Введение

Задачи, стоящие перед промышленностью в настоящее время, требуют повышения конкурентоспособности выпускаемо продукции и эффективности работы предприятия, диктуют необходимость быстрейшего внедрения совершенных методов организации производства, использование ресурсосберегающих технологий, улучшения использования трудового потенциала, повышения качества продукции.

1. ОБОСНОВАНИЕ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА

Курсовое проектирование по учебной дисциплине «Организация и планирование производства» ставит своей целью:

- закрепить теоретические знания в области организации производственных процессов изготовления деталей методами поточного и непоточного производства;

- приобрести практические навыки по проектированию поточных линий или участков серийного производства деталей;

- закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки в области расчета технико-экономических показателей изготовления деталей и обоснования экономической эффективности принимаемых решений;

- развить навыки самостоятельно принимать решения, используя исходные данные, справочные и нормативные документы с учетом конкретных производственных условий при проектировании поточных линий или участков серийного производства;

- подготовиться к выполнению дипломного проекта и его технико-экономическому обоснованию.

Задачи выполнения курсового проекта:

- освоение методов расчета на основании проектного задания выполнения обоснования вида поточной линии или участка серийного производства;

- освоение методов расчета количества оборудования, численности работающих, календарно-плановых нормативов, технико-экономических показателей работы проектируемого подразделения, обеспечения его необходимым количеством инструментов;

- разработка планировки расположения оборудования в пространстве и составление графика проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту;

- расчет себестоимости изготовления деталей;

- обоснование экономической эффективности проектных решений.

Задачей курсового проекта является спроетирование однопредметной прерывно-поточной линии (ОППЛ). Данную однопредметную прерывно-поточную линию необходимости спроектировать для массового производства деталей типа – втулка.

Массовое производство - производится большое число изделий одного и того же типа по неизменным чертежам в течение длительного времени. Признаки: закрепление за каждым рабочим местом одной постоянно повторяемой операции, использование агрегатных, автоматических и специализированных станков, а также автоматических линий, оснащение специальными приспособлениям, инструментом и измерительными устройствами. Тип производства определяют по коэффициенту закрепления операций, который определяется отношением числа различных операций, выполняемых в течении месяца к числу рабочих мест, на которых эти операции выполняются.

Ремонтная служба относится к ремонтному производству.

Общими характерными признаками организации производства во вспомогательных и обслуживающих подразделениях являются:

- низкий уровень концентрации, специализации и кооперирования;

- мелкосерийный и индивидуальный характер производства;

- партионный и единичный методы организации производства.

 (1.1)

где Q– число операций;

p – количество рабочих мест;

Кз.о. = 1 для массового производства,

Кз.о. = 10 для серийного производства,

Кз.о. = 40 для единичного производства.

Кз.о. = 6 / 8 = 0,75

Кз.о. = 0,75 – массовое производство.

В курсовом проекте разрабатываются основные вопросы организации производства, оперативного управления и технико-экономического планирования поточной линии или участка серийного производства механической обработки деталей на металлорежущих станках.

Задача курсового проекта – спроектировать прерывно поточную линию, механической обработки на металлорежущих станках детали втулка.

2. ОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВИДА ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ

Предметная и особенно подетальные формы специализации цехов и участков машиностроительных предприятий при выпуске больших объемов однородной продукции, в массовом или серийном типах производства, обусловливают необходимость создания поточного производства – наиболее прогрессивной и эффективной формы организации производственных процессов.

Поточное производство – такая форма организации производства, при которой процесс получения заготовок, обработки деталей, сборки узлов и машин ритмично повторяется на рабочих местах, расположенных в порядке выполнения технологических операций. Его разработал и впервые использовал на своих предприятиях Г. Форд.

Характерными признаками поточногo производства являются:

- массовость выпуска продукции в течение более или менее длительного периода;

- расчленение процесса изготовления продукта на простые операции и закрепление их в пространстве за отдельными специализированными рабочими местами;

- пространственное расположение оборудования или рабочих мест друг за другом в порядке выполнения операций, исключающее встречные перемещения предметов труда при их обработке;

- немедленная (без межоперационных пролеживаний) передача предметов труда на следующие операции по мере их обработки на предыдущих операциях;

- применение для межоперационного перемещения предметов труда специальных транспортных средств, обеспечивающих определенную скорость перемещения.

Первичным звеном поточного производства является поточная линия, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных рабочих мест, предназначенных для обработки или сборки определенных предметов.

