**Курсовой проект**

**Раздел 1. Расчет подетальной годовой производственной программы**

Подетальную годовую производственную программу определяют следующим образом:

*Nj* - годовая программа изделия *j* в штуках,

*Nj+1* - годовая программа изделия *j*+1 в штуках,

*NЗИП* - программа выпуска изделий россыпью,

*Па* - применяемость детали а соответственно для *j* и *j*+1,

*а* - наименование детали.

Расчеты по каждой детали сводятся в таблицу 3.

Таблица 3. Годовая программа выпуска деталей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер детали | 1 | 2 | 10 | 13 | 14 |
| Программа выпуска, шт. |  |  |  |  |  |

На основе годовой программы определяется месячная программа по формуле:

Затем рассчитывается среднесуточная потребность:

Результаты расчетов сводятся в таблицу 4.

Таблица 4. Месячная программа и среднесуточная потребность в деталях

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер детали | 1 | 2 | 10 | 13 | 14 |
| Месячная программа, шт. |  |  |  |  |  |
| Среднесуточная потребность, шт. |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 2. Расчет размеров партии деталей**

В серийном  производстве расчет размера партии деталей является основным колендарно-плановым нормативом, который непосредственно влияет на периодичность переналадок оборудования и длительность производственного цикла.

Среди множества методов определения размера партии наиболее простым с точки зрения необходимой информации и обеспечивающим минимальные  затраты на переналадку оборудования является общемашиностроительный метод с учетом подбора и корректировки партии. ***На первом этапе*** определяется минимально допустимый размер партии по каждому наименованию деталей. Расчетный размер партии учитывает соотношение между подготовительно-заключительным временем и временем обработки детали на ведущей операции, которая соответствует допустимому проценту потерь времени на наладку.

где

*Тп.з.а.*-  подготовительно-заключительное время детали а-го наименования;

*tшт a* - норма времени, штучное время;

*α* – потери времени на наладку оборудования.

Ведущей или расчетной операцией считают операцию с наибольшим отношением –*Тп.з/tшт.*= max.

Все расчеты сведем в таблицу 5.

Таблица 5. Технологические маршруты обработки деталей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № операции | Наименование оборудования | Штучное время (*tшт*.), час | Подготовительно-заключительное время, час | Операция с max отношением*Тп.з/tшт.* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

На основании данных таблицы 5 выбираем для каждой детали ведущую операцию.

Для нахождения коэффициента *α* необходимо знать суммарную норму штучного времени по каждой детали и отношение суточной потребности к суточной выработке.

где

*i* - номер операции,

*m*- количество операций в технологическом процессе для данной детали.

Суммарная норма штучного времени сводится в таблицу 6.

Таблица 6. Суммарная норма штучного времени

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | 1 | 2 | 10 | 13 | 14 |
| Суммарная норма штучного времени |  |  |  |  |  |

Суточная выработка определяется по формуле:

где

*t'* - штучное время самой непроизводительной операции, ч.

Затем определяется отношение суточной потребности к суточной выработке:

Значения *Рα* сводятся в таблицу 7.

Таблица 7. Отношение суточной потребности к суточной выработке

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | 1 | 2 | 10 | 13 | 14 |
| *Рα* |  |  |  |  |  |

Коэффициент, учитывающий потери времени на переналадку оборудования  определяется по справочнику. Для плоскостных деталей он составляет *α* = 0,03.

Находим расчетный размер партии для выбранной ведущей операции по каждой детали:

***На втором этапе*** расчетный размер партии корректируется до принятого окончательного размера с учетом конкретный условий производства: принятый размер партии детали должен быть кратен месячной программе деталей, т.е.

**Раздел 3. Периодичность запуска партии деталей**

Периодичность запуска определяет отрезок времени между двумя следующими друг за другом запусками или выпусками партии деталей одного наименования. Численная величина периодичности зависит от размера партии и суточной потребности данной детали.

В общем виде определяется по формуле:

или

где

*Д* - количество рабочих дней в рассматриваемом плановом периоде.

Расчетная периодичность запуска корректируется с учетом достижений, равной или кратной между собой периодичностями всех обрабатываемых на участке деталей и возможности попадания в так называемый стандартный ряд периодичности.

Количество запускаемых в течение месяца партий может быть следующим:

1, 3, 7, 21

2, 4, 5, 6, 10, 11, 20, 22, 24

Для деталей разного наименования следует по возможности устанавливать одинаковую периодичность запуска-выпуска.

Данные по расчету размера партии  кратности и периодичности сводят в таблицу 8.

Таблица 8. Расчет размера партии детали

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № детали | Программа выпуска | | № ведущей операции | Подготовительно-заключит. время, час | Штучное время, час | *α* | *пр* | *П* | *ппр* |
| годовая | месячная |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 4. Расчет потребного количества оборудования**

Для организации производственного процесса необходимо определить потребность в производственном оборудовании. Исходными данными для определения потребности ресурсов является трудоемкость выпускаемой продукции.

**4.1. Расчет трудоемкости производственной программы**

В основе расчета трудоемкости продукции лежит норма времени на выполнение операций и объем производственной программы. В серийном производстве в связи с партионной работой  и переналадкой оборудования в объемных расчетах используется норма штучно-калькуляционного времени и пооперационная трудоемкость партии детали.

Норма штучно-калькуляционного времени определяется по формуле:

где

*Тшт-к а* - норма штучно-калькуляционного времени *α*-той детали на *i*-той операции;

*tшт* - норма штучного времени на выполнение *i*-той операции по *α*-той детали.

Пооперационная трудоемкость обработки партии детали определяется по формуле:

где

*Топ* - пооперационная трудоемкость обработки партии *α*-той детали *i*-той операции;

*Квн* - коэффициент выполнения норм, *Квн* = 1-1,2.

Годовая трудоемкость производственной программы определяется по формуле:

где

 - годовая трудоемкость обработки партии *α*-той детали *i*-той операции;

 - годовая программа выпуска деталей.

Расчеты сводятся в таблицу 9.

Таблица 9. Трудоемкость изготовления деталей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № операции | Наименование операции | Наименование оборудования | Модель | Разряд работ | *Тшт-к* | *Топ* |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**4.2. Расчет потребности в производственном оборудовании**

Расчетное количество оборудования *q*-ой группы определяется по формуле:

где

*Fд* - действительный фонд времени работы оборудования в течение года при двухсменной работе, *Fд* = 4015 ч.

Расчетное количество оборудования по каждой группе *q* округляют в большую сторону или в меньшую и получают *Сnp q* - количество  оборудования *q*-го вида.

Округление в меньшую сторону проводится тогда, когда коэффициент загрузки *q*-го вида оборудования ≤ 0,12.

Если расчетное количество оборудования округлено в меньшую сторону, то для данной детали необходимо пересчитать трудоемкость.

Далее определяются коэффициенты загрузки оборудования по группам и в целом по участку.

Расчеты представлены в таблице 10.

Таблица 10. Расчет потребности в оборудовании.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Модель | № детали | № операции | ч | ч | *Сp*, шт. | *Сnp*, шт. | *Кз q* | *Кз* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 5. Закрепление деталеопераций за оборудованием**

Закрепление операций за конкретными номерами оборудования производится внутри каждой группы одинакового типоразмера или технологически взаимозаменяемого оборудования. Закрепление обеспечивает равномерную загрузку каждой единицы в группе и полную загрузку части станков в этой группе (таблица 11).

*КЧРО = 10 × 8 × 2 = 160 ч.*

Таблица 11. Закрепление деталеопераций за станками

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Трудоемкость партий деталей на закрепленных операциях | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | |  |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | | |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 6. Расчет нормативной длительности производственного цикла партии деталей**

Продолжительность производственного цикла измеряется в рабочих днях. Производственный цикл охватывает время, непосредственно затрачиваемое на выполнение всех технологических операций, на осуществление операций технического контроля, транспортировку деталей и межоперационное пролеживание.

Основой при расчете длительности производственного цикла является общая трудоемкость обработки партии детали и среднее межоперационное время.

**Межоперационное время** включает в себя время на производство контрольных операций, время на транспортировку деталей к рабочему месту следующей операции и время пролеживания, т.е. ожидания окончания обработки другой партии  деталей.

Величина межоперационного времени зависит от серийности производства:

где

*S* - режим работы цеха или участка (*S* = 2);

*Тcм* - длительность работы смены (*Тcм* = 8 ч.);

*n* - размера партии (*ппp*);

*m* - количество операции в технологическом процессе;

*j*- номер детали;

*tмo* - время межоперационного пролеживания (*tмo* = 3 ч.);

*Cj* -  количество оборудования (*Cj* = 1).

При применении параллельно-последовательного вида движения длительность производственного цикла сокращается. Степень сокращения цикла выражается коэффициентом параллельности (0.3 - 0.9).

Расчеты длительности производственного цикла сводятся в таблицу 12

Таблица 12. Расчет длительности производственного цикла

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Принятый размер партии,*ппp* | *m* | Общая трудоемкость обработки партии деталей, | Среднее межоперационное время, *tмo*, ч. | Нормативная длительность производственного цикла, раб. дн. | |
| *Тпосл. ц* | *Тцп-п* |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 7. Расчет потребности в основных производственных рабочих**

Расчет численности ОПР можно производить двумя методами:

1. по рабочим местам с учетом совмещения профессий и многостаночного обслуживания;
2. по трудоемкости.

Для серийного типа производства число ОПР определяется по каждой профессии и разряду исходя из трудоемкости:

где

*Фяв* - явочный полезный фонд времени работы рабочего при его односменной работе в год, ч. (*Фяв* = 1860 час/год).

Явочный фонд времени (бюджет) представляет собой среднее количество часов, которое может отработать один рабочий в течении планового периода. Рассчитывается с учетом режима работы и планируемых потерь рабочего времени.

Расчетное количество ОПР округляется всегда в большую сторону.

Затем рассчитывается общее количество ОПР.

Расчеты численности ОПР сводятся в таблицу 13.

Таблица 13. Потребность в основных рабочих по профессиям.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № дет | Годовая программа | Профессии по разрядам | | | | | |
| Трудоемкость годовой программы, час | | | | | |
|  |  |  | Разряды | | | | | |
| Токари | Шлифовальщики | Фрезеровщики | | Сверловщики | Копировальщики |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого | | |  |  |  |  |  |  |
| Расчетное кол-во | | |  |  |  |  |  |  |
| Принятое кол-во | | |  |  |  |  |  |  |

*Всего ОПР =       чел.*

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 8. Построение рационального стандарт-плана работы участка**

Методы построения и формы планов-графиков зависит от серийности производства, стабильности и номенклатуры производства программы:

1. пооперационные графики загрузки ведущих групп оборудования, графики запуска-выпуска партии деталей;
2. пооперационный стандарт-план работы участка.

Наиболее точно задачам достижения ритмичности серийного производства отвечает построение стандарт-плана, который предусматривает изготовление деталей в определенной последовательности в соответствии с рассчитанными размерами партий и периодами запуска-выпуска.

Стандарт-план регламентирует обработку партии деталей во времени. Критерием рационального рушения задачи является минимизация совокупного производственного цикла обработки:

Для построения рационального стандарт-плана определяется оптимальная очередность запуска деталей в обработку исходя из условий, что первыми запускаются детали, имеющие максимальные операционные циклы с большим количеством операций технологического процесса.

