ФЕДЕРАЛЬНОЕ МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

Воронежский государственный технический университет

Кафедра экономики и управления на машиностроительных предприятиях

Курсовая работа

по дисциплине «Организация производства машиностроения»

«Разработка проекта организации механического цеха»

Выполнила ст-ка гр. МП-071 Жарикова О.Е.

Проверил Стрижанов И.А.

Воронеж 2010

Лист замечаний

Содержание

# Введение 5

1 Разработка проекта организации механического цеха 6

1.1 Расчет производственной программы 6

1.2 Определение типа производства 6

1.3 Определение числа основных производственных участков цеха 9

1.4 Расчет потребности в оборудовании 11

1.5 Расчет площади цеха 12

1.6 Расчет численности основных производственных рабочих 14

1.7 Организация ремонтного хозяйства 15

1.8 Организация инструментального хозяйства 16

1.9 Организация складского хозяйства 19

1.10 Организация транспортного хозяйства 21

1.11 Организация управления цехом 24

1.12 Расчет технико-экономических показателей 28

2 Направления совершенствования организации технической подготовки производства в цехе 30

Заключение 39

Список литературы 41

Приложение 1 Маршрутная схема производственного процесса 42

**Введение**

Многообразные производственные процессы, в результате которых создается промышленная продукция, необходимо соответствующим образом организовать, обеспечив их эффективное функционирование в целях выпуска конкретных видов продукции высокого качества и в количествах, удовлетворяющих потребности народного хозяйства и населения страны. Организация производственных процессов состоит в объединении людей, орудий и предметов труда в единый процесс производства материальных благ, а также в обеспечении рационального сочетания в пространстве и во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Обеспечение больших объемов выпуска и непрерывное повышение качества машиностроительной продукции требуют от работников предприятий глубокого знания методов научной организации производства, труда и управления.

Организовать производство – это значит создать научно обоснованную систему функционирования всех элементов производства – рабочей силы, орудий и предметов труда, разнообразной информации, скоординировать усилия всех подразделений предприятия для получения наилучших результатов при наименьших затратах.

Целью курсового проекта является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса “Организация машиностроительного производства” и приобретении практиче­ских навыков проектирования системы организации производства одного из цехов машиностроительного предпри­ятия.

Задачи курсового проектирования:

1) Разработка проекта организации цеха;

2) Выбрать форму организации производства;

3) Расчет производственной программы выпуска изделий;

4) Определение необходимого количества оборудования и основных производственных рабочих;

5) Определение площади цеха и разработка инфраструктуры цеха;

6) Расчет основных технико-экономических показателей.

**1. Разработка проекта организации механического цеха**

* 1. **Расчет производственной программы**

# Месячная производственная программа механического цеха дана по условию и составляет:

Комплект 3: деталь Ж 111-360 2000шт, деталь З111-361 4000шт, деталь И111-362 2400шт.

Комплект 4: деталь К 111-370 1000шт, деталь Л111-371 2000шт, деталь М111-372 2400шт.

* 1. **Определение типа производства**

Тип производства определяется комплексной характеристикой технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции.

Тип производства количественно оценивается двумя показателями: средним показателем массовости (γm) и коэффициентом закрепления операций (КЗО) на стадии проектирования наиболее обоснованным является использование показателя массовости. Следовательно, если при расчете этих показателей получится разные типы производства, то необходимо его определить по среднему показателю массовости.

Расчет показателей может быть произведен по формулам:

КЗО= mi/S ,

γm=Σtij/ ri\*mi\*kв ,

где tij - штучное время обработки i-ой детали на j –ой операции, мин.;

mi - число операций в технологическом процессе обработки i –ой детали, шт. ( составляет 5 шт. на каждое изделие);

ri - такт выпуска i-й детали из обработки, мин.;

kв -средний коэффициент выполнения нормы времени, принятый в подразделении (≈1,03);

n - число деталей, обрабатываемых в производственном подразделении;

S – количество рабочих мест в подразделении, рассчитанное на заданную программу выпуска изделий (деталей);.

i = 1-n – номер детали;

j = 1-kоi  - номер операции в технологическом процессе обработки i-й детали.

Интервал времени между последовательным выпуском двух одноименных деталей называют тактом. Такт выпуска деталей определяется как отношение:

ri=Fд/ Ni=D\*d\*f \* (1-βс р/100) / Ni ,

где Fд -действительный фонд времени работы оборудования, ч.;

Ni -объем производства i- ой детали в планируемом периоде, шт.;

D - количество рабочих дней в планируемом периоде;

d - продолжительность рабочего дня, ч.;

f - режим работы подразделения (сменность работы);

βс р - средний процент потерь времени на плановые ремонты (9% от Fд).

Fд = 22\*8\*2\*(1-9/100)=**320,32ч**=320,32\*60=**19219,2 мин.**

Рассчитаем штучное время обработки, такт выпуска каждого изделия, воспользовавшись исходными данными.

Таблица 1 – Расчет штучного времени обработки, такта выпуска и среднего коэффициента массовости для каждой детали для комплекта №3 и №4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Комплект №3 | | | Комплект №4 | | |
| деталь Ж 111-360 | деталь З111-361 | деталь И111-362 | деталь К 111-370 | деталь Л111-371 | деталь М111-372 |
| Штучное время обработки, мин. | **11,9** | **1,89** | **4,94** | **17,37** | **13,9** | **23,70** |
| Такт, мин. | 19219,2/2000=**9,61** | 19219,2/4000=**4,8** | 19219,2/2400=**8,01** | 19219,2/1000  =**19,22** | 19219,2/2000=**9,61** | 19219,2/2400=**8,01** |
| Ср. коэф-т масс-и | 11,9/(9,61\*5\* \*1,03)  =**0,24** | 1,89/(4,8\*5\* \*1,03)  =**0,08** | 4,94/(8,01\*5\* \*1,03)  =**0,12** | 17,37/(19,22\*5\*\*1,03)  =**0,18** | 13,9/(9,61\*5\* \*1,03)  =**0,28** | 23,7/(8,01\*5\* \*1,03)  =**0,57** |

Рассчитав средний показатель массовости по каждому изделию, найдем общий средний показатель массовости и коэффициент закрепления операций.

Таблица 2 – Расчет общего среднего показателя массовости и коэффициента закрепления операций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Комплект №3 | Комплект №4 |
| Общий средний показатель массовости | (0,24+0,08+0,12)/3 = **0,15** | (0,18+0,28+0,57)/3 = **0,34** |
| Коэффициент закрепления операций | (5+5+5)/4 = **3,75** | (5+5+5)/8 = **1,875** |

По рассчитанным показателям γср и КЗО можно определить тип производства, воспользовавшись таблицами 3 и 4.

Таблица 3 - Количественная оценка показателей γm и КЗО.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип производства | Средний показатель массовости | Коэффициент закрепления операций |
| Массовый | 1-0,6 | 1 |
| Крупносерийный | 0,5-0,1 | 2-10 |
| Среднесерийный | 0,1-0,05 | 11-22 |
| Мелкосерийный | 0,05 и менее | 23-40 |
| Единичный | - | Более 40 |

При выборе формы специализации следует исходить из экономической целесообразности на основании типа производства.

Таблица 4 - Соотношение типов производства и формы специализации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип производства | Коэффициент закрепления операций | Форма специализации |
| Массовый | 1 | Подетальная |
| Крупносерийный | 2-10 | Подетальная |
| Среднесерийный | 11-22 | Предметная |
| Мелкосерийный | 23-40 | Технологическая |
| Единичный | >40 | Технологическая |

На основе рассчитанных γср и КЗО можно сделать вывод, что для комплекта №3 и №4 тип производства крупносерийный, а форма специализации – подетальная.