Классификация поточных линий:

1. по степени специализации различают:

1.1 Однопредметные поточные линии, как правило, являются постоянно- поточными, для которых характерны:

а) производство одного вида продукции в течение длительного времени;

б) постоянно действующий, несменяемый технологический процесс;

в) большой масштаб производства однотипной продукции.

Эти линии применяют в условиях массового производства.

1.2 Многопредметные поточные линии создаются в тех случаях, когда программа выпуска продукции одного вида не обеспечивает достаточной загрузки оборудования линии, т.е. в серийном типе производства. В зависимости от последовательности запуска и метода чередования обрабатываемых на линии о6ъектов, т.е. деталей разных наименований, многопредметные поточные линии делятся на переменно-поточные, комплектно-групповые и групповые.

Переменно-поточной называется линия, на которой закрепленные за ней детали разного наименования изготавливаются поочередно через определенные промежутки времени с переналадкой оборудования. В период изготовления предметов одного наименования функционирование такой линии осуществляется по принципам однопредметной линии.

На комплектно-групповых поточных линиях запуск в обработку деталей разного наименования производится комплектами. Как Правило, комплекты подбираются из деталей одного изделия. Такая группировка обеспечивает комплектную подачу деталей на сборку.

На групповой поточной линии запуск в обработку деталей разных наименований ведется последовательно или параллельно без переналадки оборудования на всех рабочих местах. Предметы, закрепляемые за линией, конструктивно и технологически однородны и обрабатываются по групповой технологии с использованием групповой оснастки либо одновременно, либо поочередно, но без переналадки оборудования.

2. по степени непрерывности технологического процесса:

2.1 Непрерывно-поточных линиях предметы труда непрерывно передаются с операции на операцию поштучно или небольшими транспортными партиями с помощью механизированных или автоматизированных транспортных средств (конвейеров) через одинаковый промежуток времени, равный или кратный такту потока. При этом длительность операций технологического процесса на каждом рабочем месте должна быть равна или кратна такту (ритму). Такой технологический процесс принято называть синхронизированным.

Непрерывно-поточные линии большое распространение получили в сборочных процессах, поскольку организационная гибкость позволяет разделять технологический процесс на операции различной длительности, добиваясь их полной синхронизации. Вместе с тем непрерывно-поточные линии используются на обрабатывающих стадиях производства, в частности при металлообработке, когда длительности операций поддаются синхронизации.

2.2 Прерывно-поточные линии создаются в тех случаях, когда длительности операций не равны или не кратны такту и не достигается полная непрерывность производственного процесса. Для поддержания беспрерывности процесса на линии создаются межоперационные оборотные заделы между смежными операциями.

3. по виду использования транспортных средств различают линии с:

3.1 приводными средствами непрерывного действия (конвейерами),

3.2 транспортными средствами прерывного действия

а) линии с рабочим конвейером;

б) линии с распределительным конвейером.

3.3 оборудованными бесприводными транспортными средствами.

4. по уровню механизации процессов различают:

4.1 автоматические поточные линии;

4.2 полуавтоматические поточные линии.

Автоматические поточные линии характеризуются объединением в единый комплекс технологического и вспомогательного оборудования и транспортных средств, а также автоматическим централизованным управлением процессами обработки и перемещения предметов труда. На этих линиях все технологические вспомогательные и транспортные процессы полностью синхронизированы и действуют в едином такте (ритме).

Однако не всегда целесообразна и возможна организация многопредметных поточных линий. В ряде случаев не представляется возможным подобрать детали с одинаковым технологическим маршрутом или обеспечить параллельный вид движения при обработке партий деталей и их перемещение по рабочим местам. Поэтому предусматриваются другие формы организации серийного производства – ПЗУ с последовательным или параллельно-последовательным видом движения деталей.

При выполнении курсового проекта необходимо в соответствии с технологическими процессами обработки деталей произвести выбор вида участка серийного производства, кратко изложив в записке обоснование и пояснения.

3 РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

3.1 Расчет такта поточной линии

Такт поточной линии – средний интервал времени между выпуском отдельных обрабатываемых деталей.

Такт поточной линии r определяется по формуле

R = 60 Фд / Nв , (2)

где Фд – действительный фонд времени работы поточной линии в планируемом периоде, ч

Nв – программа выпуска деталей, шт.

Nв = 33670, шт.

Действительный фонд времени работы оборудования зависит от вида оборудования, его ремонтной сложности и, следовательно, среднего простоя его в ремонте и техническом обслуживании.