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 9. Определение цикловых и складских заделов на основе стандарт-плана работы участка**

В нижней части стандарт-плана работы участка строится циклограмма работы серийно-поточной линии, которая позволяет определить нормативные сроки запуска-выпуска партии деталей, длительности производственного цикла.

Для определения величины переходящего задела строится график запуска-выпуска партии деталей. Цикловой задел – это такое количество предметов труда, которые находятся в цехе на тот или иной момент времени в процессе обработки. Величина циклового задела зависит от размера партии, длительности цикла и рассматриваемого периода времени:

где

*Тца* - длительность производственного цикла (по циклограмме)

*Nфа* - средне суточная потребность в деталях данного наименования

*а* - номер детали

Далее строится график запуска-выпуска партии деталей.

**График запуска-выпуска партий деталей**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Размер партии | Ритмичность | Длительность цикла |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

где

*Та*' - период времени от начала месяца до первого поступления партии деталей на межцеховой склад из цеха.

Страховая часть – это средне дневной выпуск, умноженный на потребность детали, без которой при сбое данное производство может остановится (2-3 дня).

Складские межцеховые заделы – это партии уже изготовленных деталей, узлов, заготовок, ожидающих дальнейшей обработки на последующей стадии технологического процесса.

Оборотная часть складского задела образуется в результате того, что механический цех работает партиями, а сборочный цех – потребляет детали непрерывно. Размер оборотной части измеряется количеством деталей, необходимых для работы в сборочном цехе до момента поступления на межцеховой склад первой партии из подающего цеха.

Таблица 14. Расчет заделов на серийно-поточной линии

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Мес. программа, шт | Ср. сут. потребление, шт | Ср. уровень циклового задела, шт | Переходящий складской задел | | | Цикловой переходящий задел (в целых партиях) |
| Оборотная часть | Страховая часть | Всего |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 10. Построение планировки участка**

Металлорежущие станки участков или линий механического цеха располагают в цехе одним из двух способов:

1. по типам оборудования;
2. в порядке технологических операций.

По типам оборудования – способу, характерному для единичного и мелкосерийного производства и для отдельных деталей в серийном производстве, станки располагаются по признаку однородности, то есть создаются участки однородных станков: токарных, строгальных, фрезерных и т.д.

При размещении станков необходимо стремиться не только к достижению прямоточности производства, но также и к наилучшему использованию подкрановых площадей.

Станки на участке располагаются в порядке технологических операций – способу, характерному для цехов серийного и массового производства, станки располагают последовательно в соответствии с технологическими операциями для обработки одноименных или нескольких разноименных деталей, имеющих схожий порядок обработки.

При размещении станков в линии необходимо предусматривать кратчайшие пути движения каждой детали в процессе обработки и не допускать обратных, кольцевых или петлеобразных движений, создающих встречные потоки и затрудняющих транспортирования обрабатываемых деталей.

Зигзагообразное движение деталей в пределах данного пролета из одного ряда станков в другой, расположенный параллельно первому, вполне допустимо, т.к. кран или тележка двигаясь в одном направлении, имеет возможность доставлять детали к станкам одного и другого ряда этого же пролета без всяких затруднений и обратных ходов.

Последовательный переход детали со станка на станок образует технологическую линию движения деталей.

При планировке оборудования всегда нужно стремиться получить возможно короткую технологическую линию, чтобы детали не совершали длинный путь. В серийном производстве машины средних размеров при обработке на каждой линии станков нескольких деталей нормальная длина технологической линии составляет 40-60 м.

Особенно важное значение для повышения производительности труда имеет рациональная планировка и организация рабочего места, при которой устраняются потери времени на линии хождения, линии движения, неудобное положение работающего, неудобное расположение материала, заготовки инструмента.

При расположении станков следует координировать их положение относительно колонн; этим достигается возможность точно определения места каждого станка независимо от положения соседних станков.

При расстановке станков надо руководствоваться нормальными размерами промежутков (разрывов) между станками и поперечном направлениях и размерами расстояний от стен и колонн. Эти размеры должны гарантировать удобство выполнения работ на станках, безопасность рабочих, достаточную свободу движения людей и транспортных средств с грузом, возможность выполнения ремонта.

Разрывы между станками, а также между станками и смежными элементами зданий (колоннами, стенами) регламентируются правилами охраны труда и существующими нормативами, которые учитывают и удобства эксплуатации станков.

Кроме того, соблюдение нормативных расстояний станков от колонн необходимо, чтобы избежать расположения станков на основаниях колонн, имеющих большие габаритные размеры, чем колонны, а также чтобы подавать детали на станки краном, крюк которого не может доходить до колонн ближе определенного расстояния.

Размеры главных продольных проездов и проходов между станками, предназначенных для транспортирования материалов, изделий и движения людей, определяются в соответствии с габаритами применяемых транспортных средств. В нашем случае возможно применение ручных тележек, в связи с тем, что вес исходных заготовок и деталей мал.

Наиболее удобное и часто встречающееся расположение большинства станков – вдоль пролета. Поперечное расположение большинства станков применяется в случае, когда при этом может быть достигнуто лучшее использование площади или когда при продольном расположении получаются слишком большие не вызванные необходимостью проходы, а большее количество рядов станков не размещается. При таком расположении для подхода к станкам оставляются поперечные проходы, которые служат для доставки деталей на тележках к рабочим местам.

Рабочие места следует предусматривать со стороны прохода, что облегчает обслуживание рабочего места.

В нашем случае станки расположены вдоль пролета. При этом осуществляется зигзагообразное движение деталей.

На планировке участка показаны склад заготовок и склад готовых изделий, место мастера и место электрика, место контролера и место слесаря, также указано расположение рабочего по отношению к станку.

Форма участка прямоугольная, его площадь составляет 41,5 кв.м., при этом на один станок приходится 21,8 кв. м. На планировке участка показана сетка колон 12×12 м.

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Раздел 11. Экономическое обоснование проекта**

**11.1. Определение затрат на основные материалы**

Затраты основных материалов *Зм* на деталь  определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где

*Рм*, *Ро* - соответственно норма расхода  и масса отходов на основной материал i вида, т;

*Цм*, *Цо*- соответственно цена одной тонны основного материала i вида (таблица 15) и цена одной тонны отходов i вида (для легированной стали –15 %, для среднеуглеродистой и низколегированной – 10% от стоимости основного материала);

*kтр* - коэффициент транспортно-заготовительных расходов (1,3).

Затраты на основные материалы с учетом приведенной программы выпуска рассчитываются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

где

*Nпрj* - приведенная программа выпуска j-й детали в год.

*Зм1 =* 12070,490.

Таблица 15. Цена на некоторые виды стали на 01.01.2003 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  стали | Марка  стали | Цена за одну тонну без НДС, руб. |
| 1. Сталь среднеуглеродистая | Сталь  3  Сталь 10  Сталь 20  Сталь 45  Сталь 50 | 6000  6900  8760  9500  9500 |
| 2.Сталь низколегированная | Сталь 20Х  Сталь 18ХГТ  Сталь 40Х  Сталь 18ХНР | 9500  10100  10000  15000 |
| 3. Штампованные стали:  3.1. Для горячей штамповки          3.2. Для холодной штамповки | Сталь 5ХНВ  Сталь 5ХНТ  Сталь 5ХГС  Сталь 3Х2В8  Сталь 4Х5МВФС  Сталь У7  Сталь У8  Сталь У10  Сталь У12  Сталь Х12М | 30000  30500  42000  38000  42000  12100  13500  13800  14100  26800 |

Расчеты, проведенные по формулам 1, 2 сведем в таблицу 16.

Таблица 16. Затраты на основные материалы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  детали | Норма расхода на основной материал, кг | Цена 1 т. основного материала, руб. | Масса отходов, кг | Цена 1 т.  отходов, руб. | Затраты  с учетом транспортно-заготовительного коэффициента, руб. | Затраты на основной материал за вычетом возвратных отходов, руб. | Приведенная программа выпуска детали, шт. | Затраты на основные материалы за вычетом возвратных отходов с учетом приведенной программы выпуска, руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  |  |  |

**11.2. Расчет годового фонда заработной платы, работающих в цехе**

***11.2.1. Определение фонда заработной платы основных производственных рабочих (ОПР)***

Оплата труда основных производственных рабочих производится по сдельно-премиальной системе в зависимости от выпуска продукции для предлагаемой и существующей технологий.

А). Фонд основной заработной платы основных производственных рабочих с учетом премий определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

где

 - фонд основной заработной платы ОПР с учетом премий, руб.;

*Рштij -* штучная расценка i-й операции для j-й детали, руб.;

*Nпрj-* приведенная программа выпуска j-й детали в год;

*Кпр -*коэффициент, учитывающий премии (*Кпр*= 1,1);

*m -*количество операций.

= 578331,593 руб.

Штучная сдельная расценка на i-й операции j-й детали:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

где

*Старir* *-*часовая тарифная ставка соответствующего разряда *r*на i-й операции, руб. (таблица 16);

*tштir -*штучное время на i-и операции соответствующего разряда, мин. (штучное время принимаем на основе предлагаемой технологии из таблицы 1.1.);

*а* *-*коэффициент бригадного или многостаночного обслуживания, *а* = 1.

*Рштij*  рассчитывается на каждую детале-операцию, данные сводятся в таблицу 17.

Таблица 16. Тарифные ставки рабочих сдельщиков, принятые на одном  из действующих  предприятий на 2003 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия труда | Тарифный разряд | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Часовая  тарифная  ставка, руб./час. | | | | | | |
| Первая – низшая | 5,85 | 6,60 | 7,40 | 8,6 | 9,8 | 11,0 | 12,2 |
| Вторая – средняя | 7,02 | 7,92 | 8,88 | 10,32 | 11,76 | 13,2 | 14,64 |
| Третья – высшая | 8,19 | 9,24 | 10,36 | 12,04 | 13,72 | 15,4 | 17,08 |

Таблица 17. Расчет штучной сдельной расценки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование детали | Номер операции | Наименование операции | Разряд работы | Часовая тарифная ставка, руб./час. | Штучное время, мин | Расценка, руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Итого: Σ | | | | | | |

Б). Фонд дополнительной заработной платы ОПР включает в себя оплату отпусков, доплаты за сверхурочное время и прочие виды доплат, формула расчета:

где

 – фонд дополнительной заработной платы ОПР, руб;

*k*д - коэффициент дополнительной заработной платы (*k*д = 0,2).

В). Отчисления в страховой взнос рассчитывается по формуле:

где

– платежи по страховому взносу налогу, руб.;

*k*е.с.н. - процент платежа установленный государственной думой (34 %).

Г). Фонд основной заработной платы с учетом дополнительной заработной платы и с платежами в единый социальный налог определяется по формуле для существующей и предлагаемой технологии:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

***11.2.2. Определение фонда заработной платы вспомогательных рабочих (ВПР)***

Оплата труда вспомогательных рабочих производится по повременно-премиальной системе. Заработная плата ВПР считается для рабочих, обслуживающих и не обслуживающих оборудование.