Крупносерийное производство характеризуется закреплением за рабочим местом небольшого числа операций, а партии обрабатываемых изделий велики и устойчиво повторяются, через заранее определенные промежутки времени. В крупносерийном производстве номенклатура выпускаемой продукции устойчива, но ограничена. Рабочие места имеют более узкую специализацию, . Оборудование преимущественно специальное, виды движения предметов труда - параллельно-последовательный и параллельный. Крупносерийное производство принимает черты массового типа производства.

Примеры подетальной специализации -- заводы шарикоподшипников, автомобильных поршней, крепёжных метизов, строительных деталей и др. предприятия, выпускающие детали и узлы. При подетальней (поузловой) форме специализации предприятия отрасли сосредоточивают свою деятельность на производство отдельных деталей или узлов готового продукта, годного к самостоятельному потреблению. Подетальная (поузловая) форма специализации применяется и довольно развита в отраслях промышленности, производящих конструктивно-сложную продукцию - машиностроение, приборостроение, автомобильная, инструментальная промышленность.

* 1. **Определение числа основных производственных участков цеха**

Ориентировочное число основных производственных участков может быть определено, исходя из расчетного числа рабочих мест в цехе и нормы управляемости для мастера участка.

Норма управляемости (Sупр), в свою очередь, зависит от уровня управления и типа производства. В нашем случае речь идет о производственном (нижнем) уровне управления, нормы управляемости для которого приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Норма управляемости для мастера производственного участка Sупр.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Должность | Тип производства | | |
| Массовое и крупносерийное | Серийное | Мелкосерийное и единичное |
| Мастер производственного участка | 35-40 рабочих мест **(37)** | 30 рабочих мест | 25 рабочих мест |

Расчетное число рабочих мест в подразделении может быть определено по формуле

S=Σtшт.ij\*Ni\*kпз / Fд\*kв,

где kпз - коэффициент, учитывающий время, затраченное на подготовительно – заключительные работы по обработке партии деталей (принять 0,3).

Таким образом, число участков n определяется как:

n=S/Sупр,

где S-число рабочих мест в цехе, шт.,

Sупр - норма управляемости рабочих мест, шт.

Таблица 6 – Расчет числа рабочих мест и участков для комплекта №3 и №4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Комплект №3 | | Комплект №4 | |
| Число рабочих мест, шт. | деталь Ж 111-360 | (11,9\*2000\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **1,56 (2)** | деталь К 111-370 | (17,37\*1000\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **1,14 (2)** |
| деталь З111-361 | (1,89\*4000\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **0,5 (1)** | деталь Л111-371 | (13,9\*2000\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **1,83 (2)** |
| деталь И111-362 | (4,94\*2400\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **0,78 (1)** | деталь М111-372 | (23,7\*2400\*1,3) / (19219,2\*1,03) = **3,74 (4)** |
| Общее число рабочих мест в цехе, шт. | 2+1+1 = **4** | | 2+2+4 = **8** | |
| Количество участков, шт. | 4/37 = 0,11 **(1 участок)** | | 8/37 = 0,2 (**1 участок**) | |

* 1. **Расчет потребности в оборудовании**

Количество оборудования определяется исходя из станкоемкости обработки одного изделия, годовой программы выпуска изделий и действительного годового фонда времени работы оборудования по формуле:

Пр= Тст\*Ni / Fд,

где Пр - расчетное число единиц оборудования;

Тст — станкоемкость обработки одного изделия, станко-ч;

Ni - годовая программа выпуска изделий, шт;

Fд- действительный годовой фонд времени работы металлорежущего оборудования.

Результаты расчета представлены таблицы 7.

Таблица 7 – Расчет количества оборудования для комплекта №3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование детали | Оборудование, шт. | | | | | |
| 1К62Д | 16Б16Т | 6605 | 2А125 | 3У10В |
| Ж 111-360 | 0,21 | 0,25 | 0,23 | 0,23 | 0,32 |
|
| З111-361 | 0,09 | 0,05 | 0,1 | 0,08 | 0,06 |
| И111-362 | 0,17 | 0,09 | 0,15 | 0,15 | 0,05 |
| Итого расчетное число станков | 0,47 | 0,39 | 0,48 | 0,46 | 0,43 |
| Принятое число станков | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Коэффициент загрузки оборудования | 0,47 | 0,39 | 0,48 | 0,46 | 0,43 |

Пример расчета токарного оборудования 1К62Д для изделия Ж 111-360: 2\*2000/19219,2 = 0,21

Пример расчета токарного оборудования 16Б16Т для изделия Ж 111-360: 2,4\*2000/19219,2 = 0,25

Таблица 8 – Расчет количества оборудования для комплекта №4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование детали | Оборудование, шт. | | | | | |
| 1К62 | 16К20 | 6Г608 | 2Н125 | 3У10А |
| К 111-370 | 0,02 | 0,27 | 0,15 | 0,16 | 0,16 |
|
| Л111-371 | 0,28 | 0,31 | 0,31 | 0,26 | 0,28 |
| М111-372 | 0,86 | 0,84 | 0,42 | 0,42 | 0,41 |
| Итого расчетное число станков | 1,16 | 1,42 | 0,88 | 0,84 | 0,85 |
| Принятое число станков | 2 | 2 | 1(2) | 1 | 1 |
| Коэффициент загрузки оборудования | 0,58 | 0,71 | 0,44 | 0,84 | 0,85 |

Принятое количество оборудования – это округленное расчетное значение, причем всегда в большую сторону. Коэффициент загрузки оборудования определяется как отношение расчетного числа станков к принятому числу станков.

Маршрутная схема производственного процесса приведена в приложении А.

* 1. **Расчет площади цеха**

Определим площадь производственных участ­ков исходя из количества производственного оборудования и удельной площа­ди, приходящейся на единицу производственного оборудования согласно таб­лице 9.

Таблица 9 - Показатели удельных площадей механических цехов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Удельная площадь на единицу производствен­ного оборудования, м2 | | |
| К | С | М |
| Расточные станки |  | 47,8 |  |
| Токарные станки и автоматы | 27,7 | 43,4 | |
| Резьбошлифовальные станки | 18,5 | 24,6 | 39,8 |
| Прочие | 21,7 | | |

Рассчитаем площадь производственного цеха для 3 и 4 комплекта и занесем данные в таблицу 10 и 11.

Количество производственного оборудования для комплекта №3 и №4 берется из таблицы 7 и 8 соответственно. Площадь производственного участка рассчитывается как произведение удельная площадь на единицу производственного оборудования и количество производственного оборудования.