Величина Фд для поточной линии рассчитывается по формуле

Фд = Фн [1 - (αр + αн)], (3)

где Фн– номинальный фонд времени работы поточной линии при двухсменной работе, ч;

Фн= 4018 ч;

αр– коэффициент, учитывающий потери времени, связанные с проведением плановых ремонтов и всех видов обслуживания;

αр= 0,05;

αн – коэффициент, учитывающий потери времени на настройку и наладку оборудования во время рабочих смен;

αн =0,03;

Фд = 4018 · [ 1 - (0,05 - 0,03)] = 3937,64 ч

R = 60 · 3937,64 / 33670 = 7,01 мин

3.2 Расчет потребного количества рабочих мест

При проектировании ОППЛ потребное количество оборудования определяется для каждой технологической операции по формуле

mpi = Тштi / r , (4)

где Тштi – штучное время выполнения i– ой операции, мин

r– такт потока, мин

m005 = 5,1/ 7,01= 0,72 Принимаем m005 = 1 шт.

m010 = 6,9/ 7,01= 0,98 Принимаем m010 = 1 шт.

m015 = 1,9/ 7,01= 0,27 Принимаем m015 = 1 шт.

m020 = 4,1/ 7,01= 0,58 Принимаем m020 = 1 шт.

m025 = 1 / 1 =1 Принимаем m025 = 1 шт.

m030 = 1 / 1 =1 Принимаем m030 = 1 шт.

Коэффициент загрузки рабочих мест определяется в процентах по каждой операции технологического процесса:

Кзi = mpi / mпрi , (5)

Кз005 = 0,72/1 = 0,72

Кз010 = 0,98/ 1 = 0,98

Кз015 = 0,27/ 1 = 0,28

Кз020 = 0,58/ 1 = 0,58

Кз025 = 1

Кз030 = 1

И по линии в целом:

Кз = , (6)

где Ко – количество операций,

Кз= 4,55 / 6 = 0,75,

Таблица 1 – Расчет количества рабочих мест

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Наименование операции | Наименование оборудования, модель | Норма штучного времени, мин | Количество единиц оборудования, рабочих мест | Коэффициент загрузки рабочих мест k.З |
| тр | тпр |
| 005 | Токарная | 16ВТ20П-21 | 5,1 | 0,72 | 1 | 0,72 |
| 010 | Сверлильная | 2С132 | 6,9 | 0,98 | 1 | 0,98 |
| 015 | Фрезерная | 6К82Г | 1,9 | 0,27 | 1 | 0,27 |
| 020 | Круглошлифовальная | 2Т140 | 4,1 | 0,58 | 1 | 0,58 |
| 025 | Моечная | ОМ-5343 | –––––––– | 1 | 1 | 1 |
| 030 | Контрольная | Стол ОТК | –––––––– | 1 | 1 | 1 |
| Итого | 4,55 | 6 | 4,55 |

3.3 Разработка стандарт–плана работы линии

Стандарт–план работы прерывно-поточной линии составляется на такой отрезок времени, который достаточен для выявления повторяемости процесса производства на данной линии.

На основании стандарт–плана ОППЛ уточняется количество необходимых для обслуживания линии рабочих, устанавливается способ и периоды передачи деталей с операции на операцию, количественный размер технологического и транспортного заделов между операциями и всего на линии.

Таблица 2 – Стандарт–план работы линии

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер операции | Наименование операции | Норма времени (tin), мин | Такт(rпр), мин/шт | Количество рабочих мест | Номера рабочих мест | Загрузка рабочих мест | Количество рабочих на операции | Обозначение рабочих | Порядок обслуживания рабочих мест | График работы оборудования и перехода рабочих за период оборота линии (0,5 смены или 240 мин) | Выпуск изделия за период Т0=240 мин |
| Расчетное (Ср) | Принятое (Спр) | В % | В мин | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1 | Токарная | 5,1 | 7,0 | 0,73 | 1 | 1 | 73 | 172, | 1 | А | 1,3 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |
| 2 | Сверлильная | 6,9 | 7,0 | 0,98 | 1 | 2 | 98 | 235, | 1 | Б | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |
| 3 | Фрезерная | 1,9 | 7,0 | 0,27 | 1 | 3 | 27 | 64,8 | 1 | В | 3,1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |
| 4 | Кругло- шлифовальная | 4,1 | 7,0 | 0,58 | 1 | 4 | 58 | 139, | 1 | Г | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |
| 5 | Моечная | − | − | 1 | 1 |  5 | 100 | 240 | 1 | Д | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |
| 6 | Контрольная | − | − | 1 | 1 | 6 | 100 | 240 | 1 | Е | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  | 34  |
| ИТОГО | 20 | 7,0 | 4,56 | 6 | - | - | - | 6 | 6 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

4.1 Планировка участка поточной линии

Планировка – это план расположения технологического оборудования, рабочих мест, проходов и проездов, привязанный к конструктивным элементам здания. Планировка оборудования является основным техническим документом, определяющим организацию производственного процесса в пространстве.

