# Расчет норм времени на сварочные операции

Расчет норм времени на сварочные операции:



где - длина шва;



Vсв - скорость сварки.

Скорость сварки принимаем 6 м/ч (из тех. проц)

1. для шва №1



2. Для шва №2



3. Для шва №3



4. Для шва №4



Тобщ = Тосн1 + Тосн2 + Тосн3 + Тосн4 = 10,43 + 10,91 + 3,86 + 4,93 = 30,13 мин.

Время на изменение и осмотр шва:

tизм = 0,35\*tо=0,35\*30,13=10,54 мин

Время, затрачиваемое на зачистку швов и кромок, составляет 0,6 мин на очистку 1 м шва:

tз=0,6\*1,08=0,65 мин

Подготовительно-заключительное время, принимается 5% от основного времени:

tпз =0,05\* tо =1,5 мин;

Время, затрачиваемое на установку детали, установление режима сварки, поворот детали, составляет 50-60% от основного времени:

tуст= 0,5\* tо =15,06 мин

Время организационно-технического обслуживания, принимается 10% от основного времени:

tорг-тех=0,1\*30,31=3,01 мин

Время на отдых, и личные надобности, принимается 10% от основного времени:

tотд =0,1\*30,31=3,01 мин

Вспомогательное время:

tвсп=tизм+tз+tуст+tперех, где

tизм - время на изменение и осмотр шва,

tз - время, затрачиваемое на зачистку швов и кромок,

tуст - время, затрачиваемое на установку детали, установление режима сварки, поворот детали,

tперех – время на переходы сварщика, принимается равным 0,5 мин,

tвсп =10,54+0,65+15,06+0,5=26,75 мин

Норма времени:

Нвр = tо+tвсп+tорг-тех+tотд+ tп-з, где

tо – основное время,

tвсп - вспомогательное время,

tорг-тех - время организационно-технического обслуживания и время на отдых, и личные надобности,

tотд – время отдыха,

tп-з - подготовительно-заключительное время.

Нвр =30,31+26,75+3,01+3,01+1,5=64,58 мин

# Расчет себестоимости

Себестоимость продукции - это выраженные в денежной форме затраты предприятия на производство и реализацию продукции. В зависимости от назначения расчета себестоимости продукции используются два основных метода расчета.

Расчет по экономическим элементам затрат на производство.

Используется, если требуется рассчитать себестоимость производства всего запланированного объема продукции. Перечень экономических элементов затрат является типовым и обязательным для составления сметы затрат на производство на всех предприятиях. К экономическим элементам затрат относятся:

затраты на материалы (основные и вспомогательные), сырье, комплектующие, полуфабрикаты с учетом всех наценок и надбавок (таможенных пошлин, биржевых надбавок и т.п.);

топливо и энергия со стороны (покупные);

заработная плата промышленно-производственного персонала предприятия (с учетом начислений на социальные нужды);

амортизация основного капитала предприятия, рассчитанная по действующим нормам амортизации;

прочие расходы. В их составе учитываются, во-первых, статьи расходов, величина которых нормируется при включении в себестоимость продукции, т.е. определяются их предельные значения (командировочные и представительские расходы, расходы на рекламу и подготовку кадров), во-вторых, расходы, связанные с услугами средств связи, почтово-телеграфными услугами, услугами банков. Сюда же включаются лицензионные сборы, проценты за кредит в пределах ставки рефинансирования, налоги, включаемые в себестоимость (налог на пользователей автодорог, экологические сборы и платежи в пределах установленных норм и др.).

По калькуляционным статьям расходов. Используются для расчетов себестоимости единицы продукции.

Для расчетов себестоимости единицы продукции составляется калькуляция себестоимости единицы продукции.

Расчет трудовых затрат.