Таблица 10 – Расчет площади производственного цеха для комплекта №3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество производственного оборудования | Удельная площадь на единицу производственного оборудования, м2 | Площадь производственного участка, м2 |
| 1К62Д | 1 | 27,7 | 27,7 |
| 16Б16Т | 1 | 27,7 | 27,7 |
| 6605 | 1 | 21,7 | 21,7 |
| 2А125 | 1 | 21,7 | 21,7 |
| 3У10В | 1 | 18,5 | 18,5 |
| Итого | 5 |  | 117,3 |

Общая площадь производственного цеха составляет 117,3 м2

Таблица 11 – Расчет площади производственного цеха для комплекта №4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Количество производственного оборудования | Удельная площадь на единицу производственного оборудования, м2 | Площадь производственного участка, м2 |
| 1К62 | 2 | 27,7 | 55,4 |
| 16К20 | 2 | 27,7 | 55,4 |
| 6Г608 | 2 | 21,7 | 43,4 |
| 2Н125 | 1 | 21,7 | 21,7 |
| 3У10А | 1 | 18,5 | 18,5 |
| Итого | 8 |  | 194,4 |

Общая площадь производственного цеха составляет 194,4 м2

* 1. **Расчет численности основных производственных рабочих**

Число рабочих станочников цеха или участка определяется исходя из трудоемкости станочных работ, действительного месячного фонда времени рабочего и коэф­фициента многостаночности по формуле:

Рст=Тст/ Ф\*км ,

где Рст – расчетное число производственных рабочих – станочников, чел;

Тст – месячная трудоемкость станочных работ (станкоемкость) для данного типа оборудования, станко-ч;

Ф – действительный месячный фонд времени одного рабочего, ч;

км – коэффициент многостаночности, для крупносерийного типа производства **1,6.**

Действительный месячный фонд времени одного рабочего определяется:

Ф = D\*d ,

Ф = 22\*8 = 176ч = 10560 мин.

Результаты расчетов для комплектов №3 и №4представим в виде таблицы 12 и 13.

Таблица 12 – Численность основных производственных рабочих (комплект №3)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Месячная трудоемкость, станко-ч | Число рабочих | |
| расчетное | принятое |
| Токарь | 276,67 | 0,98 | 1 |
| Фрезеровщик | 156,26 | 0,55 | 1 |
| Сверлильщик | 149,6 | 0,53 | 1 |
| Шлифовальщик | 139,33 | 0,49 | 1 |
| ИТОГО |  |  | 4 |

Пример расчета количества фрезеровщиков для комплекта №3

Тст = 2,2 / 60\*2000 + 0,5 / 60\*4000 + 1,24 / 60 \* 2400 = 156,26 ст-ч

Расчетное число рабочих = 156,26 / (176\*1,6) = 0,55 чел.

Принятое число рабочих 1 человек.

Таблица 13 – Численность основных производственных рабочих (комплект №4)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Годовая трудоемкость, станко-ч | Число рабочих | |
| расчетное | принятое |
| Токарь | 873,5 | 3,1 | 4 |
| Фрезеровщик | 284,33 | 1,01 | 2 |
| Сверлильщик | 271 | 0,96 | 1 |
| Шлифовальщик | 272 | 0,97 | 1 |
| ИТОГО |  |  | 8 |

Пример расчета количества токарей для комплекта №4

Тст = ((3,2+5,17) / 60\*1000) + ((2,7+3) / 60\*2000) + ((6,9+6,7) / 60\*2400) = 873,5 ст-ч

Расчетное число рабочих = 873,5 / (176\*1,6) = 3,1 чел.

Принятое число рабочих 4 человека.

* 1. **Организация ремонтного хозяйства**

Основная задача ремонтного хозяйства – обеспечить бесперебойную эксплуатацию оборудования при минимальных затратах на ремонтообслуживание.

Структура межремонтного цикла для металлоре­жущих станков массой до 10 т предусматривает выполнение двух средних, шести текущих ремонтов и девяти технических обслуживаний.

Определим продолжительность межремонтного цикла по формуле:

Тм.ц. = 24.000 ⋅ ВП ⋅ ВМ ⋅ ВУ ⋅ ВТ ,

где ВП - коэффициент, учитывающий тип производства (для крупносерийного производства равен **1,0**);

ВМ - коэффициент, учитывающий род обрабатываемого материала, (примем равным **1,2**);

ВУ - коэффициент, учитывающий условия эксплуатации оборудова­ния (при работе в нормальных условиях механического цеха равен **1**);

ВТ - коэффициент, отражающий особенности работы различных групп станков (для легких и средних станков равен **1,1**).

Продолжительность межремонтного цикла составит:

Тм.ц*.* = 24000\*1\*1.2\*1\*1.1 = 31680ч.

Длительность межремонтного периода определим по формуле:

Тр = Тм ц  / Nc + Nm + 1,

где Nc - число средних ремонтов;

Nm - число текущих ремонтов.

Длительность межремонтного периода составит:

Тр = 31680 / (2+6+1) = 3520ч.

Определим длительность межосмотрового периода по формуле:

То = Тм / Nc +Nm + Nо+ 1,

где N o - количество осмотров.

Длительность межосмотрового периода составит:

То = 31680 / (2+6+9+1) = 1760ч.

Ремонтная база цеха создаваться не будет, поскольку ремонт будет осуществляться в ремонтном цехе.

1.8 Организация инструментального хозяйства

В состав инструмен­тального хозяйства цеха входят:

- инструментально-раздаточная кладовая;

- кладо­вая приспособлений и абразивов;

- заточное отделение;

- отделение ремонта технологической оснастки;

- контрольно-проверочный пункт.

Необходимо определить площадь кладовых инструментального хозяйства, используя данные таблицы 14.

Таблица 14 - Нормы расчета кладовых инструментального хозяйства цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кладовая | Норма удельной площади на один металлорежущий станок по серийности производства, м2 | | |
| единичное и мелкосерийное | среднесерийное | крупносерийное и массовое |
| Инструментально-раздаточная кладовая (ИРК) | 0,7-1,8 | 0,4-1,0 | 0,3-0,8 |
| Приспособлений | 0,6-1,6 | 0,35-0,9 | 0,15-0,6 |
| Абразивов | 0,55- 1,2 | 0,45-0,8 | 0,4-0,5 |

Площадь инструментально-раздаточной кладовой, кладовой приспособлений и кладовой абразивов определяется исходя из нормы удельной площади на один металлорежущий станок, которая в крупносерийном производстве равняется 0,4 м; 0,3; 0,5 м соответственно.

Таблица 15 – Расчет показателей, характеризующих инструментальное хозяйство цеха

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Комплект №3 | | Комплект №4 | |
| Расчет | Значение | Расчет | Значение |
| Площадь ИРК,м.кв. | 0,4\*5 | 2 | 0,4\*8 | 3,2 |
| Площадь кладовой для приспособлений м.кв. | 0,3\*5 | 1,5 | 0,3\*8 | 2,4 |
| Площадь кладовой абразивов, м.кв. | 0,5\*5 | 2,5 | 0,5\*8 | 4 |
| Площадь кладовой инструментального хозяйства цеха, м.кв. | 2+1,5+2,5 | **6** | 3,2+2,4+4 | **9,6** |
| Численность кладовщиков ИРК (Чкл.ИРК), чел. | 4/45 = 0,09 (1чел.)  1\*2 = 2 чел. | **2** | 8 / 45 = 0,18 (1 чел.)  1\*2 = 2чел. | **2** |
| Количество станков общего назначения в заточном отделении Чст.заточн шт.. | 4\*0,04 = 0,16 | **1** | 8\*0,04 = 0,32 | **1** |
| Общая площадь заточного отделения, м.кв. | 9\*1 | **9** | 9\*1 | **9** |
| Численность рабочих – заточников, чел.. | 1\*320,32\*0.6 / (176\*1,2) = 0,91 (1)  1\*2 = 2 | **2** | 1\*320,32\*0,6 / (176\*1,2) = 0,91 (1)  1\*2 = 2 | **2** |
| Кол-во осн. обо-ия в отделении ремонта тех. осн-ки, шт. | См. табл. 16 | **3** | См. таб.16 | **3** |
| Кол-во всп. обо-ния, шт. |  | **3** |  | **3** |

Численность кладовщиков ИРК (Чкл.ИРК) определяется исходя из числа производственных рабочих, обслуживаемых одним кладовщиком. В условиях крупносерийного типа производства один кладовщик обслуживает 45 – 50 рабочих. С учетом сменности работы цеха потребность в кладовщиках составляет 2 человека (как для комплекта №3, так и для комплекта №4).