Таблица 3 – Расчет производственной площади

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Модель | Габаритные размеры (длина ширина), мм | Занимаемая площадь, м2 | Количество единиц, шт. | Коэффициент дополнительной площади | Производственная площадь, м2 |
| Токарно-винторезный станок | 16ВТ20П-21 | 2800×1190 | 3,3 | 1 | 3,5 | 11,55 |
| Вертикально-сверлильный станок | 2С132 | 1100×870 | 0,9 | 1 | 4,0 | 3,6 |
| Горизонтально-фрезерный станок | 2С135 | 2135×1865 | 3,9 | 1 | 3,5 | 13,65 |
| Кругло-шлифовальный станок | 2Т140 | 2950×2235 | 6,7 | 1 | 2,5 | 16,75 |
| Моечная машина | ОМ-5343 | 5300×2850 | 15,1 | 1 | 2,0 | 30,2 |
| Стол ОТК | Стол ОТК | 2000×1500 | 3,0 | 1 | 3,5 | 10,5 |
|  |  |  |  |  | Итого  | 86,25 |

Полученная величина производственной площади является расчетной, ориентировочной. Она позволяет в первом приближении представить потребность в площадях для размещения оборудования участка или поточной линии на общем плане цеха или иного структурного подразделения предприятия. Проектируемый участок является одним из элементов подразделения более высокого порядка и должен вписаться в общий строй других производственных подразделений.

4.2 Обоснование и выбор транспортных средств

В поточном производстве большое значение приобретает выбор средств межоперационного транспорта. Эти средства должны обеспечить бесперебойный поток деталей, ритмичность выполнения операций, временное хранение межоперационных заделов, а также быть надёжным в работе, дешёвыми в изготовлении и эксплуатации. Для перемещения обрабатываемых деталей на поточных линиях используются различные транспортные средства: периодического действия и конвейеры.

К транспортным средствам периодического действия относятся: напольные тележки, поворотные краны на колоннах, кран-балки с электрическими тельферами, мостовые электрические краны.

Наиболее широкое распространение получили конвейеры различных типов: приводные и неприводные роликовые (рольганги), ленточные, цепные подвесные.

Роликовые конвейеры (рольганги) могут быть приводными и неприводными. На приводных рольгангах ролики приводятся во вращение при помощи электрических двигателей, помещаемые на ролики, детали перемещаются под действием силы трения между роликами и поверхностью перемещаемого предмета. На неприводных рольгангах предметы перемещаются вручную (при горизонтальном расположении роликов) либо под действием силы гравитации. С этой целью конвейеры выполняют с уклоном 1-4° в сторону перемещения предмета. Нормальная высота рольганга 700-850 мм. Рольганги могут быть выполнены в виде сплошных роликовых столов либо в виде отдельных секций. При необходимости рольганги устраиваются с закруглениями, средний радиус закругления 1100-1800 мм. Для снятия с рольганга тяжелых деталей используются электрические тельферы или пневматические подъемники, которые размещаются на монорельсах таким образом, чтобы обеспечить подачу предметов труда в рабочую зону станка.

Ленточные конвейеры применяют при необходимости перемещения мелких и легких предметов. Несущим элементом конвейера является прорезиненная лента, приводимая в движение мотор-барабаном. Диаметры барабанов 200-800 мм. Скорость движения конвейера обычно составляет 1,2-30 м/мин. Рабочие операции выполняются на оборудовании, расположенном вдоль конвейера. Предметы труда с конвейера на рабочее оборудование и обратно передаются вручную рабочими-операторами.

Цепные подвесные конвейеры представляют собой устройство, включающее замкнутый рельсовый путь, по которому перемещаются каретки, соединенные тяговой цепью. Для уменьшения сопротивления перемещению каретки снабжены парами роликов, которые катятся по направляющей. К кареткам прикреплены несущие подвески для грузов. В качестве направляющей для рельсовых путей используются двутавровые балки №12-16. Рельсовый путь может иметь пространственную трассу с подъёмами, спусками и поворотами, проходить над станками и проходами. Благодаря этому цепные подвесные конвейеры обеспечивают передачу обрабатываемых предметов от одного рабочего места к другому, а также могут перемещать предметы для дальнейшей обработки в другие цехи. Уклон при подъёмах и спусках конвейера допускаться до 45°; радиус закругления 1,0-1,5м.