А). Фонд основной заработной платы вспомогательных рабочих с учетом премии:

где

*С*тарr*-*часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих соответствующего разряда *r*, руб.;

*R*rj - количество рабочих данного разряда *r* j-й профессии;

*F*д.р - действительный фонд  времени работы рабочего в одну смену в год, час. (*F*д.р = 1860 час./год);

*n* - количество профессий вспомогательных рабочих;

*К*пр*-*коэффициент, учитывающий премии (*Кпр*= 1,1).

Часовая тарифная ставка по повременной системе оплаты труда рассчитывается по методике приведенной выше или по тарифным ставкам повременщика, приведенных в таблице 18.

Таблица 18.Тарифные ставки рабочих повременщиков, принятые на одном из действующих  предприятий на 2003 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия труда | Тарифный разряд | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Часовая  тарифная  ставка, руб./час. | | | | | | |
| Первая- низшая | 5,44 | 6,14 | 6,88 | 7,998 | 9,114 | 10,23 | 11,35 |
| Вторая – средняя | 6,53 | 7,37 | 8,26 | 9,598 | 10,94 | 12,28 | 13,62 |
| Третья-высшая | 7,62 | 8,596 | 9,63 | 11,2 | 12,76 | 14,32 | 15,89 |

Б). Фонд дополнительной заработной платы вспомогательных рабочих определяется:

В). Отчисления в страховой взнос рассчитывается по формуле:

где

*k*е.с.н. - процент платежа установленный государственной думой (34 %).

Фонд заработной платы ВПР определяется:

Расчет фонда заработной платы вспомогательных рабочих сводится в таблицу 19.

Таблица 19. Фонд заработной платы ВПР

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессии | Количество рабочих | Разряд | Часовая тарифная ставка рабочего повременщика, руб. | Фонд основной заработной платы,  руб. | Фонд дополнительной заработной платы,  руб. | Единый социальный налог,  руб. | Общий фонд заработной платы с платежами по единому  социальному налогу,  руб. |
| Вспомогательные рабочие, связанные с обслуживанием оборудования | | | | | | | |
| Наладчик |  |  |  |  |  |  |  |
| Слесарь (механик) |  |  |  |  |  |  |  |
| Электрик |  |  |  |  |  |  |  |
| Вспомогательные рабочие, не связанные с обслуживанием оборудования | | | | | | | |
| Контролер |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  |  |

***11.2.3. Определение фонда заработной  платы инженерно-технических работников (ИТР), служащих, младший обслуживающий персонал (МОП)***

Фонд заработной платы ИТР, служащих и МОП определяется исходя из месячного оклада (данные по окладам приведены в таблице 8), численности работников и количества месяцев работы в году:

А). Фонд заработной платы с учетом премии рассчитывается:

где

*О*кл i - должностной месячный оклад i категории работающих, руб;

*R*i – численность работников i категории, чел.;

*n*- количество ИТР, служащих, МОП,

*К*пр*-*коэффициент, учитывающий премии (*Кпр*= 1,1).

Б). Фонд дополнительной заработной платы вспомогательных рабочих определяется:

где

*k*д = 0,2 (коэффициент дополнительной заработной платы).

В). Отчисления встраховой взнос рассчитывается по формуле:

,

где

*k*е.с.н. - процент платежа установленный государственной думой (34 %).

Фонд заработной платы ИТР, служащих, МОП равен:

Расчеты по фонду заработной платы сводятся в таблицу 20.

Примечание:

Количество работающих в графе 3 таблицы 20 определяется в зависимости от спроектированного цеха, уборщики зависят от площади цеха.

Таблица 20. Фонд заработной платы ИТР, служащих, МОП

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категории  работающих | Профессия | Количество,  чел. | Оклад на 01.01.2003 г., руб. | Фонд  основной заработной платы,  руб. | Фонд  дополнительной заработной платы,  руб. | Единый социальный налог,  руб. | Общий фонд заработной платы с платежами по единому  социальному налогу,  руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ИТР | Технологи |  |  |  |  |  |  |
| Плановик |  |  |  |  |  |  |
| Экономист |  |  |  |  |  |  |
|  | Начальник участка |  |  |  |  |  |  |
| Старший мастер |  |  |  |  |  |  |
| Сменные мастера |  |  |  |  |  |  |
| Итого:  ИТР | |  |  |  |  |  |  |
| Слу-жа-щие | Нормировщики |  |  |  |  |  |  |
| Учетчики |  |  |  |  |  |  |
| МОП | Уборщики |  |  |  |  |  |  |
| Итого: | |  |  |  |  |  |  |

Среднемесячная заработная плата по категориям (ОПР, ВПР, служащие, ИТР, МОП) работающих в  среднем по цеху определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

где

*Ф*осн – фонд основной заработной платы,  руб.;

*Ф*доп – фонд дополнительной заработной платы, руб.;

*R* – численность работающих, чел.

***11.2.4. Фонд заработной платы промышленно-производственного персонала (ППП)***

Фонд заработной платы всех работающих в цехе по профессиям представим в таблице 21.

Таблица  21. Фонд заработной платы ППП

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | Количество, чел. | Фонд заработной платы, руб. | | | Страховой взнос, руб. | Общий фонд заработной платы с отчислениями, руб. | Средне-месячная заработная плата, руб |
| Основной, руб. | Дополнительной, руб. | Всего, руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Основные производственные рабочие: |  |  |  |  |  |  |  |
| Вспомогательные рабочие:  - всего  - связанные с обслуживанием оборудования;  - не связанные с обслужианием оборудования |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ИТР |  |  |  |  |  |  |  |
| Служащие |  |  |  |  |  |  |  |
| МОП |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  |  |

**11.3. Определение стоимости основных фондов**

В состав основных фондов входят:

* здания и сооружения *Сзд*
* производственное оборудование *Спр.об*
* вспомогательное (подъемно-транспортное) оборудование *Свсп. об*
* производственный и хозяйственный инвентарь *Спр.инв.* и *Схоз. инв.*

Стоимость основных фондов определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Со.ф.  = Сзд + Спр.об + Свсп.о  + Спр.инв + Схоз. инв* | (7) |

*Со.ф*.  = 3849120,75 руб.

***11.3.1. Определение стоимости зданий***

Стоимость зданий определяется по одной из следующих формул:

*Сзд = SздСпл. зд,*

*Сзд = VздС v.зд,*

где

*Sзд*  – площадь  цеха, м2 (площадь цеха определяется по его планировке, которая строится по выше приведенной методике);

*Спл. зд* – стоимость 1 м2 здания, руб.;

*Vзд* – объем здания, занимаемого цехом, м3;

*С v.зд* – стоимость 1 м3 здания, руб. (Стоимость одного квадратного метра площади цеха *Спл. зд*, занятого кузнечно-прессовым оборудованием на 01.01.2003 г. составляет 500 руб.).

***11.3.2. Стоимость основного и вспомогательного производственного оборудования***

Балансовая стоимость основного и вспомогательного оборудования должна быть приведена в таблице 22.

Таблица 22. Балансовая стоимость основного и вспомогательного оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и тип оборудования | Количество, шт. | Мощность электродвигателей, кВт | | Цена,  руб | | Стоимость транспортировки и монтажа (10 % от цены), руб | Балансовая стоимость оборудования с учетом транспортно-заготовительных расходов), руб |
| Ед. | Всего | Ед. | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Основное  оборудование  1. 1А616  2. 6М118  3. 6Н80  4. 3Б153У  5. 6С12  6. 2А125  7. 3Б161  8. 2Н118  9. 3Г71  10. ГФ846М | 3  1  2  2  3  2  2  4  1  1 | 11  12  12  14  13  10  15  7  15  12 | 33  12  24  28  39  20  30  28  15  12 | 83700  132120  115230  295650  169050  80100  340500  21630  312900  135000 | 251100  132120  230460  591300  507150  160200  681000  86520  312900  135000 | 25110  13212  23046  59130  50715  16020  68100  8652  31290  13500 | 276210  145332  253506  650430  557865  176220  749100  95172  344190  148500 |
| Итого: | 21 | 121 | 241 |  | 3087750 | 308775 | 3396525 |
| Вспомогательное  оборудование:  1. Автокара | 1 |  |  | 30000 | 30000 | 3000 | 33000 |
| Итого: | 1 |  |  |  | 30000 | 3000 | 33000 |
| Всего: | 22 | 121 | 241 |  | 3117750 | 311775 | 3429525 |

***11.3.3. Стоимость производственного и хозяйственного инвентаря***

Стоимость производственного инвентаря принимается в размере 2-5% от балансовой стоимости производственного оборудования

*Спр.инв.*= (0,02...0,05)*Спр.об*

Стоимость хозяйственного инвентаря принимается из расчета 300 рублей на одного работающего

*Схоз инв*= 300\**R,*

где

*R* – численность рабочих работающих в цехе, чел.

**11.4. Составление сметы общепроизводственных расходов**

Смета общепроизводственных расходов включает в себя смету расходов на содержание и эксплуатацию оборудования таблица 23 и смету цеховых расходов таблица 25. Смета общепроизводственных расходов составляется на программу выпуска всех деталей цеха.

Таблица 23. Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей расходов | Пояснения к расчету | Затраты, руб. |
| 1 | 2 | 3 |
| **1. Содержание производственного оборудования и рабочих мест** | Итого: | 104899,25 |
| 1.1. Фонд заработной платы вспомогательных рабочих, связанных с обслуживанием оборудования | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 | 63788,45 |
| 1.2. Затраты на вспомогательные материалы для ухода за оборудованием | *Звсп. мат* = 0,05*Цвсп. мат*,  где*Цвсп. мат*- цена на вспомогательные материалы, руб. (цена приведена в таблице 13) | 1689,60 |
| 1.3. Затраты на силовую энергию | *Зс.эл. = W\*Ц*0 ,  где *W* – годовой расход электроэнергии; *Ц*0 – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии (на 01.01.2003 г. она равна 1,02 руб.) | 29620,80 |
| 1.4. Затраты на сжатый воздух | *Зсж.возд. = Qb\*Цвозд,*  где*Qb* – потребность сжатого воздуха;*Цвозд*стоимость 1 м3сжатого воздуха, руб. (на 01.01.2003 г. - 0,45 руб.) | 680,40 |
| 1.5. Затраты на воду для производственных нужд | *Звода = Вп\*Цводы,*  где *Вп* – расход воды на производственные нужды; *Цводы* – стоимость 1 м3 воды, руб. (на 01.01.2003 г. – 1,9 руб.) | 9120,00 |
| **2. Текущий ремонт** | Итого: | 176496,04 |
| 2.1. Производственного оборудования | (0,04...0,05)*Спр.об* | 169826,25 |
| 2.2. Вспомогательного оборудования (транспортных средств) | 0,03*Свсп.о* | 990,00 |
| 2.3. Производственного и хозяйственного инвентаря | 0,05*С* | 5679,79 |
| **3.Амортизационные отчисления** | Итого: | 411213,00 |
| 3.1. Производственного оборудования | 0,12 *Спр.об* | 407583,00 |
| 3.2. Вспомогательного оборудования | 0,11*Свсп.о* | 3630,00 |
| **4. Возмещение износа быстроизнашивающихся инструментов и расходов по их восстановлению** | 150 руб. на ед. оборудования | 3300 |
| **5. Прочие расходы, связанные с работой оборудования** | 0,05Σ(п.1...п.4) | 34795,42 |
| Итого: | *Роб* = Σ(п.1...п.5) | 730703,71 |
| Фонд заработной платы основных производственных рабочих | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 | 941061,17 |
| Процент расходов на содержание и эксплуатацию оборудования | *Коб = (Роб/Фопр)*\*100 | 77,647 |