Количество станков общего назначения в заточном отделении Чст.заточн  определяется по процентному отношению к числу обслуживаемых станков (для цехов крупносерийного и массового производств с числом станков до 200 единиц – 4 %). Для комплекта №3 и №4 количество станков общего назначения в заточном отделении составляет 1шт.

Общая площадь заточного отделения определяется исходя из количества заточных станков и удельной площади на один станок, которая устанавливается исходя из габаритов выпускаемых изделий. В данном варианте цех выпускает мелкие изделия. При этом площадь на один станок составляет 8-10 м2 (примем равной 9 м2). Общая площадь заточного отделения 9 м2 для комплекта №3 и №4.

Количество рабочих-заточников определим по числу станков заточного отделения по формуле:

Rз = Sз ⋅ Fд ⋅ Кз / Ф ⋅ Км ,

где Sз - число основных станков заточного отделения;

Fд - действительный месячный фонд времени работы оборудования (320,32 часов);

Кз - средний коэффициент загрузки оборудования (примем равным 0,6);

Ф - действительный месячный фонд времени рабочего (176 часов);

Км - коэффициент многостаночного обслуживания (примем равным 1,2).

Количество рабочих-заточников с учетом сменности составляет для комплекта №3 и №4 2 человека.

Количество основного оборудования в отделении ремонта технологической оснастки определяется из таблицы норм расчета количества основных станков отделений ремонта оснастки в производственных цехах.

Таблица 16 - Нормы расчета количества основных станков отделений ремонта оснастки в производственных цехах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество обслуживаемого оборудования | Выпуск продукции механического цеха, тыс. т | Число основных станков в отделении при серийности произ­водственного цеха | | |
| Массовом и крупносерийном | Среднесерийном | Мелкосерийном и единичном |
| 100 | 10 | **3** | 3 | 2 |
| 160 | 16 | 4 | 4 | 3 |
| 250 | 25 | 6 | 5 | 4 |
| 400 | 20 | 8 | 7 | 6 |
| 630 | 63 | 11 | 10 | 8 |

Количество основных станков в отделении ремонта технологической оснастки соответствует по справочным данным, учитывая серийность производства - 3 станка.

Количество вспомогательного оборудования составляет примерно 40% от числа основных станков отделения, но не менее 3 и не более 11 единиц, т.е. получим 3 единицы вспомогательного оборудования.

1.9. Организация складского хозяйства

Основной задачей цеховых складов является обеспечение нормального хода производства. В комплекс цеховых складов могут входить склады металла, заготовок, межоперационный, готовых изделий.

Площадь склада заготовок и готовых изделий определяется по формуле:

S = Q ⋅ t / D ⋅ q ⋅ k ,

где S - площадь склада, м2;

Q - масса заготовок, обрабатываемых в цехе в течение месяца, т;

t - запас хранения заготовок, дней;

D - число рабочих дней в месяце (22 дня);

q - средняя грузонапряженность площади склада, т/м2;

k - коэффициент использования площади склада, учитывающий про­ходы и проезды (примем равным 0,3).

Q = М1 \* N1 + М2 \* N2 + М3 \* N3,

где М1, М2, М3 - масса детали (исходные данные)

N1, N2, N3 - производственная программа деталей .

Нормативные данные для расчета площади складов представлены в таб­лице 17.

Таблица 17 - Нормы для расчета цеховых складов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и назначение склада | Запас хранения заготовок, дн1 | | | | Средняя грузонапряженность склада, т/м2, при хранении2 | |
| Е | С | К | М | в штабелях (для крупных и тяжелых деталей) | в стеллажах (для мелких и средних деталей) |
| Склад заготовок | 15 | 8 | **3** | 1 | 3,0-4,0 | **2,0-7,0 (5)** |
| Склад готовых деталей | 10 | 6 | **2** | 1 | 2,0-2,5 | **1,2-4,0 (3)** |
| Е - Единичное и мелкосерийное, С - Среднесерийное, К - Крупносерийное, М - мас­совое  1 - для крупных, и тяжелых деталей запас хранения заготовок увеличивается в 2 раза.  2 - для среднесерийного производства; для массового производства следует приме­нять поправочный коэффициент 1,2, для крупносерийного - 1,1, для единично­го и мелкосерийного 0,8 | | | | | | |

Определим показатели организации складского хозяйства и представим полученные результаты в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет показателей организации складского хозяйства

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Обозначение | Комплект №3 | | Комплект №4 | |
| Расчет | Значение | Расчет | Значение |
| Запас хранения заготовок, дн. | t | 3+2 | **5** | 3+2 | **5** |
| Средняя грузонапряженность площади склада, т/м2 | q | (5+3)\*1.1 | **8.8** | (5+3)\*1.1 | **8.8** |
| Масса заготовок, обрабатываемых в цехе в течение месяца, т | Q | (3,5\*2000+2,7\*4000+4,5\*2400) / 1000 | **28,6** | (2,9\*1000+4\*2000+2.6\*2400) / 1000 | **17,14** |
| Площадь склада, м2 | S | (28,6\*5) / (22\*8.8\*0,3) | **2,46** | (17,14\*5)/ (22\*8.8\*0.3) | **1,48** |

В условиях предприятий крупносерийного производства межоперационный склад в цехе практически не нужен.

1.10 Организация транспортного хозяйства

Организация транспортного хозяйства предполагает выбор транспортных средств, определение потребности цеха в транспортных средствах и рабочих.

Определим потребность цеха в транспортных средствах по формуле:

Qмсi= Q ⋅ tмс kн / 1000 ⋅ 60 ⋅ Fн ⋅ d ⋅ kr ⋅ kп ,

где Qмсi – количество элементов напольного транспорта i-го типа;

Q – общее годовое количество транспортируемых грузов на данном виде транспорта, кг;

tмс – среднее время одного рейса, мин.;

Кн – коэффициент неравномерности прибытия и отправления грузов (примем равным 1,2);

Fн – номинальный месячный фонд времени работы транспортной единицы (примем равным 274 часа);

d – грузоподъемность транспортного средства, определяется по таблице основных характеристик наиболее распространенных транспортных средств, т;

Кr – коэффициент использования транспортного средства при перевозке, определяется по таблице основных характеристик наиболее распространенных транспортных средств;

Кп – коэффициент использования транспортного парка.

Учитывая массу деталей и площадь цеха, выберем соответствующий вид транспортного средства и сделаем по нему расчет.

Общее годовое количество транспортируемых грузов (Q) на данном виде транспорта определим по формуле:

Q = Мi ⋅ Ni ⋅ (1 + kотх / 100),

где Мi – масса i-той детали, кг;

Ni – производственная программа выпуска i-ой детали, шт.;

Котх – процент отходов производства (примерно равен 40%);

m – количество наименований деталей, шт.

Исходя из массы перевозимого груза, в качестве транспортного средства выбираем электрокар, воспользовавшись таблицей 19.