Под трудовыми затратами понимают штучно-калькуляционное время сварки, определяемое в часах или затраты, связанные с оплатой труда сварщика, которые рассчитываются в рублях. Рассчитывать необходимо по следующей формуле:

, [1, с.32]



где штучно-калькуляционное время, [мин] ;



часовая тарифная ставка оператора, [руб/час] ;



Часовая тарифная ставка определяется из сложившегося для данной местности уровня оплаты труда определенной категории работников и рассчитывается по следующей формуле:

, [1, с.33]



где оплата труда за месяц работы оператора, [руб] ;



Принимаем



среднее число рабочих часов в месяц



Для сварочной операции (АДС):



Расчет материальных затрат.

Под материальным затратами понимаю затраты на различные материалы. Рассчитаем по следующей формуле:

, [1, с.48]



где цена 1 кг материала, [руб] ;



норма расхода материала, [кг] ;



1. Расчет материалов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование материала | Ориентировочная цена,  руб |
| 1 | 13Х11Н2В2МФ | 1500 |
| 2 | Защитный газ-аргон | 100 |
| 3 | Присадочная проволока св-11Х11Н2В2МФ | 160 |
| 4 | Электроды ЭВЛ Ø 2 мм | 3432,2 |

1) Основной материал – 13Х11Н2В2МФ



2) Защитный газ-аргон



3) Присадочная проволока св-11Х11Н2В2МФ



4) Электроды ЭВЛ Ø 2 мм



2. Транспортно-заготовительные расходы.

Рассчитываются (8-12)% от п.1



3. Основная и дополнительная заработная плата основных производственных рабочих.

Из выше приведенных расчетов принимаем заработную плату сварщика по изготовлению данного изделия равной 136,41 руб.

Дополнительная заработная плата считается (12-15)% от основной заработной платы:



Определение численности основных производственных рабочих.

, [1, с.33]



где годовая программа изготовления деталей,



годовой эффективный фонд времени одного рабочего,



Для сборочно-сварочной операции (ручная аргонодуговая сварки с присадкой св-11Х11Н2В2МФ):



Для сварочной операции (АДС):



Таким образом, необходимо 2 рабочих. Тогда заработная плата основных производственных рабочих составит 272,82 руб., дополнительная – 40,92руб.

4. Начисления на заработную плату.

Считаются 38,5% от основной и дополнительной заработной платы основных производственных рабочих.



5. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования.

Составляется смета расходов по содержанию и эксплуатации оборудования в цехе за год. В составе РСО учитываются:

-амортизация оборудования;

-затраты на наладку, ремонт и другое техобслуживание оборудования;

-износ инструментов и приспособлений;

- потребляемое оборудованием технологическое топливо и энергия;

-стоимость вспомогательных материалов.

Определение количества оборудования:

, [1, с.35]



где - годовой эффективный фонд времени работы единицы оборудования, определяется по формуле:



,



где количество рабочих дней в году,



сменность работы цеха,



средняя продолжительность смены,



коэффициент, учитывающий плановые простои оборудования,



Для сборочно-сварочной операции (ручная аргонодуговая сварки с присадкой св-11Х11Н2В2МФ):



Для сварочной операции (АДС):



По данным технологического процесса принимаем:

1. Транспортирование детали осуществляется Стропом УСК 1-0.

2. Сборочно-сварочная операция выполняется на одном рабочем месте - оборудование Magic Wave, 2200/Job.

3. Сварочная операция (АДС) выполняется на одном рабочем месте, установкой УСК-250

4. Токарно-винторезная операция выполняется на одном рабочем месте – на токарно-винторезном станке 1М-63.

5. Контроль качества проводится на одном рабочем месте с помощью керосина

6. Термическая операция выполняется на одном рабочем месте, оснащенным термопечью ТП ОГМЕТ.

Таким образом, количество оборудования составляет – 5 шт.

Рассчитаем коэффициент РСО по формуле:



[1, с.58]



Расходы на амортизацию оборудования:

, [3, с.332]



где амортизационные отчисления, отнесенные к 1мин штучного времени



Для специального оборудования величина амортизационных отчислений определяется в зависимости от годовой программы выпуска изделий.