Таблица 24. Цены на вспомогательные материалы на 01.01.2003 г.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование вспомогательного материала | Цены за 1 кг с НДС (НДС – налог на добавленную стоимость 20 % от стоимости материала), руб. |
| **1. Смазочно-промывочные масла:**  синтет  солидол жировой  машинное масло  керосин  **2. Смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ)**  **3. Ветошь:**  обтирочные концы  марлевая срезка | 18,8  40,0  от 12,0 до 15,0  14,0  11,0    19,0  23,0 |

Таблица 25. Смета цеховых расходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей расходов | Пояснения к расчету | Затраты,руб. |
| 1 | 2 | 3 |
| **1. Содержание зданий, сооружений и инвентаря** | Итого: |  |
| 1.1. Электроэнергия и освещение | *Сэосв = (НэSучТосвКдЦэ)/1000,*  где *Нэ* – 15Вт/(год м2) – норма освещения; *Sуч* – площадь участка, м2;*Тосв* - годовой осветительный фонд времени (2400 час.); *Кд* – коэффициент, учитывающий дежурное освещение (1,05); *Цэ* - цена электроэнергии на освещение, руб./кВт час. (на 01.01.2003 г. – 1,21 руб. на 1 кВт/час. ) |  |
| 1.2. Пар и отопление | *Сп = (q VздТосЦп )*/1000 *I*,  где *q* = 15 ккал/м3 – норма расхода пара; *Vзд*  - объем здания, м3; *Тос* – продолжительность отопительного сезона,*Тос* = 4320 час.; *Цп* – цена 1 т пара  (на 01.01.2003 г. – 252 руб. за 1 Гкал.); *I* – теплота испарения, *I* = 540 ккал/кг |  |
| 1.3. Вода для бытовых нужд | *Сводбыт = Нвод R Цвод*,  где *Нвод* – 10 м3/чел –норма расхода воды в год на 1 работающего; *R*- число работающих на участке; *Цвод* - цена 1 м3воды, руб/м3 (на 01.01.2003 г. – 2,5 руб./м3) |  |
| 1.4. Затраты на вспомогательные материалы и текущий ремонт зданий | (0,01...0,03)*Сзд* |  |
| **2. Содержание цехового персонала** | Итого: |  |
| 2.1. Фонд заработной платы вспомогательных рабочих, занятых на разных  хозяйственных  работах, не связанных с обслуживанием оборудования | Исходные данные взять из  таблицы 9 графа 7 |  |
| 2.2. Фонд заработной платы ИТР | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 |  |
| 2.3. Фонд заработной платы служащих | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 |  |
| 2.4. Фонд заработной платы МОП | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 |  |
| **3. Содержание и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря (кроме оборудования)** | (0,01...0,03)*Сзд* |  |
| **4. Амортизационные отчисления:** | Итого: |  |
| 4.1 здания и сооружений | 0,015*Сзд* |  |
| 4.2 инвентаря | 0,095*Спр. инв* |  |
| **5. Расходы по охране труда и технике безопасности** | На 01.01.2003 г. 120 руб. на одного работающего |  |
| **6. Расходы по опытам, изобретательству, испытаниям и рационализации** | На 01.01.2003 г. 210 руб. на одного работающего |  |
| **7. Прочие расходы** | 0,05Σ(п.1...п.6) |  |
| Итого: | *Рцех* = Σ(п.1...п.7) |  |
| Фонд заработной платы основных производственных рабочих | Исходные данные взять из таблицы 9 графа 7 |  |
| Процент цеховых расходов | *Коц = (Рцех/ Фопр)*\*100 |  |

**11.5. Определение цеховой себестоимости**

Цеховая себестоимость включает затраты цеха на производство единицы продукции, т.е. технологическую себестоимость и общепроизводственные расходы. Результаты расчета себестоимости каждой детали сводятся в таблицу 26.

Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования и цеховые расходы каждой детали распределяются между деталями-представителями пропорционально сумме основной заработной платы основных производственных рабочих следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| *Роб(дет i)= Коб Фi опр /Nпр i*100; | (7) |
| *Рцех(дет i)= Коц Фiопр /Nпрi*100, | (8) |

где

*Фiопр* – годовой фонд основной заработной платы основных производственных рабочих детали i;

*Nпрi* – приведенная программа i-й детали-представителя;

*Коб* - процент расходов на содержание и эксплуатацию оборудования;

*Коц* – процент цеховых расходов.

Таблица 26. Цеховая себестоимость детали

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование статей затрат** | **Пояснения к расчету** | **Затраты,** **руб.** | | | | | **% к итогу** | | | | |
| **1** | **2** | **10** | **13** | **14** | **1** | **2** | **10** | **13** | **14** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. Основные материалы за вычетом отходов | Раздел 1. Исходные данные брать из табл. 2 графа 7 для предлагаемого техпроц. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3,45 |
| 2. Основная заработная плата основных производственных рабочих | Раздел 2  /N*прi*  Исходные данные для  брать из табл. 9 графа 3 для предлагаемого техпроц. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих | Раздел 2  /N*прi*Исходные данные для  брать из табл. 9 графа 4 для предлагае-мого техпроц. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4,71 |
| 4. Отчисления основных производственных рабочих в страховой взнос | Раздел 2  /N*прi*Исходные дан-ные для  брать из табл. 9 графа 6 для пре-длагаемого техпроцесса |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования | Раздел 4  Расчет  *Роб(дет i)* вести для каждой детали по формуле 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Цеховые расходы | Раздел 4  Расчет*Рцех(дет i)*  Вести для каждой детали по формуле 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого цеховая себестоимость: | *Сдет i* =  = Σ(п.1...п.6) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**11.6. Составление сметы затрат на производство**

В смете на производство всей гаммы деталей расходы группируются по экономическим элементам затрат в расчете на программу (объем) выпуска.

Таблица 27. Смета затрат на производство по экономическим элементам затрат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  элементов затрат | Пояснения к расчету | Затраты, руб. |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Основные материалы (за вычетом отходов) | Раздел 1  Исходные данные брать из таблицы 2 графа 9 итого |  |
| 2. Вспомогательные материалы | П1.2 из таблицы 12+ П1.4 из таблицы 14 |  |
| 3. Топливо со стороны | П1.6  из таблицы 12+П1.2  из таблицы 14 |  |
| 4. Энергия со стороны | П1.3 из таблицы 12+ П1.1 из таблицы 14 |  |
| 5. Заработная плата (основная и дополнительная) всех категорий | Исходные данные брать из таблицы 9 графа 5 итого |  |
| 6. Отчисления в страховой взнос всех категорий работающих | Исходные данные брать из таблицы 9 графа 6 итого |  |
| 7. Амортизация основных производственных фондов | П3.1 + П3.2 + П3.3 из таблицы 12+П4.1 + П4.2  из таблицы 14 |  |
| 8. Прочие расходы | Все затраты из таблиц 12 и 14, не вошедшие в П1 – П7 таблицы 16, суммируются и записываются в прочие расходы |  |
| Итого: | Суммируются все затраты, начиная с П1 по П8 таблицы 16 |  |

П1 означает пункт один таблицы и т.д.

**11.7. Основные технико-экономические показатели работы цеха**

В данном разделе в табличной форме представлены технико-экономические показатели работы цеха, рассчитанные по предлагаемой технологии, а также некоторые из показателей, рассчитанных по существующей технологии (графы необходимые для расчета оценки эффективности нового цеха).

Таблица 28. Технико-экономические показатели работы цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Метод определения | Величина показателя |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Абсолютные показатели** | | | |
| **1. Годовой выпуск  изделий:** |  |  |  |
| в натуральном выражении | Шт. | Программа выпуска на изделие |  |
| в денежном выражении | Руб. | Раздел 6  *Свып*  Исходные данные брать из таблицы 16 графа 3 итого |  |
| **2. Общая стоимость основных фондов** | Руб. | Раздел 3  Формула 7 |  |
| **3. Общая площадь цеха** | м2 | Раздел 3.1.  Площадь цеха*Sзд*  находится на  основании построенной планировки цеха |  |
| **4. Количество производственного оборудования** | Шт. | Раздел 3.2.  *Sпр.об*  Исходные  данные брать из таблицы 10 графа 2 итого |  |
| **5. Количество  работающих в цехе, из них:** | Чел. | Раздел 2.4.  *R*  Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 2 итого |  |
| Основные производственные рабочие |  | Раздел 2.4.  *Rопр* (таблица 9 графа 2) |  |
| вспомогательные производственные рабочие |  | Раздел 2.4.  *Rвпр* (таблица 9 графа 2) |  |
| ИТР |  | Раздел 2.4.  *Rитр*(таблица 9 графа 2) |  |
| Служащие |  | Раздел 2.4.  *Rслужащие*(таблица 9 графа 2) |  |
| МОП |  | Раздел 2.4.  *RМОП*(таблица 9 графа 2) |  |
| **6. Фонд заработной платы ППП:** | Руб. | Раздел 2.4.  Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 итого |  |
| Основные производственные рабочие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 |  |
| вспомогательные рабочие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 всего |  |
| ИТР |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 |  |
| Служащие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 | 55129,536 |
| МОП |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 7 | 70880,832 |
| **Относительные показатели** | | | |
| **1. Выпуск продукции:** |  |  |  |
| на одного рабочего | Руб. | *Свып / (Rопр + Rвпр)* | 64611,056 |
| на одного работающего | Руб. | *Свып* /*R* | 45815,112 |
| c 1 м2производственной площади | Шт. | *Свып* / *Sзд* | 4117,371 |
| **2. Средний коэффициент загрузки оборудования** | % | *kср* | 67,476 |
| **3. Фондоотдача** | Руб./руб. | *Свып / Соф* | 0,655 |
| **4. Фондоемкость** | Руб./руб. | *Соф / Свып* | 1,528 |
| **5. Фондовооруженность** | Руб./чел. | *Соф / R* | 69984,014 |
| **6. Среднемесячная заработная плата:** | Руб./(чел. мес.) | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 итого | 1690,964 |
| Основные производственные рабочие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 |  |
| Вспомогательные рабочие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 всего |  |
| ИТР |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 |  |
| Служащие |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 |  |
| МОП |  | Исходные  данные брать из таблицы 9 графа 8 |  |
| **7. Производственная площадь на одного основного производственного рабочего** | м2 | *Sзд*/ *Rопр* |  |

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Задание на курсовой проект**

Разработать бизнес-план организации на действующем предприятии малого предприятия (цеха, участка) по производству изделий (деталей) в заданной номенклатуре, исходя из их потребности и технологического процесса обработки.

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование или шифр детали | Вес детали | | Материал детали | Годовая программа | Рыночный спрос | Рыночная цена на деталь |
| Черновой | Чистовой |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Заданный уровень рентабельности продаж \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ %

Лимит собственных капитальных вложений \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ млн. руб.