Таблица 19 - Основные характеристики наиболее распространенных транс­портных средств

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид транспортного средства | Грузоподъемность ,т | Макси­мальная скорость движения, км/ч | | Коэффициент использования транспортного средства при перевозке | | | | Время погрузки и выгрузки мин |
| вспомогатель­ных материалов, мелких деталей | черных метал­лов поковок, средних деталей | Формовочных материалов, литья | пихтовых мате­риалов, литья |
| с грузом | без груза |
| Электрокар | **1,5** | 4-**5** | **9**-10 | **0,7** | 0,5 | 0,6 | 0,4 | **13-15** |
| Автомо­биль | 3,0 | 30 | 15 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 35-45 |
| Автотягач | 5,0 | 15 | 10 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - | 60-75 |

Перевозка грузов может производиться по постоянным маршрутам. Они проходят по заранее установленным направлениям, назначаются для выполнения систематически повторяющихся заявок, выбираются с учетом грузопотока и применяемых транспортных средств. Постоянные маршруты характерны для крупносерийного и массового производства, они могут быть маятниковыми (односторонние, двусторонние, веерные) и кольцевыми.

В данном случае будем использовать одностороннюю маятниковую систему.

Среднее время одного рейса (*tмс*) при односторонней маятниковой системе определяется по формуле:

tмс =Lср / Vг + Lср / Vб + tп + tр + tз ,

где Lср – средняя длина пробега, определяется исходя из площади цеха, м;

Vг, Vб – скорость движения транспортного средства с грузом и без груза соответственно, м/мин. (5 и 9 км/ч. соответственно)

tп, tр – время на погрузку и разгрузку соответственно, 13 мин, 15 мин;

tз – время случайных задержек, принимается 10 % от времени пробега, мин.

Для определения длины пробега рассчитаем общую площадь цеха как сумму рассчитанных ранее площадей. С учетом площади главного прохода, величина которого может быть принята исходя из 10% производственной площади цеха, общая площадь цеха составит:

Sцеха = (Sпроиз участ + Sремон базы + Sкл + Sзаточн + Sзагот и гот изд) \* 1,1

Тогда Lср = √ Sцеха

Таблица 20 – Расчет потребности цеха в транспортном средстве

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Обозначение | Комплект №3 | | Комплект №4 | |
| Расчет | Значение | Расчет | Значение |
| Общее годовое количество транспортируемых грузов, кг | Q | ((3,5\*2000)+(2,7\*4000)+(4,5\*2400))\*(1+0,4) | 40040 | ((2,9\*1000)+(4\*2000)+(2,6\*2400))\*(1+0.4) | 23996 |
| Общая площадь цеха, м.кв. | Sцеха | (117,3+6+9+2,46)\*1.1 | 148,236 | (194,4+9,6+9+1,48)\*1.1 | 235,928 |
| Средняя длина пробега, м | Lср | √148,236 | 12,175 | √235,928 | 15,36 |
| Среднее время одного рейса, мин. | *tмс* | ((12,175/83,3)+(12,175/150)) +13+15+((12,175/83,3)+(12,175/150))\*0,1 | 28,25 | ((15,36/83,3)+(15,36/150))+13+15+((15,36/83,3)+(15,36/150))\*0.1 | 28,32 |
| Потребность цеха в транспортных средствах | Qмсi | (40040\*28,25\*1.2) / (1000\*60\*274\*1.5\*0.5\*0.7) | 0,16 | (23996\*28,32\*1.2) / (1000\*60\*274\*1.5\*0.5\*0.7) | 0,09 |

Следовательно, для перевозки грузов в цехе необходимо 1 транспортное средство – электрокар (для комплекта №3 и №4).

1.11 Организация управления цехом

Кроме уже рассчитанной численно­сти основных производственных рабочих, заточников режущего инструмента, рабо­чих-станочников по ремонту технологической оснастки, необходимо опреде­лить численность наладчиков оборудования, транспортных рабочих, кладовщи­ков, контролеров, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала.

Транспортные рабочие определяются по числу единиц напольного транспорта и смен их работы. Исходя из того. Что в цехе есть 1 электрокар и установлен двухсменный режим работы, необходимо **2** транспортных рабочих (комплект №3 и №4).

Нормативные данные для расчета остальных работников представлены в таблице 21.

Численность работников, работающих в наибольшую смену, составляет 60 % от общего числа работников.

Таблица 21 - Нормативные данные для определения численности работников цеха

|  |  |
| --- | --- |
| Профессии работников цеха | Норма |
| Число станков, обслуживаемых одним наладчиком:  Токарных  Сверлильных  Фрезерных  Шлифовальных  Протяжных  Резьбонарезных | 5-8  11-18  7-12  5-8  6  8-12 |
| Число производственных станков, обслуживаемых одним кладовщиком:  склада заготовок  промежуточного склада | 50-65  45-55 |
| Число производственных и вспомогательных рабочих, обслуживаемых одним работником технического контроля в смену | 25-27 |
| Число рабочих технического контроля, приходящихся на одного инженерно-технического работника технического контроля | 6-8 |

Рассчитаем число наладчиков в цехе, исходя из количества обслуживаемого оборудования, результаты сведем в таблицу 22 и 23.

Таблица 22 - Расчет численности наладчиков оборудования для комплекта №3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Количество  оборудования, шт. | Число наладчиков, чел. |
| Сверлильное | 1 | 1 |
| Токарное | 2 | 1 |
| Фрезерное | 1 | 1 |
| Шлифовальное | 1 | 1 |
| Итого | 5 | 4 |

Таблица 23 - Расчет численности наладчиков оборудования для комплекта №4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Количество  оборудования, шт. | Число наладчиков, чел. |
| Сверлильное | 1 | 1 |
| Токарное | 4 | 1 |
| Фрезерное | 2 | 1 |
| Шлифовальное | 1 | 1 |
| Итого | 8 | 4 |

Результаты расчета общего числа работающих представим в таблице 24, 25.

Таблица 24 - Сводная ведомость состава работающих (комплект №3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы работающих | Число рабочих | |
| всего | В т.ч. в макси­мальную смену (умножить на 0,6 всего) |
| Производственные рабочие всего, в т.ч. | 4 | 4 |
| Сверлильщики | 1 | 1 |
| Фрезеровщики | 1 | 1 |
| Токари | 1 | 1 |
| Шлифовчики | 1 | 1 |
| Вспомогательные рабочие всего, в т. ч. | 8 | 7 |
| Наладчики | 4 | 3 |
| Заточники | 2 | 2 |
| Кладовщики | 2 | 2 |
| ИТР | 1 | 1 |
| Служащие (бухгалтер) (4-6% от общего числа) | 1 | 1 |
| МОП (3-5% от общего числа) | 1 | 1 |
| Всего работающих | 15 | 14 |
| Таблица 25 - Сводная ведомость состава работающих (комплект №4) | | |
| Группы работающих | Число рабочих | |
| всего | В т.ч. в макси­мальную смену (умножить на 0,6 всего) |
| Производственные рабочие всего, в т.ч. | 8 | 7 |
| Сверлильщики | 1 | 1 |
| Фрезеровщики | 2 | 2 |
| Токари | 4 | 3 |
| Шлифовчики | 1 | 1 |
| Вспомогательные рабочие всего, в т. Ч. | 8 | 7 |
| Наладчики | 4 | 3 |
| Заточники | 2 | 2 |
| Кладовщики | 2 | 2 |
| ИТР | 1 | 1 |
| Служащие (бухгалтер) (4-6% от общего числа) | 1 | 1 |
| МОП (3-5% от общего числа) | 1 | 1 |
| Всего работающих | 19 | 17 |

Далее спроектируем организационную схему управления цехом и дадим необ­ходимые пояснения. Структура управления – это состав управленческих подразделений, их специализация и взаимосвязь. При построении структуры управления механического цеха необходимо учитывать следующие общие принципы:

• структура управления цехом линейно-функциональная, 3-4х-уровневая;

• при большом объеме работ по управлению назначаются два заместителя начальника цеха;

• в небольших цехах заместитель может быть один, причем в условиях серийного и выше типов производства этим заместителем должен быть начальник службы технической подготовки производства, а в условиях мелкосерийного и единичного типа производства – начальник планово-диспетчерской службы;

• начальник должен иметь ограниченное число подчиненных (5-6 человек);

• желательна структура с минимально возможным числом звеньев.