Себестоимость технологической оснастки определяют, исходя из того, что расходы по технологической оснастке должны быть списаны на общее число изделий, подлежащих выпуску в течении 2 лет. Следовательно, ежегодные амортизационные отчисления составляют 50% стоимости оснастки. Значит, для

Стропа УСК 1-0 амортизационные отчисления равны:



Размер годовых расходов по ремонту оборудования можно принять 8-10% их стоимости, Амортизационные расходы для Magic Wave, 2200/Job, токарно-винторезного станка 1М-63, составят:

Т. к. срок службы универсального приспособления довольно велик, а расходы на его эксплуатацию, приходящиеся на одну операцию, незначительны, то амортизацию установки УСК-250 можно не учитывать.



Таким образом, расходы по амортизационным отчислениям равны:



Расходы по эксплуатации оборудования включают затраты на электроэнергию, затраты на смазывающие и охлаждающие жидкости.

Можно воспользоваться упрощенной формулой себестоимости расхода электроэнергии на 1 мин машинного времени:

, [3, с.333]



гдекоэффициент использования электродвигателя по времени мощности,



установленная мощность электродвигателя на оборудовании, кВт;



стоимость 1кВ/ч электроэнергии,



Рассчитаем для каждого используемого оборудования с учетом его времени работы:

Строп УСК 1-0:



Magic Wave, 2200/Job:



УСК-250:



Токарно-винторезный станок 1М-63:



ТП ОГМЕТ:



Тогда расходы на электроэнергию составят



Стоимость ремонта можно определить, пользуясь нормативами единой системы планово-предупредительного ремонта. По этой системе себестоимость ремонта оборудования каждого типоразмера определяется категорией сложности ремонта R и продолжительностью межремонтного цикла.

Расчет себестоимости ремонта на 1 мин работы определяют по формуле:

, [3, с.334]



где R - категория сложности ремонта станков, которую принимают по единой системе ППР;

коэффициент, равный 1,3.



С учетом продолжительности работы оборудования примем расходы на ремонт:



Износ приспособлений примем равным:



Стоимость вспомогательных материалов:



Прочие цеховые расходы примем равными:



Расходы на смазочные материалы и СОЖ весьма незначительны (0,2-0,4 коп. на 100 мин работы станка), и поэтому ими можно пренебречь.

Суммарные расходы по содержанию и эксплуатации оборудования за год:



Рассчитаем РСО, приходящееся на одно выпускаемое изделие:



6. Цеховые накладные расходы (общепроизводственные).

Составляется смета цеховых накладных расходов в цехе за год, где учитываются:

- амортизация цеховых зданий;

- ремонт цеховых зданий;

- отопление, освещение и др. содержание цеховых зданий;

- зарплата аппарату управления цехом со всеми начислениями;

- расходы по технике безопасности и охране труда в цехе;

- др.

Рассчитывается коэффициент ЦНР по формуле:

[1, с.59]



По данным технологического процесса можно принять:

1. Заготовительная и транспортная операции выполняются одним рабочим. Примем его заработную плату, равной 6000 руб.

4. Токарно-винторезная операция выполняется одним токарем. Примем его заработную плату, равной 8000 руб.

5. Контрольные операции выполняются одним контролером. Примем его заработную плату, равной 5000 руб.

6. Термическая операция выполняется одним термитчиком. Примем его заработную плату, равной 6000 руб.

Также для работы цеха необходимы:

1. Руководитель. Примем его заработную плату, равной 15000 руб.

2. Конструктор. Примем его заработную плату, равной 10000 руб.

3. Технолог. Примем его заработную плату, равной 10000 руб.

4. Инженер. Примем его заработную плату, равной 10000 руб.

5. Водитель. Примем его заработную плату, равной 5000 руб.

6. Мастер. Примем его заработную плату, равной 6000 руб.

7. Наладчик. Примем его заработную плату, равной 6000 руб.

8. Инструментальщик. Примем его заработную плату, равной 6000 руб.

9. Уборщица. Примем ее заработную плату, равной 3000 руб.