В отдельную группу транспортных средств следует выделить склизы, скаты и желоба, на которых перемещение груза происходит под действием собственного веса. Склизы служат для перемещения деталей, имеющих плоские поверхности; скаты и желоба – для перемещения цилиндрических и шарообразных деталей. Склизы и скаты собираются из стандартных секций длиной 1,5-2м с уклоном от 1:10 до 1:15.

Шаг L ленточного конвейера находится в определенной взаимосвязи по формуле

L = V · r, (7)

где V– скорость конвейера, м/мин;

V = 3 м/мин;

r – такт поточной линии, мин;

r = 7,01;

L = 3 · 7,01 = 21,03 м

Длина непосредственно рабочей части конвейера lр зависит от расположения рабочих мест на линии, при двухрядном расположении оборудования определяется по формуле

 (8)

Lр005 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр010 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр015 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр020 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр025 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр030 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр035 = 21,03/ 2 · 1 = 10,51 м

Lр общ = 63,06 м

Общая длина конвейера определяется по формуле

Lo = 2 · Lp + 2 · П · R, (9)

где R – радиус кривизны устройства;

R= 1,

Lo = 2 · 63,06 + 2 · 3,14 · 1,5 = 135,54

Таблица 4 – Спецификация транспортных средств

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер по плану  | Наименование транспортного средства  | Краткая характеристика  | Количество  | Мощность, кВт  |
| 1  | Приводной талкательный конвейер | Поштучная передача деталей массой 123-750кг, могут быть приемники накопители | 1 | 3 |

4.3 Планирование и организация обеспечения инструментом

Расчет потребного количества режущего инструмента производится по формуле

Кр = N · tm · nH / 60 ·Tизн · (1 - R), (10)

где Кр– количество режущего инструмента определенного типоразмера, шт.

N– число деталей, обрабатываемых данным инструментом по годовой программе, шт.

tm– машинное время на одну деталеоперацию, мин.

nH– число инструментов одновременно работающих на станке, шт.

Tизн– машинное время работы инструмента до полного износа, ч.

R– коэффициент преждевременного износа инструмента

R= 0,05

Кр1 = 33670 · 4,1 · 1 / 60 ·18 · (1 - 0,05) = 134,5 шт.

Кр2= 33670 · 4,1 · 1 / 60 · 11 · (1- 0,05) = 220,1 шт.

Кр3= 33670 · 4,2 · 1 / 60 · 8 · (1- 0,05) = 310,11 шт.

Кр4=33670 · 4,2 · 1 / 60 · 8· (1- 0,05) = 310,11 шт.

Кр5 = 33670 · 1 / 60 · 6 · (1- 0,05) = 99,49 шт.

Кр6 = 33670 · 3,1 · 1 / 60 · 30 · (1- 0,05) = 61,03 шт.

Таблица 5 – Расчет потребности режущего инструмента по всем типоразмерам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент | Tизн, ч | tm, мин | nH, шт. | Кр, шт. |
| Резец проходной отогнутый | 18 | 4,1 | 1 | 134,54 |
| Сверло | 11 | 4,1 | 1 | 220,17 |
| Сверло | 8 | 4,2 | 1 | 310,11 |
| Сверло | 8 | 4,2 | 1 | 310,11 |
| Фреза концевая | 6 | 1 | 1 | 99,49 |
| Круг Кз 450×50×127 ПП 64С40СМ | 30 | 3,1 | 1 | 61,03 |

Расчет нормы износа для мерительного инструмента

Nпр.п = V · ад · В · ар , (11)

где V– коэффициент достаточного средневероятного износа мерителя,

V= 0,7;

ад – величина допустимого износа мерителя по ГОСТ, мкм,

В – норма стойкости мерителя,

ШЦ – 25;

Линейка – 70;

Нутромер – 60;

ар – допустимое число ремонтов мерителя до полного износа,

ар= 2;

Штангенциркуль

Nпр.п = 0,7 · 10 · 25 · 2 = 350,

Микрометр

Nпр.п = 0,7 · 10 · 50 · 2 = 700,

Таблица 6 – Расчет норм износа мерительного инструмента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мерительный инструмент | ад, мм | В | Nпр.п |
| Штангенциркуль 0-125 мм (0,1 мм) ШЦ-I | 10 | 25 | 350 |
| Микрометр 511-50,0 | 10 | 50 | 700 |

5 РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА

5.1 Определение потребности в основных материалах

Потребность в основных материалах на годовую программу рассчитывается на основе норм расхода материалов и производственной программы выпуска изделий.