Организационная структура управления механическим цехом является линейно-функциональной.

Начальник цеха подчинен директору предприятия. Он руководит цехом на основе единоначалия и персонально отвечает за состояние цеха, психологический климат в коллективе и за результаты всех видов его производственно-хозяйственной деятельности.

В непосредственном подчинении начальника цеха находится следующий аппарат управления:

- заместитель начальника цеха по подготовки производства, в подчинении которого находится бюро подготовки цеха, технический архив, интегрировано-раздаточная кладовая, мастер по ремонту оборудования, планово-диспетчерское бюро *(*ПДБ*),* основной задачей которого является разработка оперативно-календарных планов цеха, участков и их материальное обеспечение, инженер по подготовке производства и мастера производственных участков;

- мастер цеха,

- экономист цеха.

- помощник начальника цеха по производству

**1.12 Расчет технико-экономических показателей**

Для расчета основных технико-экономических показателей цеха воспользуемся таблицами 26, 27, в которых будут сведены основные показатели, рассчитанные ранее.

Таблица 26 - Расчет технико-экономических показателей (комплект №3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Формула расчета | Значение показателя |
| А. Основные данные |  |  |
| 1.Месячный выпуск, шт. – всего  Деталь Ж  Деталь З  Деталь И | Ni  NВ  NЕ  NК | 8400  2000  4000  2400 |
| 2.В том числе основная программа  Деталь Ж  Деталь З  Деталь И | N  Исходные данные |  |
| 3.Запасные части  Деталь Ж  Деталь З  Деталь И | N ⋅ 0,3 | 600  1200  720 |
| 4.Общая площадь цеха, м2 – всего, | Sцеха | 148,236 |
| 5. В том числе, производственная | п. 1.5 | 117,3 |
| 6. Всего работающих, чел., | п. 1.11 | 15 |
| 7. В том числе, рабочих, | п. 1.11 | 12 |
| 8. Из них основных | п. 1.11 | 4 |
| 9. Количество оборудования, шт. – всего, | п.1.4 + п.1.7 + п.1.8 | 6 |
| 10. В том числе, основного | п. 1.4 | 5 |
| Б. Относительные показатели |  |  |
| 11.Выпуск продукции на 1 м2 общей площади, шт. | (1) / (4) | 57 |
| 12. Выпуск продукции на 1 м2 производственной площади, шт. | (1) / (5) | 72 |
| 13. Выпуск продукции на одного работающего, шт. | (1) / (6) | 560 |
| 14. Выпуск продукции на одного рабочего, шт. | (1) / (7) | 700 |
| 15.Выпуск продукции на один станок, шт. | (1) / (9) | 1400 |
| 16.Коэффициент загрузки оборудования | п. 1.4 | 0,48 |
| 17.Коэффициент закрепления операций | п. 1.2 | 3,75 |

Таблица 27 - Расчет технико-экономических показателей (комплект №4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Формула расчета | Значение показателя |
| А. Основные данные |  |  |
| 1.Годовой выпуск, шт. – всего  Деталь В  Деталь Е  Деталь К | Ni  NВ  NЕ  NК | 5400  1000  2000  2400 |
| 2.В том числе основная программа  Деталь В  Деталь Е  Деталь К | N  Исходные данные |  |
| 3.Запасные части  Деталь В  Деталь Е  Деталь К | N ⋅ 0,3 | 300  600  720 |
| 4.Общая площадь цеха, м2 – всего, | Sцеха | 235,928 |
| 5. В том числе, производственная | п. 1.5 | 194,4 |
| 6. Всего работающих, чел., | п. 1.11 | 19 |
| 7. В том числе, рабочих, | п. 1.11 | 16 |
| 8. Из них основных | п. 1.11 | 8 |
| 9. Количество оборудования, шт. – всего, | п.1.4 + п.1.7 + п.1.8 | 9 |
| 10. В том числе, основного | п. 1.4 | 8 |
| Б. Относительные показатели |  |  |
| 11.Выпуск продукции на 1 м2 общей площади, шт. | (1) / (4) | 23 |
| 12. Выпуск продукции на 1 м2 производственной площади, шт. | (1) / (5) | 28 |
| 13. Выпуск продукции на одного работающего, шт. | (1) / (6) | 284 |
| 14. Выпуск продукции на одного рабочего, шт. | (1) / (7) | 338 |
| 15.Выпуск продукции на один станок, шт. | (1) / (9) | 600 |
| 16.Коэффициент загрузки оборудования | п. 1.4 | 0,85 |
| 17.Коэффициент закрепления операций | п. 1.2 | 1,875 |

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы: использование оборудования цеха обеспечивает его загрузку и не приводит к его преждевременному износу. Полученные показатели вписываются в общестатистические. Выбранный минимальный состав ИТР и служащих положительно влияет на улучшение экономических показателей проектируемого цеха.

**2 Пути совершенствования организации технической подготовки производства в цехе**

Техническая подготовка производства - это комплекс нормативно-технических мероприятий , регламентирующих конструкторскую, технологическую подготовку производства и систему постановки продукции на производство.

Техническая подготовка осуществляется в целях эффективного освоения нового или модернизированного изделия, внедрения новых сложных машин и оборудования, новых технологических приемов и изменений организации производства. В задачу технической подготовки производства входит создание технических, организационных и экономических условий, полностью гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и социально-технический уровень на основе достижений науки и техники.

Основными задачами технической подготовки производства в цехе являются:

1) Реализация в цехе прогрессивной технической политики, направленной на создание более совершенных видов продукции и технологических процессов их изготовления;

2) Создание условий для высокопроизводительной, ритмичной и рентабельной работы цеха;

3) Последовательное сокращение длительности технической подготовки производства, ее трудоемкости и стоимости при одновременном повышении качества всех видов работ.

Техническая подготовка производства включает конструкторскую и технологическую подготовку.

Конструкторская подготовка производства включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся, а также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или его отдельных подразделений. В процессе проектирования определяется характер продукции, ее конструкция, физико-химические свойства, внешний вид, технико-экономические и другие показатели. Результаты конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации – чертежей, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и т.п.

Основными целями конструкторской подготовки производства являются:

* непрерывное совершенствование качества продукции;
* повышение уровня технологичности конструкции, под которой понимается облегчение приемов изготовления продукции и возможность применения прогрессивных методов изготовления при заданном объеме производства. Это обеспечивает лучшее использование производственных ресурсов при изготовлении продукции;
* снижение себестоимости новой продукции за счет изготовления и совершенствования конструкции изделия, уменьшения расхода материалов на единицу продукции, снижения эксплуатационных затрат, связанных с использованием продукции;
* использование при проектировании продукции существующих стандартов и унифицированных полуфабрикатов;
* обеспечение охраны труда и техники безопасности, а также удобств при эксплуатации и ремонте новых изделий.