Определить:

1. Количество технологического оборудования и транспортных средств.
2. Плановую численность работающих по категориям.
3. Плановый фонд оплаты персонала, сметы комплексных расходов, себестоимость единицы продукции.
4. Необходимые капитальные вложения в основные фонды и оборотные средства, в т.ч. собственные и заемные.
5. Обобщенные финансово-экономические показатели:
   * прибыль (чистую и балансовую);
   * рентабельность продаж;
   * норму прибыли на вложенный капитал;
   * срок окупаемости затрат;
   * срок возврата ссуд;
   * отношение задолженности к собственному капиталу.

Таблица 1.

Варианты заданий на разработку проекта организации ПГПЛ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера вариантов группы деталей | | | | Наименование групп и номера деталей | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1. Плоскостные детали (накладки, клинья, кулачки) | 2. Детали вращения (оси, валы, втулки) | 3. Детали корпусные | 4. Зубчатые колеса, шестерни, сегменты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1, 2, 6, 7, 11 | 16, 17, 20, 21 | 24, 25, 28, 29 | 2, 7, 10, 13, 15 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 1, 2, 8, 9, 12 | 17, 18, 21, 22 | 25, 26, 29, 30 | 3, 5, 12, 14, 15 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 1, 2, 10, 13, 14 | 18, 19, 22, 23 | 26, 27, 30, 31 | 3, 5, 7, 9, 11 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 3, 4, 6, 7, 12 | 16, 19, 20, 22 | 24, 26, 28, 31 | 5, 6, 8, 10, 13 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 3, 4, 8, 9, 11 | 16, 18, 20, 23 | 25, 27, 29, 31 | 17, 19, 20, 28 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 3, 4, 10, 13, 15 | 17, 19, 21, 23 | 26, 27, 28, 30 | 18, 19, 20, 21 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 4, 5, 6, 7, 14 | 18, 19, 20, 22 | 25, 28, 30, 31 | 16, 18, 20, 22, 23 |
| 29 | 30 | 31 | 32 | 4, 5, 8, 9, 15 | 16, 17, 21, 22 | 24, 26, 28, 30 | 17, 19, 20, 21, 23 |

Таблица 2.

Характеристика номенклатуры и годовая производственная программа выпуска деталей.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Наименование | Масса, кг | | Материал | Изделие j | | Изделие *j*+*i* | | Программа выпуска деталей россыпью (ЗИП), шт. |
| Заготовки | Детали | Годовая программа, шт. | Применяемость, шт. | Годовая программа, шт. | Применя-емость, шт. |
| 1 | Клин перекидной | 0,051 | 0,018 | Сталь 30ХГСА | 7000 | 2 | 2500 | 2 | 200 |
| 2 | Клин верхний | 0,045 | 0,015 | Сталь 30ХГСА | 9000 | 2 | 700 | 2 | 450 |
| 3 | Клин сброса | 0,063 | 0,021 | Сталь 30ХГСА | 9000 | 3 | - | - | 600 |
| 4 | Клин валика | 0,042 | 0,012 | Сталь 30ХГСА | 10000 | 2 | 2000 | 2 | 800 |
| 5 | Накладка | 0,045 | 0,017 | Сталь 20 | 10000 | 2 | 2000 | 2 | 400 |
| 6 | Накладка | 0,052 | 0,022 | Сталь 20 | 7000 | 3 | 2400 | 3 | 800 |
| 7 | Накладка | 0,070 | 0,035 | Сталь 20 | 10000 | 2 | 2500 | 3 | 100 |
| 8 | Накладка | 0,081 | 0,040 | Сталь 20 | 20000 | 1 | 4600 | 3 | 800 |
| 9 | Пластина | 0,048 | 0,016 | Сталь 40 | 15000 | 2 | 2000 | 2 | - |
| 10 | Пластина | 0,044 | 0,017 | Сталь 40 | 6000 | 4 | 700 | 2 | 200 |
| 11 | Пластина | 0,075 | 0,025 | Сталь 40 | 7000 | 2 | - | - | 400 |
| 12 | Пластина | 0,090 | 0,045 | Сталь 40 | 7000 | 2 | 3500 | 2 | 500 |
| 13 | Кулачок | 0,045 | 0,017 | Сталь 30ХГСЛ | 6000 | 2 | 500 | 1 | 100 |
| 14 | Кулачок | 0,101 | 0,035 | Сталь 30ХГСЛ | - | - | 4600 | 3 | - |
| 15 | Кулачок | 0,110 | 0,041 | Сталь 30ХГСЛ | 6000 | 2 | 2000 | 2 | - |
| 16 | Ось | 0,130 | 0,090 | Сталь 40 | 9000 | 2 | - | - | 400 |
| 17 | Ось | 0,310 | 0,060 | Сталь 40 | 10000 | 2 | 700 | 2 | 600 |
| 18 | Вал | 1,010 | 0,690 | Сталь 50 | 10000 | 1 | 3500 | 2 | 400 |
| 19 | Втулка | 0,420 | 0,200 | Сталь 40Х | 6000 | 4 | 500 | 4 | 400 |
| 20 | Вал | 1,210 | 0,650 | Сталь 50 | 20000 | 1 | 3000 | 1 | - |
| 21 | Втулка | 0,220 | 0,100 | Сталь 40Х | 10000 | 3 | 2700 | 3 | 300 |
| 22 | Вал | 1,170 | 0,820 | Сталь 50 | 7000 | 2 | 3500 | 2 | 100 |
| 23 | Вал | 0,950 | 0,650 | Сталь 40 | 20000 | 1 | 5000 | 1 | 1000 |
| 24 | Корпус центральный | 5,600 | 9,400 | Сталь Ст3 | 2500 | 1 | 1200 | 2 | 520 |
| 25 | Корпус передаточного механизма | 4,200 | 8,600 | Сталь Ст5 | 3400 | 1 | 2350 | 1 | 450 |
| 26 | Коробка направляющая | 9,300 | 14,300 | Сталь Ст5 | 3000 | 1 | 2000 | 2 | 315 |
| 27 | Корпус редуктора | 4,600 | 6,700 | Алюминий | 2700 | 1 | 2200 | 1 | 250 |
| 28 | Коробка передаточного механизма | 6,350 | 9,800 | Сталь Ст5 | 2750 | 1 | 3250 | 1 | 135 |
| 29 | Картер маховика | 7,450 | 11,600 | Сталь Ст3 | 4650 | 1 | 3400 | 1 | 220 |
| 30 | Корпус | 7,800 | 12,600 | Сталь Ст5 | 1240 | 2 | 1800 | 2 | 350 |
| 31 | Коробка | 4,650 | 8,300 | Сталь Ст3 | 3600 | 2 | 1750 | 1 | 250 |
| 32 | Шестерня ведущая | 0,850 | 1,200 | Сталь Ст50 | 6300 | 2 | 5200 | 1 | 400 |
| 33 | Шестерня промежуточного вала | 0,750 | 1,100 | Сталь Ст50 | 4800 | 2 | 5600 | 1 | 250 |
| 34 | Шестерня ведомая | 0,600 | 0,850 | Сталь Ст30 | 3600 | 1 | 3500 | 2 | 300 |
| 35 | Колесо ускорителя | 0,800 | 1,400 | Сталь Ст30 | 6500 | 1 | 5200 | 2 | 500 |
| 36 | Шестерня привода планки | 0,550 | 0,940 | Сталь 20 | 4000 | 3 | 4500 | 2 | 360 |
| 37 | Шестерня ведомого вала | 0,750 | 1,200 | Сталь 30ХГСЛ | 2800 | 1 | 3200 | 2 | 200 |
| 38 | Шестерня распределителя | 0,460 | 0,820 | Сталь 40 | 4000 | 2 | 2500 | 1 | 150 |
| 39 | Шестерня компенсатора | 0,550 | 0,960 | Сталь 20 | 5200 | 1 | 4300 | 2 | 300 |

Таблица 3.

Матрица технологических маршрутов и пооперационной трудоемкости плоскостных деталей (клиньев, накладок, кулачков)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд рабочего | Номера деталей и трудоемкость детале-операций, ч. | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Токарно-винторезный | 1А616 | 3 | 1-0,082 | 1-0,041 | 1-0,015 | 1-0,092 | 4-0,072 | 4-0,052 | 4-0,088 | 4-0,066 |
| Вертикально-фрезерный | 6А118 | 4 | 4-0,035 | 4-0,025 | 4-0,032 | 4-0,015 | 2-0,043 | 2-0,034 | 2-0,018 | 2-0,026 |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 4 | 5-0,054 | 5-0,061 | 5-0,043 | 5-0,056 | 1-0,045 | 1-0,062 | 1-0,075 | 1-0,038 |
| Круглошлифовальный | - | 3 | 3-0,068  7-0,032 | 3-0,100  7-0,100 | 3-0,050  7-0,045 | 3-0,025  7-0,045 | - | - | - | - |
| Вертикально-фрезерный | 6012 | 4 | 2-0,092 | 2-0,074 | 2-0,063 | 2-0,081 | 3-0,062 | 3-0,120 | 3-0,092 | 3-0,074 |
| Сверлильный | 2А125 | 2 | 6-0,210 | 6-0,220 | 6-0,200 | 6-0,182 | - | - | - | - |
| Вертикально-фрезерный | - | 4 | - | - | - | - | 6-0,088 | 6-0,062 | 6-0,035 | 6-0,042 |
| Плоскошлифовальный | - | 3 | - | - | - | - | 5-0,052 | 5-0,048 | 5-0,076 | 5-0,100 |

Таблица 4.