Норма расхода материала – это обоснованная плановая величина расхода соответствующего материала для производства единицы продукции. Эта норма складывается из следующих элементов: чистая масса детали после окончания всех операций производственного процесс а; возвратные отходы – остатки сырья и материалов, которые могут быть в дальнейшем каким-то образом использованы; потери - та часть материала, которая не может быть использована (например, потери металла на угар, на окалину, на травление и др.).

Таблица 7 – Расчет затрат на материалы с учетом возвратных отходов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала | Марка, профиль | Норма расхода на изделие, кг | Общая потребность на прогpамму, т | Оптовая цена за 1 т материала, руб. | Сумма затрат, руб. |
| Сталь конструкционная легированная 35 ГОСТ 1050-88 | Пруток Ǿ36 | 0,76 | 30,3 | 1863000 | 56448900 |
| Транспортно-заготовительные расходы (6 % суммы затрат на материалы) | 3386934 |
| Сумма затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов | 59835834 |
| Реализуемые отходы (вычитаются) | 8605197 |
| Всего затрат с учетом реализуемых отходов | 51230637 |
| Затраты на материалы на одну деталь |  |

Курсы валюты составляет - 90 руб.

Расчет величины реализуемых отходов в натуральных показателях можно произвести отдельно по формуле:

q = (Bчр - Bчст) · (1 - β) · Nв , (12)

где Вчр – масса заготовки, кг

Вчст – чистая масса детали, кг

Β – доля безвозвратных потерь (принимать 0,02),

Nв – годовая программа выпуска деталей, шт.

q = (0,9 - 0,76) · (1 - 0,02) · 33670 = 4,619т

Сот.=4,619 ·1863000= 8605197 руб.

5.2 Расчет численности работающих

Расчет списочной численности рабочих операторов необходимых для работы в две смены

Чсп0 = Кр · S · kв , (13)

где Кр – количество рабочих мест,

S – сменность,

kв – коэффициент выполнения норм,

kв= 1,1

Чсп0 = 6 · 2 · 1,1 = 11, чел

Расчет численности вспомогательных рабочих

Чвсп= Чсп0 · 0,5, (14)

Чвсп= 11 · 0,5= 6, чел

Расчет численности служащих

Чсл = (Чсп0 + Чвсп) · 0,07, (15)

Чсл = (11 + 6) · 0,07 = 2, чел

Таблица 8 –Численность персонала (рабочих и служащих) участка поточной линии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | Принцип расчета | Количество человек | Процент от общего количества |
| Рабочие основного производства | По стандарт-плану с учетом многостаночного обслуживания | 11 | 58 |
| Рабочие вспомогательные | По соотношению с рабочими основного производства | 6 | 32 |
| Служащие, руководители и специалисты | По нормам управляемости | 2 | 10 |
| Всего работающих | – | 19 | 100 |

5.3 Планирование фонда заработной платы

Расчет основной заработной платы основных производственных рабочих определяется по формуле

Рз.о = Ст · Чосн · Fэ · Кпр , (16)

где Ст – среднечасовая тарифная ставка, руб.,

для производственных и вспомогательных рабочих Ст = 5000 руб.,

для служащих Ст = 4000 руб.,

Чосн – количество основных рабочих,

Fэ – годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего,

Кпр – коэффициент учитывающий премии по премиальным системам,

Кпр= 1,1

Рз.о пр = 5000 · 11 · 1860 · 1,1 = 112530000 руб.,

Рз.о всп = 4000 · 6 · 1860 · 1,1= 49104000 руб.,

Рз.о сл = 4000 · 2 · 1860 · 1,1= 16368000 руб.

Таблица 9 – Фонд заработной платы персонала участка поточной линии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | Количество человек | Планируемая заработная плата одного работающего, руб. ед.  | Годовой фонд, руб.  |
| за месяц  | за год  |
| Производственные рабочие  | 11 | 852500 | 9377500 | 112530000 |
| Вспомогательные рабочие  | 6 | 682000 | 8184000 | 49104000 |
| Служащие  | 2 | 682000 | 818400 | 16368000 |
| Итого  | 19 | 2216500 | 25745500 | 178002000 |

6 РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

6.1 Общее положение

Себестоимость продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе её производства природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых ресурсов, основных средств, нематериальных активов, а также других затрат на её производство и реализацию.

