 199днів. Виробнича верстатопотужність для виготовлення усіх видів продукції становить 218104 верстато-годин. Максимальна кількість продукції відповідає можливій і становить 223 одиниці. Усі групи складових частин виробів відносяться до серійного типу виробництва. Тривалість виробничого циклу для продукції А становить 93 дні, для продукції B-168днів, для продукції С-51день, для продукції D-66 днів, для продукції E-72дні.Загальна працеємність ремонтних робіт становить 79049 людино-години для 1860 ремонтних одиниць.

Розрахунковим методом було визначено, для транспортування продукції на склад необхідно здійснити 14 рейсів тривалістю 33,6хв кожний для перевезення 713747,90кг продукції. При цьому необхідний лише 1 навантажувач.

Енерговитрати на виробничу програму є наступними: пар – 56,29кКал, електроенергія – 2510,8тис.кВт, вода – 906,1 м3. Загальна площа складу готової продукції становить 425 м2. Провівши ряд обрахунків, ми визначили загальну кількість робітників по підприємству, що складає 279 чоловік.