Матрица технологических маршрутов и пооперационной трудоемкости деталей вращения (валы, оси, втулки)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд рабочего | Номера деталей и трудоемкость детале-операций, ч. | | | | | | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15а |
| Токарно-винторезный | 1А616 | 3 | 5-0,010 6-0,015 | 5-0,048 6-0,052 | 5-0,022 6-0,048 | 5-0,035 6-0,035 | 8-0,062 | 8-0,058 | 8-0,065 | 8-0,094 |
| Вертикально-фрезерный | 6А118 | 4 | 4-0,012 | 4-0,033 | 4-0,015 | 4-0,042 | 7-0,052 | 7-0,022 | 7-0,043 | 7-0,064 |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 3 | 1-0,052 | 1-0,063 | 1-0,044 | 1-0,035 | 4-0,026 | 4-0,047 | 4-0,033 | 4-0,068 |
| Круглошлифовальный | 3Б161 | 3 | - | - | - | - | 5-0,320 | 5-0,210 | 5-0,115 | 5-0,225 |
| Вертикально-фрезерный | 6012 | 4 | 2-0,085 | 2-0,140 | 2-0,115 | 2-0,126 | 1-0,056 | 1-0,067 | 1-0,150 | 1-0,092 |
| Сверлильный | 2Н118 | 2 | 3-0,151 | 3-0,230 | 3-0,165 | 3-0,192 | 3-0,320 | 3-0,420 | 3-0,193 | 3-0,240 |
| Вертикально-фрезерный | 6А118 | 4 | 7-0,042 | 7-0,062 | 7-0,053 | 7-0,075 | - | - | - | - |
| Плоскошлифовальный | 3711 | 3 | - | - | - | - | 6-0,125 | 6-0,086 | 6-0,110 | 6-0,118 |
| Гидрокопировальный | - | 3 | - | - | - | - | 2-0,150 | 2-0,125 | 2-0,180 | 2-0,090 |

Продолжение Таблицы 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд рабочего | Номера деталей и трудоемкость детале-операций, ч. | | | | | | | |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Токарно-винторезный | - | 4 | 1-0,102  7-0,059 | 1-0,205  2-0,110 | - | 1-0,085  3-0,085 | - | 1-0,058  3-0,075 | - | - |
| Токарно-винторезный | 1А516 | 4 | - | - | 1-0,232  2-0,105  4-0,058 | - | 1-0,180 | - | 1-0,320  4-0,100 | 1-0,212  2-0,038 |
| Круглошлифовальный | 3Б153У | 3 | 2-0,036  4-0,022 | 3-0,056 | - | 2-0,100  4-0,018 | - | 2-0,060  4-0,070 | 2-0,028 | 3-0,024 |
| Вертикально-фрезерный | 6012 | 3 | - | 4-0,110 | 5-0,115 | - | 3-0,095 | - | 5-0,120 | - |
| Универсально-фрезерный | 679 | 3 | - | - | - | 5-0,105 | - | - | 6-0,050 | 4-0,048 |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 3 | - | 5-0,033 | - | 6-0,048 | 4-0,024 | 5-0,012 | - | 5-0,017 |
| Универсально-фрезерный | - | 4 | 5-0,022 | 6-0,035 | - | - | 5-0,011 | 6-0,021 | 7-0,015 | - |
| Круглошлифовальный | 3Б161 | 3 | - | - | 3-0,062 | - | 2-0,043 | - | 3-0,052 | - |
| Вертикально-сверлильный | 2А125 | 2 | 6-0,031 | 7-0,012 | 6-0,022 | 7-0,015 | - | 7-0,026 | 8-0,012 | 6-0,020 |
| Слесарный верстак | - | - | 7-0,098 | - | - | - | 6-0,102 | - | - | 7-0,115 |

Таблица 5.

Матрица технологических маршрутов и пооперационной трудоемкости корпусных деталей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд рабочего | Номера деталей и трудоемкость детале-операций, ч. | | | | | | | |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Продольно-фрезерный | - | 4 | 1-0,206  3-0,187 | 1-0,155  3-0,205 | 1-0,310  3-0,110 | 1-0,450  3-0,090 | 3-0,285 | 3-0,185 | 3-0,305 | 3-0,350 |
| Плоскошлифовальный | 37 | 3 | 2-0,084 | - | 2-0,055 | - | 2-0,055 | 2-0,072 | - | - |
| Копировальный | ФП-402 | 3 | 4-0,293  7-0,203  13-0,648 | 4-0,148  7-0,200 | 4-0,112  7-0,305  11-0,963 | 4-0,080 | 4-0,250  7-0,350  11-0,720 | 4-0,180  7-0,420  11-0,610 | 4-0,210  7-0,370 | 4-0,150  7-0,290 |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 4 | 5-0,127  10-1,250 | 5-0,200  10-0,565 | 5-0,475 | 5-0,620 | 1-0,205 | 1-0,185 | 1-0,175  5-0,620 | 1-0,670  5-0,520 |
| Токарный | 1К-62 | 4 | 9-0,921 | 9-0,455 | 8-0,385  10-1,110 | - | 6-0,720  9-0,250 | 6-0,370  9-0,350 | - | - |
| Сверлильный | 2Н150 | 2 | 11-0,359 | - | 9-0,188 | 9-0,311 | 10-0,211 | 10-0,185 | - | - |
| Сверлильный | 2Н58 | 2 | - | 11-0,223 | - | - | - | - | 10-0,150 | 10-0,110 |
| Токарный | 1М63 | 4 | 12-0,648 | 12-0,864 | - | 8-0,490  10-0,610 | - | - | 6-0,525  9-0,375 | 6-0,450  9-0,438 |
| Вертикально-фрезерный | 6Н12 | 4 | 6-0,149  8-0,230 | 6-0,095  8-0,210 | 6-0,085 | 6-0,050 | 5-0,385  8-0,100 | 5-0,125  8-0,125 | 8-0,180 | 8-0,125 |
| Продольно-шлифовально-электрокопировальный | ПШ-1 - | 3 3 | - | 2-0,056 | - | 2-0,065  7-0,655  11-0,485 | - | - | 2-0,081  11-0,950 | 2-0,075  11-0,098 |

Таблица 6.

Матрица технологических маршрутов и пооперационной трудоемкости зубчатых колес и шестерен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд рабочего | Номера  деталей  и  трудоемкость  детале-операций, ч. | | | | | | | |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| Токарно-винторезный | 1К62 | 3 | 1-0569 2-0,064 |  | 1-0,093 2-0,108 |  | 1-0,233 | 1-0,472 |  | 1-0,175 2-0,215 |
| Токарный | 1М61 | 4 | 2-0,078 4-0,111 5-0,097 7-0,142 | 4-0,285 5-0,160 | 3-0,113 6-0,113 | 2-0,125 4-0,125 9-0,252 | 2-0,090 4-0,050 | 8-0,105 | 2-0,220 4-0,120 |  |
| Токарно-винторезный | 1К62 | 4 |  | 1-0,.328 |  | 1-0,125 | 5-0,111 7-0,035 | 3-0,522 | 1-0,430 | 4-0,222 11-0,085 |
| Шлифовальный | 3Б151 3А227 | 3 3 | 6-0,050 |  | 5-0,479 | 3-0,090 | 6-0,080 | 4-0,250 | 3-0,200 | 5-0,178 |
| Зуборезный | 5310 | 4 | 9-0,350 | 3-0,100 |  | 5-0,130 | 8-0,340 | 6-0,350 | 5-0,118 | 6-0,236 |
| Обкаточный |  | 3 | 10-0,071 | 6-0,156 | 7-0,280 | 6-0,085 | 9-0,033 |  |  |  |
| Шевинговальный | 5А714 | 4 | 11-0,075 | 7-0,038 |  | 8-0,055 | 10-0,063 | 7-0,025 | 6-0,095 | 7-0,112 |
| Сверлильный | 2А125  2Н125А | 3  3 | 12-0,114 14-0,034 15-0,025 | 8-0,028 | 8-0,097  9-0,011 | 10-0,105 | 12-0,042 | 9-0,090  5-0,102 | 8-0,105  10-0,085 | 8-0,033 |
| Протяжной | 766 | 4 | 13-0,048 |  |  | 12-0,022 | 13-0,015 | 10-0,052 | 9-0,025 | 10-0,083 |
| Фрезерный | 692М | 3 | - | 9-0,285 | 10-0,162 | 11-0,035 |  |  | 7-0,235 | 9-0,121 |
| Термообработка  Гальванопокрытие |  |  | 3-16 16-16 | 2-16 10-16 | 4-16 11-16 | 12-16 | 3-16 14-16 | 2-16 11-16 | 11-16 12-16 | 3-16 2-16 |

Исходные данные для определения значений коэффициента *α* (коэффициент, учитывающий допустимые затраты времени на переналадку оборудования) для ряда классов деталей представлены в нижеприведенной таблице 7.

Таблица 7

Значения коэффициента *α*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование групп деталей | Значения коэффициентов *α* |
| Корпусные детали | 0,12 |
| Зубчатые колеса, шестерни, сегменты | 0,08 |
| Детали вращения | 0,06 |
| Плоскостные детали | 0,03 |

**Подготовительно-заключительное время**

Подготовительно заключительные времена определяются для каждой группы оборудования по следующим справочникам:

* «Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках»;
* «Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на токарно-автоматные работы. Крупносерийное, среднесерийное и массовое производство»;
* «Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на работы, выполняемые на отделочно-расточных станках. Крупносерийное, среднесерийное и мелкосерийное производство»;
* «Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многооперационных станках с числовым программным управлением».

Однако в рамках данной курсовой работы допускается  подготовительно-заключительное время принимать, используя нижеприведенную таблицу 8 для универсальных станков различных групп оборудования.

Таблица 8

Подготовительно-заключительные времена для  универсальных станков различных групп

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование оборудования | Подготовительно-заключительное время, час |
| Универсальные станки токарной группы | 0,35 |
| Универсальные станки фрезерной группы | 0,267 |
| Универсальные станки сверлильной группы | 0,183 |
| Универсальные станки шлифовальной группы | 0,45 |
| Универсальные станки копировальной группы | 0,5 |
| Универсальные станки зуборезной группы | 0,65 |
| Универсальные станки шевинговальной группы | 0,367 |
| Универсальные станки протяжной группы | 0,333 |
| Универсальные станки обкаточной группы | 0,35 |

**Для расчета экономических параметров**

Все цены, часовые тарифные ставки, оклады, которые используются  при расчете технико-экономического обоснования проекта, даны на 01.01.2003 г. В связи с инфляцией цены периодически меняются, поэтому при расчетах за другой период времени цену необходимо умножать на коэффициент инфляции. Например: стоимость металла на 01.01.2003 г. равна 6000 руб./т., а к 01.01.2004 г. инфляция составила 10 %. Тогда, цена к 01.01.2004 г. составит 6000\*(1+0,1)=6600 руб.

Цены на некоторые виды стали на 01.01.2003 г. приведены в таблице 9.

Таблица 9

Цена на некоторые виды стали на 01.01.2003 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование  стали | Марка  стали | Цена за одну тонну без НДС, руб. |
| 1.Сталь среднеуглеродистая | Сталь  3  Сталь 10  Сталь 20  Сталь 45  Сталь 50 | 6000  6900  8760  9500  9500 |
| 2.Сталь низколегированная | Сталь 20Х  Сталь 18ХГТ  Сталь 40Х  Сталь 18ХНР | 9500  10100  10000  15000 |

При отсутствии данных о часовых тарифных ставках с конкретного предприятия можно использовать, в учебных целях, их значения, приведенные в таблице 11, или по согласованию с преподавателем рассчитать эти ставки по нижеприведенной методике, учитывая конкретные социально-экономические условия и законодательные акты, действующие на момент выполнения проекта. В настоящее время предприятиям разрешено самим устанавливать минимум оплаты труда рабочих, но не ниже минимального размера оплаты труда, установленного государством.

При определении часовой тарифной ставки учитывается положение коллективного договора фирмы, связанное с оплатой труда рабочих. Вместе с тем, принимается во внимание то, что виды работ разделены на три группы (для сдельщиков и повременщиков), между которыми установлен следующий процентный рост ставок по отношению к первой низшей группе ставок.

Коэффициент  роста  часовых  тарифных  ставок  по  группам  работ:

1. низшая – К = 1 (нормальные условия труда);
2. средняя – К = 1,2 (тяжелые и вредные условия труда);
3. высшая – К = 1,4 (особотяжелые и особо вредные условия труда).

Тарифные коэффициенты для первой, второй и третьей группы определяем посредством умножения исходных тарифных коэффициентов на коэффициент роста К. Значения тарифных коэффициентов с учетом группы работ приведены в таблице 1.