Рассчитаем зарплату каждого рабочего, приходящуюся на одно изделие, исходя из его часовой тарифной ставки по формуле:

, [1, с.32]



где, штучно-калькуляционное время, [мин] ;



часовая тарифная ставка оператора, [руб/час] ;



Часовая тарифная ставка определяется из сложившегося для данной местности уровня оплаты труда определенной категории работников и рассчитывается по следующей формуле:

, [1, с.32]



где, оплата труда за месяц работы, [руб] ;



среднее число рабочих часов в месяц



Для руководителя часовая тарифная ставка:



Заработная плата руководителя:



Для конструктора, технолога, инженера часовая тарифная ставка:



Заработная плата конструктора, технолога, инженера:



Для рабочего заготовительной и транспортной операции, термитчика, мастера, наладчика и инструментальщика часовая тарифная ставка:



Заработная плата рабочего заготовительной и транспортной операции:



Заработная плата термитчика:



Заработная плата мастера, наладчика и инструментальщика:



Часовая тарифная ставка токаря и контролера:



Часовая тарифная ставка контролера:



Заработная плата токаря:



Заработная плата контролера:



Часовая тарифная ставка водителя:



Заработная плата водителя:



Часовая тарифная уборщицы:



Заработная плата уборщицы:



Таким образом, зарплата рабочим цеха на 100 шт. изделий составляет:



Начисления на заработную плату:



Амортизацию цехового здания примем равной 10 000 руб.

На ремонт цеховых зданий в год в среднем необходимо 20 000 руб.

На освещение необходимо 1 000 руб. в месяц, значит в год необходимо около 12 000 руб.

Расходы на отопление примем равными 4 000 руб.

Прочие расходы на содержание цехового здания примем равными 15 000 руб.

Таким образом, суммарные цеховые накладные расходы за год:



Рассчитаем ЦНР, приходящееся на одно выпускаемое изделие:



7. Заводские накладные расходы.

Составляется смета заводских накладных расходов в цехе за год, где учитываются:

-амортизация общезаводских зданий;

-ремонтно-техническое обслуживание и содержание общезаводских зданий;

- зарплата аппарату заводоуправления со всеми начислениями;

-содержание легкового автотранспорта;

- командировочные расходы.

Рассчитывается коэффициент ЦНР по формуле:

[1, с.60]



Амортизацию общезаводского здания примем равной 10 000 руб.

На ремонт общезаводского здания в год в среднем необходимо 18 000 руб.

Прочие общезаводские расходы примем равными 40 000 руб.

Таким образом, суммарные заводские накладные расходы за год:



Рассчитаем ЗНР, приходящееся на одно выпускаемое изделие:



8. Прочие производственные расходы.

Данные расходы включают:

- налоги на имущество;

- транспортные налоги;

- экология;

- социальное страхование от несчастных случаев;

- оплата больничных листков за счет предприятия;

- обслуживание ПК и ККМ;

- услуги связи;

- обучение по эксплуатации оборудования;

- проценты, уплачиваемые за предоставление кредитов и займов.

Считаются в процентах от основной заработной платы основных производственных рабочих.

Примем данные расходы равными 1000 руб. на одно изделие.

9. Внепроизводственные расходы.

Считаются (2…4%) от заводской себестоимости. [1, с.58]

Занесем расчеты в таблицу 1.

Таблица 1.

Калькуляция себестоимости единицы продукции.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование статьи | Стоимость, руб. |
| 1. | Сырье и материалы:  1) 13Х11Н2В2МФ  2) Защитный газ-аргон  3) Присадочная проволока св-11Х11Н2В2МФ  4) Электроды ЭВЛ Ø 2 мм  Итого: | 4500  9000  4,8  34,32 |
| 2. | Транспортно-заготовительные расходы | 1083,13 |
| ИТОГО: материальные затраты | | 14622,25 |
| 3. | Основная заработная плата производственных рабочих | 272,82 |
| 4. | Дополнительная заработная плата производственных рабочих | 40,92 |
| 5. | Начисления на зарплату | 120,79 |
| 6. | Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования | 1380,85 |
| 7. | Цеховые накладные расходы | 1385,92 |
| ИТОГО: цеховая себестоимость | | 17803,45 |
| 8. | Заводские накладные расходы | 843 |
| 9. | Прочие производственные расходы | 1000 |
| ИТОГО: производственная себестоимость | | 19646,45 |
| 10. | Внепроизводственные расходы | 785,86 |
| ИТОГО: полная (коммерческая) себестоимость | | 20432,31 |