Этапы конструкторской подготовки производства:

1) Разработка проектного (технического) задания.

Исходным для проектирования новой продукции является проектное (техническое) задание, которое составляется заказчиком (предприятием) или по его поручению проектной организацией. В проектном задании указывается наименование продукции, ее назначение, область применения, технические и экономические показатели в процессе производства и эксплуатации. На уровне проектного задания должны быть определены принципиальные отличия новой конструкции или изделия от ранее выпускаемых, приведены перечень и обоснование необходимости оригинальных изделий, даны подробные расчеты эффективности нового изделия с учетом эффекта, рассчитанного как для потребителя, так и для производителя;

2) Составление технического предложения.

На основании анализа проектного задания заказчика и сопоставления различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов составляется техническое предложение – совокупность конструкторских документов, содержащих технические и технико-экономические обоснования целесообразности дальнейшей разработки проекта. Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта;

3) Разработка эскизный проекта

Эскизный проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия. При разработке эскизного проекта определяется принципиальная характеристика нового изделия, производится выбор наиболее эффективного решения, его технических, технологических, эксплуатационных параметров. Эскизный проект всегда составляется в нескольких вариантах для последующего выбора одного из них. Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей конструкторской документации;

4) Разработка технического пректа

Технический проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации. Технический проект позволяет осуществлять выбор материалов и полуфабрикатов, определять основные принципы изготовления продукции и проводить экономическое обоснование проекта.Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации. Ранее разработанные конструкторские документы обычно применяют при разработке новых или модернизации изготавливаемых изделий, что приводит к сокращению сроков проектирования;

5) Разработка технической документации (чертежей, инструкций и т.д.), технических условий.

Технические условия (ТУ) являются неотъемлемой частью комплекта технической документации на продукцию (изделие, материал, вещество и т.п.), на которую они распространяются. ТУ должны содержать все требования к продукции, ее изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые целесообразно указывать в конструкторской или другой технической документации.

Установленный и рассмотренный выше порядок конструкторской подготовки изделия характерен в полной мере лишь для массового и крупносерийного производств, продукции сложного профиля (автомобили, станки, тракторы и т.п.). Для мелкосерийного и единичного производств, независимо от технической сложности изделия, количество стадий и объемы работ по каждому из них уменьшаются.

Конструкторская подготовка производства осуществляется в соответствии с комплексом государственных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения ее проведения, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой промышленными, научно-исследовательскими, проектно-конструкторскими организациями и предприятиями, получившим, соответственно, название Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Применение ЕСКД позволяет создавать благоприятные ; условия для обеспечения научно-технической подготовки производства на высоком уровне, способном гарантировать конкурентоспособность выпускаемых изделий, сокращать время проектирования, обеспечивать необходимое единообразие этого |процесса на различных предприятиях в разных отраслях экономики.

Технологическая подготовка производства является продолжением работ по проектированию изделия. На этой стадии устанавливается, при помощи каких технических методов и средств, способов организации производства должно изготавливаться данное изделие, окончательно определяется его себестоимость и эффективность производства. Такая технология разрабатывается как для каждого нового изделия, так и для традиционной продукции с целью повышения технического уровня и снижения издержек производства, улучшения условий труда, охраны окружающей среды.

Технологическая подготовка производства охватывает проектирование технологических процессов, а именно:

* выбор и расстановку оборудования на площади цеха;
* определение и проектирование специальной технологической оснастки;
* нормирование затрат труда, материалов, топлива и энергии.

Под технологическим процессом понимается совокупность методов изготовления продукции путем изменения состояния, свойств, форм и габаритов исходных материалов, сырья и полуфабрикатов.

В процессе технологической подготовки производства разрабатываются способы механизации и автоматизации производственных процессов, а также решаются некоторые вопросы организации производства, а именно: внедрение поточных методов, организация и оснащение рабочих мест и участков, выбор транспортных средств и средств хранения сырья, полуфабрикатов и продукции и т.п.

Исходя из спроектированного технологического процесса и выбора на этой основе оборудования и режима его работы, определяются основные нормативы расхода рабочего времени, сырья, материалов, топлива, энергии и других элементов производства на единицу продукции.

Разработка плана технической подготовки производства является органической частью долгосрочного и среднесрочного планирования. В долгосрочном плане определяются основные направления и стадии технической подготовки, сроки ее начала и окончания с разбивкой по видам работ, конкретным исполнителям, источникам и объектам финансирования. В годовые планы входят те стадии и виды работ, которые должны выполняться в течение планируемого года.

Исходными данными для планирования технической подготовки производства служат: задания плана технического развития предприятия; нормативы для определения состава и объема работ, их продолжительность по всем этапам технической подготовки.

Этапы технологического проектирования:

1) Разработка маршрутной технологии.

Ее содержание заключается в определении последовательности выполнения основных операций и закреплении их в цехах за конкретными группами оборудования. Одновременно осуществляется выбор инструмента, расчет норм времени и установление разряда работ, указывается специальность рабочих с соответствующим уровнем квалификации. Согласно маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции, что обусловливает их специализацию, место и роль в производственной структуре предприятия;

2) разработка операционной технологии для каждого цеха и участка.

Ее содержание составляют пооперационные технологические карты. Они содержат указания и параметры выполнения каждой производственной операции.

В индивидуальном и мелкосерийном производствах, а также на предприятиях со сравнительно простой технологией разработка технологических процессов обычно ограничивается маршрутной технологией. В массовом же и крупносерийном производствах вслед за маршрутной разрабатывается более подробная пооперационная технология.

3) Выбор оптимальной из всех возможных технологий.

При этом сопоставляются натуральные показатели, и сравнивается себестоимость продукции и работ при разных вариантах.

Выбранная технология производства должна обеспечивать повышение производительности труда, требуемое качество изготовления при наиболее низкой себестоимости продукции по сравнению с другими вариантами. Лучший вариант технологического процесса принимается в качестве типового для данных условий производства на определенный отрезок времени вплоть до разработки более перспективного варианта.

Применение типовых технологических процессов способствует ограничению числа технологических операций. Они позволяют установить единообразие способа обработки однотипных изделий и применяемой технологической оснастки, создают условия для прекращения затрат и продолжительности проектирования технологий.

Разработка типовых технологических процессов предполагает следующие этапы: определение технологического маршрута обработки изделия данной группы; выбор пооперационного технологического процесса; установление способов обработки отдельных элементов (выполняемых технологических операций) для изделия данной группы.

Технологическая подготовка производства предусматривает также разработку проектов, изготовление и наладку специального технологического оборудования, технологической оснастки, необходимых для производства нового (модернизированного) изделия. Это очень трудоемкая и дорогостоящая работа, поскольку при освоении ряда новых моделей (например, автомобилей и других машин) изготавливается по несколько тысяч штампов, приспособлений, моделей, десятки автоматических линий. В связи с этим в отраслях крупносерийного и массового производства, выпускающих продукцию технологически сложного профиля, переход на изготовление нового изделия, как правило, совмещается с реконструкцией и техническим переоснащением предприятий.