Далее определяется количество рабочих часов в месяц (например в 2010 г. – 155 рабочих часов). Затем предприятием принимается минимальная заработная плата, которая может быть выплачена в месяц (например 1600 руб.). Тогда повременная часовая ставка первого разряда составит 1600 / 155 = 10,32 руб./час. Часовая тарифная ставка рабочего-сдельщика первого разряда обычно выше ставки рабочего повременщика на 7 % и поэтому составит 11,04 руб./час. (10,32\*1,07).

Часовые тарифные ставки других разрядов определяются умножением часовой тарифной ставки первого разряда на соответствующие тарифные коэффициенты, приведенные в таблице 10.

Таблица 10

Тарифные коэффициенты

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия труда | Тарифный разряд | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Тарифные коэффициенты | | | | | | |
| 1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,2 |
| Первая – низшая | 1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,2 |
| Вторая – средняя | 1,2 | 1,44 | 1,56 | 1,68 | 1,92 | 2,4 | 2,64 |
| Третья - высшая | 1,4 | 1,68 | 1,82 | 1,96 | 2,24 | 2,8 | 3,08 |

Таблица 11

Тарифные ставки рабочих сдельщиков, принятые на одном из действующих  предприятий на 2003 год (пересчитать с учетом инфляции)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия труда | Тарифный разряд | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Часовая  тарифная  ставка, руб./час. | | | | | | |
| Первая – низшая | 5,85 | 6,60 | 7,40 | 8,6 | 9,8 | 11,0 | 12,2 |
| Вторая – средняя | 7,02 | 7,92 | 8,88 | 10,32 | 11,76 | 13,2 | 14,64 |
| Третья – высшая | 8,19 | 9,24 | 10,36 | 12,04 | 13,72 | 15,4 | 17,08 |

Процент дополнительной заработной платы 20 %.

Страховой взнос на 01.01.2011 год равен 34 %.

*Fд.р*  - действительный фонд  времени работы рабочего в одну смену в год, час. (*Fд.р*=1860 час./год);

*Кпр -*коэффициент, учитывающий премии *(Кпр* = 1,1).

Таблица12

Тарифные ставки рабочих повременщиков, принятые на одном из действующих  предприятий на 2003 год (пересчитать с учетом инфляции)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия труда | Тарифный разряд | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Часовая  тарифная  ставка, руб./час. | | | | | | |
| Первая- низшая | 5,44 | 6,14 | 6,88 | 7,998 | 9,114 | 10,23 | 11,35 |
| Вторая – средняя | 6,53 | 7,37 | 8,26 | 9,598 | 10,94 | 12,28 | 13,62 |
| Третья-высшая | 7,62 | 8,596 | 9,63 | 11,2 | 12,76 | 14,32 | 15,89 |

Количество работающих в графе 3 таблицы 13 определяется в зависимости от спроектированного цеха, уборщики зависят от площади цеха.

Таблица 13

Оклады для получения заработной платы ИТР, служащих, МОП в месяц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категории  работающих | Профессия | Количество,  чел. | Оклад на 01.01.2003 г., руб. (с пересчетом в связи с инфляцией) |
| ИТР | Начальник цеха | 1 | 15800 |
| Зам. начальника по производству | 1 | 14560 |
| Зам. начальника по технике | 1 | 13700 |
| Начальник ПРБ | 1 | 13550 |
| Начальник техбюро | 1 | 13610 |
| Технологи | 2 | 11960 |
| Начальник ППБ | 1 | 13500 |
| Плановик | 1 | 11980 |
| Экономист | 2 | 11870 |
| Начальник БТЗ | 1 | 13600 |
| Ст. бухгалтер | 1 | 12100 |
| Бухгалтер | 1 | 11500 |
| Механик цеха | 1 | 11900 |
| Энергетик цеха | 1 | 11900 |
|  | Начальник инструментального участка | 1 | 12700 |
| Старший мастер | 1 | 12200 |
| Сменные мастера | 4 | 11700 |
| Начальник БТК цеха | 1 | 12900 |
| Итого: ИТР | |  |  |
| Служащие | Нормировщики | 2 | 11500 |
| Учетчики | 2 | 11300 |
| МОП | Уборщики |  | 5200 |
| Итого: | |  |  |

Процент общепроизводственных расходов – 210 %

Процент общехозяйственных расходов – 140 %

Процент внепроизводственных (коммерческих) расходов – 3-5 % от производственной себестоимости.

**Банк данных для ответов**

Исходные данные для расчета количества оборудования даны в методических указаниях.

Для расчета остальных параметров можно пользоваться данными интернета (например, цена транспортного средства или принять самой).

В соответствии с содержанием курсового проекта вы должны спланировать деятельность гипотетического предприятия. Поэтому исходные данные для расчетов Вы можете принять произвольно.

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://www.i-institute.org/)

**Пример выполнения курсового проекта 1**

**Программа выпуска изделий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  детали | Наименование | Масса (кг) | | Материал | Изделие j | | Изделие j+1 | | Программа  выпуска деталей, шт |
| заготовки | детали | Готовая программа | Применяемость | Готовая программа | Применяемость |
| 1 | Клин перекидной | 0,051 | 0,018 | Сталь30ХГСА | 7000 | 2 | 2500 | 2 | 200 |
| 2 | Клин верхний | 0,045 | 0,015 | Сталь30ХГСА | 9000 | 2 | 700 | 2 | 450 |
| 8 | Накладка | 0,081 | 0,040 | Сталь20 | 20000 | 1 | 4600 | 3 | 800 |
| 9 | Пластина | 0,048 | 0,016 | Сталь40 | 15000 | 2 | 2000 | 2 | - |
| 12 | Пластина | 0,090 | 0,045 | Сталь40 | 7000 | 2 | 3500 | 2 | 500 |

**Технологические маршруты обработки деталей**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Разряд  рабочего | Номера деталей и трудоемкость деталей операций, ч | | | | |
| 1 | 2 | 8 | 9 | 12 |
| Токарно-винторезный | 1А616 | 3 | 1-0,082 | 1-0,041 | 4-0,066 | 5-0,01  6-0,015 | 5-0,035  6-0,035 |
| Вертикально-фрезерный | 6М11В | 4 | 4-0,035 | 4-0,025 | 2-0,026 | 7-0,042 | 7-0,075 |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 4 | 5-0,054 | 5-0,061 | 1-0,038 | - | - |
| Горизонтально-фрезерный | 6Н-80 | 3 | - | - | - | 1-0,052 | 1-0,035 |
| Круглошлифовальный | 3Б153Y | 3 | 3-0,068  7-0,032 | 3-0,100  7-0,100 | - | - | - |
| Вертикально-фрезерный | 6С12 | 4 | 2-0,092 | 2-0,074 | 3-0,074 | 2-0,085 | 2-0,126 |
| Сверлильный | 2А125 | 2 | 6-0,210 | 6-0,220 | - | - | - |
| Вертикально-фрезерный | 6М12П | 4 | - | - | 6-0,042 | - | - |
| Плоскошлифовальный | 3Г71 | 3 | - | - | 5-0,100 |  |  |
| Сверлильный | 2Н118 | 2 | - | - | - | 3-0,151 | 3-0,192 |
| Вертикально-фрезерный | 6М118 | 4 | - | - | - | 4-0,012 | 4-0,042 |

**1. Расчет производственной программы**

где

*m* - число наименований изделий

*Nj* - программа выпуска j изделия

*Рj*- применяемость детали в j изделии

*NЗИП*- число деталей, выполненных как запасные части

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | Изделие j | | Изделие j+1 | | *NЗИП*, шт | Годовая  производственная программа |
| Годовая  программа | Применяемость | Годовая  программа | Применяемость |
| 1 | 7000 | 2 | 2500 | 2 | 200 | 19200 |
| 2 | 9000 | 2 | 700 | 2 | 450 | 19850 |
| 8 | 20000 | 1 | 4600 | 3 | 800 | 34600 |
| 9 | 15000 | 2 | 2000 | 2 | - | 34000 |
| 12 | 7000 | 2 | 3500 | 2 | 500 | 21500 |

**2. Расчет размера партии детали**

***2.1. Расчет ведущей операции***

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № операции | *Тшт* | *ТПЗ* | *ТПЗ / Тшт* |
| 1 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,082  0,092  0,068  0,035  0,054  0,210  0,032 | 0,4  0,8  0,5  0,8  0,8  0,2  0,5 | 4,88  8,70  7,35  22,86  14,81  0,95  15,63 |
| 2 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,041  0,074  0,100  0,025  0,061  0,220  0,100 | 0,4  0,8  0,5  0,8  0,8  0,2  0,5 | 9,76  10,81  5,00  32,00  31,11  0,91  5,00 |
| 8 | 1  2  3  4  5  6 | 0,038  0,026  0,074  0,066  0,100  0,042 | 0,8  0,8  0,8  0,4  0,5  0,8 | 21,05  30,77  10,81  6,06  5,00  19,05 |
| 8 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,052  0,085  0,151  0,012  0,010  0,015  0,042 | 0,8  0,8  0,2  0,8  0,4  0,4  0,8 | 15,39  9,41  1,33  66,67  40,00  26,67  19,05 |
| 12 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,035  0,126  0,192  0,042  0,035  0,035  0,075 | 0,8  0,8  0,2  0,8  0,4  0,4  0,8 | 22,86  6,35  1,04  19,05  11,43  11,43  10,67 |

***2.2. Расчет  размера партии деталей***

где

*Rр* - расчетная периодичность запуска

*nр* - расчетный размер партии

*NП* - годовая производственная программа

*ТПП*  - продолжительность рассматриваемого планового периода в рабочих днях (*ТПП* = 254).