Таблица 10 – Калькуляция себестоимости детали (деталей)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей калькуляции | Цена, руб. |
| Сырье и материалы  | 56448900 |
| Возвратные отходы (вычитаются)  | 8605197 |
| Основная заработная плата производственных рабочих  | 112530000 |
| Дополнительная заработная плата производственных рабочих  | 33759000 |
| Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды  | 52664040  |
| Погашение стоимости инструментов и приспособлений целевого назначения  | 23465783,8 |
| Общецеховые расходы  | 56265000 |
| Итого: цеховая себестоимость  | 343737920,8 |
| Общехозяйственные расходы  | 56265000 |
| Прочие производственные расходы  | 0 |
| Итого: производственная себестоимость  | 400002920,8 |
| Расходы на реализацию  | 4000029 |
| Итого: полная себестоимость  | 404002949,8 |

Расчет дополнительной зарплаты Сд выполняется по формуле:

Сд = Со∙kд , (17)

где Со – основная заработная плата, ден. ед.;

kд – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату.

Принимаем равным 0,3.

Сд = 112530000 ∙ 0,3 = 33759000 руб.,

Расчет показателя по статье «Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды» Сн выполняется по формуле

Сн = (Со + Сд ) ∙ (Офс + Ос) / 100, (18)

где Со – основная заработная плата производственных рабочих, ден. ед.;

Сд – дополнительная заработная плата производственных рабочих, ден. ед.;

Оф.с – отчисления в фонд социальной защиты населения (35%);

Ос – страховые взносы по видам обязательного страхования (1%).

Сн = (112530000 + 33759000) ∙ (35+ 1) / 100 = 52664040 руб.

Погашение стоимости инструментов и приспособлений целевого назначения:

Стоимость инструментов, необходимая для выпуска партии деталей составляет 241379

Резец (211) – 135 ∙ 2529 = 341415 руб.,

Сверло (016) – 220 ∙ 18837 = 4144140 руб.,

Сверло (015) – 310 ∙ 10431 = 3233610 руб.,

Сверло (О 16) - 310 ∙ 18837 = 5839470 руб.,

Фреза (112) – 99 ∙ 30024 = 2972376 руб.,

Круг шлифовальный (415) – 61 ∙ 113684,8 = 6934772,8 руб.

Итого 23465783,8 руб.

Расчет общецеховых расходов выполняем по формуле

Соц = Со ∙ Н / 100, (19)

где Соц – затраты по статье «Общецеховые расходы»;

Со – основная заработная плата производственных рабочих;

Н – процент накладных расходов. Принимаем Н = 50%

Соц = 112530000 ∙ 0,5 = 56265000 руб.

Расчет статьи «Общехозяйственные расходы» производится на основании процента накладных расходов (НР ох), Расчет производится по формуле

Сох = НРох ∙ Со, (20)

где Сох – затраты по статье «Общехозяйственные расходы»;

HPох – процент накладных расходов (принимаем равным 50 %),

Со – заработная плата производственных рабочих.

Сох = 112530000 ∙ 0,5 = 56265000 руб.

7 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

7.1 Общие положения, основные понятия

Промышленные предприятия, наряду с основной деятельностью по выпуску продукции, осуществляют инвестиционную деятельность, связанную с вложением денежных средств, направленным на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и внедрение их результатов в производство. Каждая такая самостоятельная работа носит название «инвестиционный проект». Разрабатываемый курсовой проект является типичным представителем инвестиционного проекта.

Расчет отпускной цены выполняется по формуле

Ц = Сп + Сп ∙ R / 100 + Нк, (21)

где Сп – полная себестоимость единицы продукции, руб.;

R – планируемая величина рентабельности единицы продукции, % (50%),

Нк – косвенные налоги, руб.

Нк = 3% ∙ Сп ,

Нк = 0,03 ∙ = руб.

Расчет прибыли на единицу продукции выполняется по формуле

П = Ц - Сп , (22)

П = руб.

Расчет налога на добавленную стоимость рассчитывается по формуле

НДС = 18% ∙ Сп , (23)

НДС = 0,18 ∙ = руб.

Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений ведем по формуле

Т = К / П, (24)

Т = 45000 / 5778597 = год.

где К – размер капитальных вложений руб.

Расчет капитальных вложений в здание

Кз = руб.

Расчет капитальных вложений в машины и оборудования

К1 = руб.

К2 = руб.

К3 = руб.

К4 = руб.

К5 = руб.

К6 = руб.

Кобщ = руб.

Расчет капитальных вложений в транспортные средства (конвейер 5% от стоимости станков)

Кк = руб.

Расчет капитальных вложений в другие объекты основных средств (5% от стоимости оборудования)

Коб = руб.

Инвестиции в оборотные активы (себестоимость ∙ 1,3%)

Кин = руб.

Китого = руб.