Таким образом, себестоимость изготовления диффузора составляет 20432,31 руб.

# Организация участка по изготовлению диффузора

Сборочно-сварочные цехи в общем случае имеют в своем составе следующие отделения и помещения: Производственные отделения:

заготовительное,

сборочно-сварочное. Вспомогательные отделения:

цеховой склад,

промежуточный склад,

межоперационные складочные участки и места,

кладовые,

мастерские.

Административно-конторские и бытовые помещения.

В зависимости от размеров сборочно-сварочного цеха и особенностей размещаемых в нем производственных процессов, некоторые из перечисленных выше отделений и помещений могут отсутствовать или объединяться с другими.

В практике проектирования одноэтажных сборочно-сварочных цехов установились определенные типовые схемы взаимного расположения производственных отделений и участков, вспомогательных, бытовых и прочих помещений.

|  |  |
| --- | --- |
| 1-1 | Склад металла |
| II-2 | Кузнечно-прессовое отделение |
| III-3 | Заготовительное отделение |
| IV-4 | Промежуточный комплектовочный склад деталей |
| V-5 | Отделение узловой сборки и сварки |
| VI-6 | Отделение общей сборки и сварки |
| VII-7 | Отделение покрытий и отделки продукции |
| VIII-8 | Склад готовой продукции |
| IX-9 | Административно-конторские, служебные и бытовые помещения |
| Х-10 | Пожарные проезды |

Использование типовых компоновочных схем обеспечивает в каждом конкретном случае рациональный выбор исходной отправной схемы планировки и, следовательно, позволяет значительно ускорить проектирование.

При разработке плана отделений сборки и сварки основным является определение требуемого числа пролетов и необходимых размеров каждого из них – длины, ширины, высоты.

b1 - расстояние от тыльной стороны рабочего места до оси продольного ряда колонн; принимается не менее 1 м; в случаях, когда размеры рабочего места определяются размерами сварочной кабины и расположение оборудования в ней предусмотрено таким образом, что расстояние от сборочно-сварочного стенда до оси колонны составляет не менее 1 м, равно нулю;

b2 - расстояние между рабочим местом или ограждением сварочной кабины и складочным местом; принимается в пределах 1 - 1,6 м;

bп - ширина проезда между двумя линиями рабочих мест в одном пролете; принимается в пределах 3-4 м;

bм - ширина рабочего места; ориентировочно равна сумме ширины изготовляемого на данном рабочем месте изделия и припусков на каждую сторону (по ширине) в пределах 0,2 - 0,3 м, помимо этого, в общий размер ширины рабочего места следует включить ширину проходов по 1 м с каждой стороны;

bскл - ширина складочного места; зависит от размера складываемых деталей; обычно, площадь складочного места рана либо меньше площади, занимаемой сборочно-сварочным устройством.

Величина шага колонн: 12 м - для одноэтажного цеха.

Длину пролетов устанавливают на основе результатов планировки оборудования и рабочих мест на плане каждого пролета. При этом шаг колонн и ширина пролетов - основа технологического плана цеха.

Окончательный размер bпр устанавливают с учетом наиболее удобного расположения технологического процесса.

# Литература

1. Н.В. Лаврухина. Методическое пособие по экономике предприятия. КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.

2. Под ред. М.А. Дальского. Проектирование механосборочных цехов. М.: Машиностроение, 1990

3. И.М. Размов, Л.А. Глаголева. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения. М.: Машиностроение, 1982.