где

*nр* - расчетный размер партии

*a* - коэффициент, учитывающий взаимосвязь между затратами на наладку и на незавершенное производство

*Тшт* - трудоемкость выполнения ведущей операции

где

*nпр* - принятый размер партии,

*Rпр*- принятая периодичность.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № ведущей операции | *Тшт* | *ТПЗ* | *L* | *nр* | *Rр* | *Rпр* | *nпр* |
| 1 | 4 | 0,035 | 0,8 | 0,05 | 457,1 | 6 | 7 | 529 |
| 2 | 4 | 0,025 | 0,8 | 0,05 | 640,0 | 8 | 7 | 547 |
| 8 | 2 | 0,026 | 0,8 | 0,05 | 615,4 | 4,5 | 7 | 953 |
| 9 | 4 | 0,012 | 0,8 | 0,05 | 1333,3 | 10 | 7 | 937 |
| 12 | 1 | 0,035 | 0,8 | 0,05 | 457,1 | 6 | 7 | 592 |

**3. Расчет организационных параметров серийных участков производства**

***3.1. Расчет трудоемкости годовой производственной программы***

***3.1.1. Расчет штучно-калькуляционного времени***

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № операции | *Тшт* | *ТПЗ* | *Тшт.к* |
| 1 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,082  0,092  0,068  0,035  0,054  0,210  0,032 | 0,4  0,8  0,5  0,8  0,8  0,2  0,5 | 0,0828  0,0935  0,0929  0,0365  0,055  0,2104  0,0329 |
| 2 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,041  0,074  0,100  0,025  0,061  0,220  0,100 | 0,4  0,8  0,5  0,8  0,8  0,2  0,5 | 0,0417  0,0755  0,1009  0,0265  0,0625  0,2204  0,1009 |
| 8 | 1  2  3  4  5  6 | 0,038  0,026  0,074  0,066  0,100  0,042 | 0,8  0,8  0,8  0,4  0,5  0,8 | 0,0388  0,0268  0,0748  0,0664  0,1005  0,0428 |
| 8 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,052  0,085  0,151  0,012  0,010  0,015  0,042 | 0,8  0,8  0,2  0,8  0,4  0,4  0,8 | 0,0529  0,0859  0,1512  0,0129  0,0104  0,0154  0,0429 |
| 12 | 1  2  3  4  5  6  7 | 0,035  0,126  0,192  0,042  0,035  0,035  0,075 | 0,8  0,8  0,2  0,8  0,4  0,4  0,8 | 0,0364  0,1274  0,1923  0,0434  0,0357  0,0357  0,0764 |

***3.1.2. Расчет трудоемкости годовой производственной программы***

где

*Топ* - длительность операционного цикла

*ТN* - трудоемкость производственной программы

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | № операции | Модель | *Тшт.к* | *Топ* | *ТN* |
| 1 | 1  2  3  4  5  6  7 | 1А616  6C12  3Б153Y  6М11В  6Н-80  2A125  3Б153Y | 0,0828  0,0935  0,0929  0,0365  0,055  0,2104  0,0329 | 41  45  49  19  29  111  17 | 1589,8  1795,2  1783,7  700,8  1065,6  3866,9  631,7 |
| 2 | 1  2  3  4  5  6  7 | 1А616  6C12  3Б153Y  6М11В  6Н-80  2A125  3Б153Y | 0,0417  0,0755  0,1009  0,0265  0,0625  0,2204  0,1009 | 23  40  55  15  34  120  55 | 827,7  1498,7  2002,9  526  1240,6  4375  2003 |
| 8 | 1  2  3  4  5  6 | 6Н-80  6М11В  6C12  1А616  3Г71  6М12П | 0,0388  0,0268  0,0748  0,0664  0,1005  0,0428 | 37  26  71  63  96  41 | 1342,5  927  2588,1  2297,4  3477,3  1480,9 |
| 9 | 1  2  3  4  5  6  7 | 6Н-80  6С12  2Н118  6М118  1А616  1А616  6М11В | 0,0529  0,0859  0,1512  0,0129  0,0104  0,0154  0,0429 | 50  80  142  12  10  14  40 | 1798,6  2920,6  5140,8  438,6  353,6  523,6  1458,6 |
| 12 | 1  2  3  4  5  6  7 | 6Н-80  6С12  2Н118  6М118  1А616  1А616  6М11В | 0,0364  0,1274  0,1923  0,0434  0,0357  0,0357  0,0764 | 22  75  112  26  21  21  45 | 782,6  2739,1  4134,5  933,1  767,5  767,5  1642,6 |

**3.2. Расчет потребности в оборудовании**

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование оборудования | Номера деталей и длительность операционного цикла | | | | | Количество станков |
| 1 | 2 | 8 | 9 | 12 |
| 1 | Токарно-винторезный | 1-41 | 1-23 | 4-63 | 5-10  6-14 | 5-21  6-21 | 2 |
| 2 | Вертикально-фрезерный | 4-19 | 4-15 | 2-26 | 7-40 | 7-45 | 2 |
| 3 | Горизонтально-фрезерный | 5-29 | 5-34 | 1-37 | - | - | 1 |
| 4 | Горизонтально-фрезерный | - | - | - | 1-50 | 1-22 | 1 |
| 5 | Круглошлифовальный | 3-49  7-17 | 3-55  7-55 | - | - | - | 2 |
| 6 | Вертикально-фрезерный | 2-45 | 2-40 | 3-71 | 2-80 | 2-75 | 3 |
| 7 | Сверлильный | 6-111 | 6-120 | - | - | - | 3 |
| 8 | Вертикально-фрезерный | - | - | 6-40 | - | - | 1 |
| 9 | Плоскошлифовальный | - | - | 5-96 | - | - | 1 |
| 10 | Сверлильный | - | - | - | 3-142 | 3-112 | 3 |
| 11 | Вертикально-фрезерный | - | - | - | 4-12 | 4-26 | 1 |

**3.3. Расчет  потребности в основных производственных рабочих**

где

*Rрij* - расчетное количество рабочих i-профессии j-разряда

*n* - число наименование деталей

*к* - число операций

 - эффективный годовой фонд времени работы одного рабочего

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование профессии | Разряд рабочего | *Топ* | *Rрij* | *Ri* | *R* |
| 1 | Токарь | 3 | 193 | 3,45 | 3,45 | 4 |
| 2 | Фрезеровщик | 4 | 145 | 2,59 | 12,58 | 13 |
| 3 | Фрезеровщик | 4 | 100 | 1,79 |  |  |
| 4 | Фрезеровщик | 3 | 72 | 1,29 |  |  |
| 5 | Шлифовальщик | 3 | 176 | 3,14 | 4,85 | 5 |
| 6 | Фрезеровщик | 4 | 311 | 5,56 |  |  |
| 7 | Сверловщик | 2 | 231 | 4,13 | 8,67 | 9 |
| 8 | Фрезеровщик | 4 | 40 | 0,71 |  |  |
| 9 | Шлифовальщик | 3 | 96 | 1,71 |  |  |
| 10 | Сверловщик | 2 | 254 | 4,54 |  |  |
| 11 | Фрезеровщик | 4 | 36 | 0,64 |  |  |

**4. Разработка стандарт-плана работы участка**

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование оборудования | Номера деталей и длительность операционного цикла | | | | | Σ*Топ* | *Кз* |
| 1 | 2 | 8 | 9 | 12 |
| 1  2 | Токарно-винторезный | 1-41 | 1-23 | 4-63 | 5-10  6-14 | 5-21  6-21 | 95  98 | 85  88 |
| 3  4 | Вертикально-фрезерный | 4-19 | 4-15 | 2-26 | 7-40 | 7-45 | 60  85 | 55  76 |
| 5 | Горизонтально-фрезерный | 5-29 | 5-34 | 1-37 | - | - | 100 | 89 |
| 6 | Горизонтально-фрезерный | - | - | - | 1-50 | 1-22 | 72 | 64 |
| 7  8 | Круглошлифовальный | 3-49  7-17 | 3-55  7-55 | - | - | - | 104  72 | 93  64 |
| 9  10  11 | Вертикально-фрезерный | 2-45 | 2-20  2-20 | 3-71 | 2-40  2-40 | 2-75 | 95  111  105 | 85  99  94 |
| 12  13  14 | Сверлильный | 6-111 | 6-60  6-60 | - | - | - | 111  60  60 | 99  55  55 |
| 15 | Вертикально-фрезерный | - | - | 6-40 | - | - | 40 | 36 |
| 16 | Плоскошлифовальный | - | - | 5-96 | - | - | 96 | 0,86 |
| 17  18  19 | Сверлильный | - | - | - | 3-71  3-71 | 3-112 | 71  71  112 | 0,63  0,63  1,00 |
| 20 | Вертикально-фрезерный | - | - | - | 4-12 | 4-26 | 38 | 0,34 |

*Кз* - коэффициент загрузки оборудования

**5. Расчет длительности производственных циклов**

*Тц* - определяем из операграммы

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № детали | *Тц* | *Тнорм* |
| 1 | 544 | 314 |
| 2 | 270 | 345 |
| 8 | 472 | 336,5 |
| 9 | 237 | 351 |
| 12 | 568 | 325 |

**6. Расчет оптимальной очередности расстановки оборудования**

Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | 0 | Номера операций, закрепленные за станками | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | *m* | *Qi* | *Li* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 |  | 1 |  | 4 |  | 5 |  | 3 | 7 |  |  | 2 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 662 | 45 |
| 2 |  | 1 |  | 4 |  | 5 |  | 3 | 7 | 2 |  |  |  | 6 | 6 |  |  |  |  |  |  |  | 596 | 45 |
| 8 |  |  | 4 | 2 |  | 1 |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  | 6 | 5 |  |  |  |  |  | 2093 | 43 |
| 9 |  | 5 | 6 |  | 7 |  | 1 |  |  |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  | 3 | 3 |  | 4 |  | 1088 | 59 |
| 12 |  | 5 | 6 |  | 7 |  | 1 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 |  | 1451 | 59 |

где

*Qi* - масса детали i-го наименования годовой производственной программы

*Li* - путь,  проходимый i-ой деталью (в единицах длины), при принятом варианте расположения оборудования

*n* - число наименований деталей

 - суммарный грузооборот, при исходной очередности расстановки станков

= 296410

**7. Расчет технико-экономических показателей работы участка**

***7.1. Расчет себестоимости***

где

*M0* - затраты на материалы

*НМ* - норма расходов материалов

*ЦМ* - цена материалов (2 тысячи за тонну)

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № детали | *НМ* | *ЦМ* | *Нотх* | *Цотх* | *M0* |
| 1 | 0,051 | 0,102 | 0,033 | 0,0033 | 0,0053 |
| 2 | 0,045 | 0,090 | 0,030 | 0,0030 | 0,0041 |
| 8 | 0,081 | 0,162 | 0,041 | 0,0041 | 0,0133 |
| 9 | 0,048 | 0,096 | 0,032 | 0,0032 | 0,0047 |
| 12 | 0,090 | 0,180 | 0,045 | 0,0045 | 0,0164 |

где

*к* - количество операций

где

*Тшт* - штучное время по выполнению операции

*СЧ1* - часовая тарифная ставка первого разряда

*кi* - тарифный коэффициент соответствия уровню квалификации работ по рассмотренной операции

где

*СЧ1* = 2р.50к

*кi* = 1,30 (2 разряд)

*кi* = 1,69 (3 разряд)

*кi* = 1,91 (4 разряд)

Таблица12

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  статьи затрат | Номера деталей | | | | |
| 1 | 2 | 8 | 9 | 12 |
| 1 | Основные материалы | 0,0053 | 0,0041 | 0,0133 | 0,0047 | 0,0164 |
| 2 | Заработная плата ОПР | 2,32 | 2,61 | 1,56 | 1,48 | 2,23 |
| 3 | Затраты на эксплуатацию содержания оборудования и цеховые затраты | 6,96 | 7,83 | 4,68 | 4,44 | 6,69 |
| 4 | Себестоимость | 9,20 | 10,44 | 6,25 | 5,93 | 8,94 |

***7.2. Технико-экономический показатель работы участка***

Таблица 13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Единицы измерения | Величина |
| 1 | Абсолютные показатели: | | |
| 1) программа выпуска | шт. | 129150 |
| 2) объем выполненной продукции | руб. | 993954 |
| 3) численность ОПР | чел. | 31 |
| 4) количество единиц оборудования | шт. | 20 |
| 5) площадь участка | м2 | 272 |
| 2 | Относительные показатели: | | |
| 1) производительность труда | руб./чел. | 32063 |
| 2) съем продукции с квадратного метра площади | руб./м2 | 3654 |

**Стандарт-план**

**Планировка участка**

[©2008-2016, Интернет-институт ТулГУ](http://i-institute.tsu.tula.ru/)