Проводя работы по технологической подготовке производства, необходимо учитывать, что организация производства новых видов продукции, модернизация изделий и процессов производства требуют материальной и организационной подготовки. Материальная подготовка производства предусматривает Приобретение, монтаж и наладку нового оборудования, изготовление или закупку инструментов и приспособлений, сырья и материалов, т.е. обеспечение производства всеми материально-техническими, ресурсами. Организационная подготовка включает совершенствование организации производства и труда, и приспособление их к условиям изготовления новой продукции, новой техники и технологии. Сюда также входит подбор и расстановка кадров в соответствии с новым характером производства, внесение корректив в структуру аппарата управления, в функциональное и иерархическое распределение труда.

Уровень технической подготовки производства зависит от многих факторов, воздействуя на которые можно повысить уровень технической подготовки производства. Их можно подразделить на группы, включающие технические, экономические, организационные и социальные аспекты.

1) Технические факторы:

- разработка и внедрение типовых и стандартных технологических процессов;

- широкое использование стандартизированных и унифицированных средств технологического оснащения;

- применение систем автоматизированного проектирования технологической оснастки;

- применение АСУП, станков с ЧПУ, прогрессивных режимов механической и технической обработки деталей;

- использование прогрессивных технологических приемов обработки;

- внедрение прогрессивных заготовок с целью снижения трудоемкости на механическую обработку и материалоемкости продукции;

- улучшение метрологического обеспечения;

- применение средств активного и объективного технического контроля качества;

- автоматизация контроля за выполнением сетевых графиков проектирования и производства средств технического оснащения.

2) Экономические факторы:

- поэтапное опережающее финансирование работ технической подготовки производства;

- предоставление льготных кредитов;

- создание фонда стимулирования освоения новой техники.

3) Организационные факторы:

- развитие и углубление специализации производства;

- аттестация качества технологических процессов и изготовленных средств технологического оснащения, нестандартного оборудования по результатам качества опытного образца или первой промышленной партии изделий основного производства;

- улучшение организации вспомогательного производства;

- совершенствование отношений между вспомогательным и основным производством;

- расширение внутризаводского, межзаводского, внутриотраслевого кооперирования.

4) Социальные факторы:

- повышение квалификации исполнителей;

- механизация и автоматизация производственных и вспомогательных операций с целью улучшения условий труда, развитие социальной сферы;

- улучшение психологической атмосферы в коллективе.

Техническая подготовка производства может предусматривать техническое перевооружение, реконструкцию и расширение отдельных производственных участков, а также модернизацию оборудования.

**Заключение**

В результате выполнения курсового проекта был спроектирован механический цех. Для него была выбрана подетальная форма организации производства (на основе крупносерийного типа производства и коэффициента закрепления операций), рассчитана производственная программа выпуска изделий (входящих в комплект №3 и №4), необходимое количество оборудования и основных производственных рабочих, определена площадь цеха и была разработана инфраструктура цеха. Также была разработана организационная структура цеха, рассчитаны основные технико-экономические показатели деятельности механического цеха.

В результате всех расчетов было выяснено, что для производства 8400 изделий комплекта №3 необходим один производственный участок общей площадью 148,236 кв.м. на котором работает 15 человек, в том числе 4 основных рабочих на 5 основных станках (всего оборудования 6 ед.); выпуск продукции на один станок 1400 шт.; а на одного рабочего 700 шт.

В третьей части мы предложили пути совершенствования организации транспортного хозяйства: централизация автомобильных перевозок; механизация всех транспортных операций; применение железнодорожного транспорта, монорельсовых путей и путей с электрическими тельферами, а также создание единого транспортно-складского цеха.

В результате всех расчетов для комплекта №4 было выяснено, что для производства 5400 изделий необходим один производственный участок общей площадью 235,928 кв.м. на котором работает 19 человек, в том числе 8 основных рабочих на 8 основных станках (всего оборудования 9 ед.); выпуск продукции на один станок 600 шт.; а на одного рабочего 338 шт.

Во второй части были предложены пути совершенствования организации технической подготовки цеха, такие как использование стандартизированных и унифицированных средств технологического оснащения, применение систем автоматизированного проектирования технологической оснастки, применение АСУП, станков с ЧПУ, прогрессивных режимов механической и технической обработки деталей, использование прогрессивных технологических приемов обработки. разработка и внедрение типовых и стандартных технологических процессов, улучшение метрологического обеспечения и т.д.

Т.о. можно сделать вывод, что цель, поставленная в начале выполнения курсовой работы и заключающаяся в закреплении теоретических знаний, полученных при изучении курса “Организация машиностроительного производства” и приобретении практиче­ских навыков проектирования системы организации производства одного из цехов машиностроительного предпри­ятия, достигнута.

**Список используемой литературы**

1.Организация производства: Учеб. для ВУЗов /О.Г.Туровец, В.Н.Попов, В.Б. Родионов и др.; Под ред. О.Г.Туровец. Издание второе, дополненное – М.: «Экономика и финансы», 2002 – 452стр.

2. Организация производства на предприятиях машиностроения: Учебное пособие для вузов / Хачатурян Н.М. – М.: Феникс, 2006 – 287с.

3. Организация и планирование машиностроительного производства: Учебник для вузов. -3-е изд., перераб. и доп./ Под ред. И.М. Разумова, Л.Я. Шухгальтера и Л.А. Глаголевой.- М.: Машиностроение, 1974. - 592 с.

4. Проектирование машиностроительного производства: Учебник для вузов / [Вороненко В.П.](http://shop.top-kniga.ru/persons/in/44597/) [Соломенцев Ю.М.](http://shop.top-kniga.ru/persons/in/74925/) [Схиртладзе А.Г.](http://shop.top-kniga.ru/persons/in/2818/) – М.: Дрофа, 2007 -384с.

5. Организация и планирование производства на машиностроительном предприятии: Учебник/ Под ред. В.А. Летенко. - М.: Высшая школа, 1972. -606с.

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | 6. Технология машиностроения. Введение в специальность: Учебное пособие / Виноградов В.М. – М.: Изд-во «Академия», 2008 -186с. | |

7. Трусова Л.И., Богданов В. В., Щепочкин В. А. Организация производства и менеджмент в машиностроении: Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2009. - 63 с.

8. Методические указания по оформлению курсовых и дипломных работ для студентов специальностей 521500 “Менеджмент “,060800 “Экономика и управление на предприятии ”всех форм обучения. – Воронеж: ВГТУ.- 48с. 141 – 2000.

9. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Организация машиностроительного производства» для студентов специальностей 060800 «Экономика и управление на предприятии» и 521500 «Менеджмент» всех форм обучения/ Воронеж. гос. техн. ун-т; Составители: Ю.П.Анисимов, Н.Л.Володина/Воронеж, 2003. 35с.

|  |
| --- |
|  |

**Приложение А**

Маршрутная схема производственного процесса (Комплект №3)

**СКЛАД ЗАГОТОВОК**

ДЕТАЛЬ Ж ДЕТАЛЬ З ДЕТАЛЬ И

*ТОКАРНАЯ 1-АЯ*

1ед

*ТОКАРНАЯ 1-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 1-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

**СКЛАД ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

Маршрутная схема производственного процесса (Комплект №4)

**СКЛАД ЗАГОТОВОК**

ДЕТАЛЬ К ДЕТАЛЬ Л ДЕТАЛЬ М

*ТОКАРНАЯ 1-АЯ*

1ед

*ТОКАРНАЯ 1-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 1-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

1 ед.

*ТОКАРНАЯ 2-ая*

1 ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*ФРЕЗЕРНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*СВЕРЛИЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

*ШЛИФОВАЛЬНАЯ*

*1* ед.

**СКЛАД ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**