Т = / = года

Таблица - Технико-экономические показатели проекта

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение показателя |
| Объем производства товарной продукции без налогов и выручки, руб. |  |
| Себестоимость годового объема производства продукции, руб. |  |
| Численность промышленно-производственного персонала, чел. |  |
| Выработка на одного работающего (строка 1 : строка 3), руб. |  |
| Среднемесячная заработная плата ((строка 2: строка №):12), руб. |  |
| Прибыль после уплаты налогов, руб. |  |
| Рентабельность продукции (строка 6 : строка 2),% |  |
| Срок окупаемости, год |  |

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабук И.М. Экономика предприятия : учеб. пособие для студентов технических специальностей / И.М. Бабук. Минск: ИВЦ Минфина, 2006.
2. Козловский В.А. Организация производства на предприятиях машиностроения: учеб. пособие /ВА. Козловский (и др.). СПб.: СПбГПУ, 2002.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). М.: Экономика, 2000.
4. Новицкий Н.И. Организация, планирование и управление производством : учеб.-Метод. пособие /Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто; под ред. Н.И. Новицкого. М.: Финансы и статистика, 2006.
5. Организация, нормирование и оплата труда: учеб. пособие /А.С. Головачев (и др.); под общ. ред. А.С. Головачева. Минск: Новое знание, 2007.
6. Организация производства и управление предприятием: учебник/под. ред. О.Г. Туровца. М.: Инфра-М, 2006.
7. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием : учеб. пособие для вузов /под ред. Н.С. Сачко, И.М. Бабука. Минск: Вышэйш. ШК., 1988.
8. Организация, планирование и управление производством: практикум (курсовое проектирование) /Н.И. Новицкий; под ред. Н.И. Новицкого. М.: КНОРУС, 2006.
9. Петров В.А. Групповое производство и автоматизированное оперативное управление /В.А. Петров. Л.: Машиностроение, 1975.
10. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для вузов /И.П. Филонов, ГЯ. Беляев, Л.М. Кожуро. Минск: УП «Технопринт», 2003.
11. Сачко Н.С. Организация и планирование машиностроительного производства: курсовое проектирование : учеб. пособие /Н.С. Сачко, И.М. Бабук. Минск: УП «Технопринт», 2001.
12. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства/ Н.С. Сачко. Минск: Дизайн ПРО, 1997.
13. Сачко Н.С. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: учебник /Н.С. Сачко. Минск: Новое знание, 2008.
14. Соколицын С.А. Организация и оперативное управление машиностроительным производством /С.А. Соколицын, Б.И. Кузин. Л.: Машиностроение, 1988.
15. Стивенсон В.Д. Управление производством / ВД. Стивенсон. М.: БИНОМ, 1999.
16. Теория расписаний /Р.В. Конвей, В.Л. Максвелл, Л.В. Миллер. М.: Наука, 1975.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ЭСКИЗ ДЕТАЛИ №112 |  | Код детали | Материал |
| Разработал  |  |  | 112 | Сталь 35ГОСТ 1050-88 |
| Проверил  |  |
| Утвердил  |  | Наименование детали | Масса детали | ЕМ |
|  |  | Втулка | 4,1 | кг |
|  |

Маршрутный техпроцесс детали втулка №112

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | Наименование детали | Код детали | Разработал |  |
| Сталь 35 ГОСТ 1050-88 | Втулка | 112 |
| Проверил |  |
| Масса детали | ЕМ | КИМ | Заготовка | Профиль и размеры, мм | Масса заготовки | ЕМ |
| 4,1 | кг | 0,7 | Пруток | D = 80, L = 150 | 5,9 | кг |
| Операция | Наименование операции | Наименование инструмента (код по приложению 4) | Разряд | ТШТ | То | ТМС |
| Модель оборудования |
| 005 | Токарная16ВТ20П-21 | Резец (216)Резец (212) | 2 | 5,3 | 4,1 | 3,6 |
| 010 | ТокарнаяSAМAT-400L | Резец (218) | 4 | 4,1 | 3,5 | 3,2 |
| 015 | Сверлильная2С125 | Сверло (016) | 2 | 3,9 | 2,8 | 2,0 |
| 020 | Резьбонарезная2Т140 | Метчик (316) | 3 | 6,3 | 4,5 | 4,0 |
| 025 | Бесцентровошлифовальная 3El83BM | Круг шлифовальный (412) | 4 | 2,8 | 2,6 | 2,0 |
| 030 | Моечная машина | - | - | - | - | - |
| 035 | Контрольная Стол ОТК | Штангенциркуль (523)Линейка (526)Нутромер (520) | - | - | - | - |