

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Строительно-политехнический колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В ДИПЛОМНОМ
ПРОЕКТИРОВАНИИ**

**по выполнению экономической части дипломного проекта
для студентов специальности 09.02.01 «Компьютерные
системы и комплексы», 11.02.16 «Монтаж и техническое
обслуживание и ремонт электрических приборов и
устройств»**

Методические указания обсуждены на заседании методического совета
СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК _____  Сергеева С. И.

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета
СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК _____  Дегтев Д.Н.

Составители: преп. Н.С. Милованова,
преп. Е.А. Тимофеева

УДК 658.5:621.3(075.8)
ББК 65.2/4:74 Я7

Методические указания «Экономические расчеты в дипломном проектировании» по междисциплинарному курсу «Экономическое обоснование производства радиоэлектронных приборов и устройств» для студентов специальности 11.02.16 Монтаж и техническое обслуживание и ремонт электрических приборов и устройств, и дисциплине «Экономика организации» для студентов специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы, очной формы обучения/ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Н.С. Милованова, Е.А. Тимофеева, 2022. 19 с.

В учебном пособии излагаются рекомендации и методические материалы по выполнению расчетов по экономической части дипломного проекта.

Предназначены для студентов 4-5 курсов.

Табл.10. Библиогр.: 5 назв.

Рецензент канд. экон. наук, доцент кафедры экономической безопасности ВГТУ А.В.Красникова

Ответственный за выпуск директор СПК Дегтев Д.Н.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический
университет», 2022

1. Основные положения по выполнению экономической части дипломного проекта

Экономическая часть дипломного проекта составляет 20% пояснительной записки. Основой для выполнения экономической части дипломного проекта служат материалы преддипломной практики. Экономическая часть содержит итоговую экономическую оценку проекта в целом и ряд экономических вопросов, вытекающих из специфики проекта. Результаты расчетов иллюстрируются на защите дипломного проекта одним демонстрационным листом.

Содержание и методические рекомендации по вопросам выполнения экономической части дипломного проекта приводятся по каждой из следующих тем:

- Расчет технико-экономических показателей участка сборки радиотехнического изделия.
- Расчет затрат на разработку программного обеспечения

2 Экономическая часть дипломного проекта, выполняемая на тему «Расчет технико-экономических показателей участка сборки радиотехнического изделия»

Таблица 1 – Исходные данные

Наименование технологической операции	Норма времени, н/ч	Наименование оборудования и инструмента	Цена ед. оборудования, инструментов (руб.)	Наименование основных и вспомогательных материалов используемых на операции	Норма расхода материала на одно изделие	Разряд и форма оплаты труда		Часовые тарифные ставки	
						осн. раб.	всп. раб.	осн. раб.	всп. раб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

План производства продукции

В этом разделе определяется годовая производственная программа запуска продукции в штуках и норма-часах.

При отсутствии конкретного задания по объему выпуска от заказчика годовую производственную программу (N_2) целесообразно рассчитывать самостоятельно по формуле:

$$N_z = F_{эф} / t_{дет}, \text{ шт} \quad (1)$$

где $F_{эф}$.- эффективный фонд времени работы единицы оборудования при i -сменном режиме, которой рассчитывается по формуле:

$$F_{эф.об} = K_{р.д} \cdot t_{см} \cdot \left(1 - \frac{K_{ппп}}{100}\right), \quad (2)$$

где $K_{р.д}$ – количество рабочих дней в году;

$t_{см}$ - продолжительность смены, ч;

$K_{ппп}$ – планируемые потери времени работы оборудование по графику планово-предупредительных ремонтов.

$t_{дет}$ – трудоемкость изготовления детали.

Годовая производственная программа в нормо-часах рассчитывается по формуле:

$$N_{н-ч} = N \sum t_i \quad (3)$$

где n – количество технологических операций на участке;

t_i – норма времени на i технологических операций.

Раздел заканчивается заполнением таблицы 2.

Таблица 2 – Годовая производственная программа выпуска продукции

Наименование изделия	Годовая программа выпуска	
	шт	нормо-ч

Организационный раздел

В данном разделе необходимо провести расчет потребности в основных производственных и оборотных фондах на годовую производственную программу. Для расчета потребности в основных производительных фондах необходимо определить расчетное и принятое количество единиц оборудования, производственную площадь, дорогостоящий инструмент и оснастку.

Для расчета потребности в оборотных фондах необходимо определить потребность в основных и вспомогательных материалах, силовой и технологической электроэнергии, численности работающих по категориям. Методические рекомендации по расчету приведенных ниже.

Итогом разработки организационного плана должна быть таблица 3.

Таблица 3 – Результаты расчета показателей организационного плана

Наим. технол. опер.	Количество оборудования		Производ. площадь, кв.м.	Мощность		Численность рабочих, чел.	
	расчетное	принятое		одного станка	Всех стан.	основных	вспомогательных
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого							

Расчет потребности в технологическом оборудовании проводится по формуле:

$$C_{расч} = \frac{T_i}{F_{э.д} \cdot K_{з.о}}, \quad (4)$$

где T_i – трудоемкость выполнения программы на i технологической операции, которая определяется по формуле:

$$T_i = N \cdot t_i, \quad (5)$$

где t_i – норма времени на i операции в нормо-ч;

$K_{з.о}$ – коэффициент загрузки рабочих мест (принимается 0,7)

Расчетное количество оборудование округляется до целого с учетом следующих условий:

а) допускается перегрузка 10%;

б) догрузка оборудования другим изделиями, например, в порядке кооперации предприятия с другими партнерами, т.е. если $C_{расч}$ находится в пределах от 0,15 до 0,5, то $C_{расч}$ принимается равным 0,5, а не 1. Это позволит более точно определить затраты.

Расчет численности основных рабочих производится по формуле:

$$P_{осн} = \frac{N_i}{F_{д.} \cdot K_{вн}} \quad (6)$$

где $F_{д.}$ – годовой действительный фонд времени рабочего (принимается 1860 ч).

$K_{вн}$ – коэффициент выполнения норм (принимается 1,1).

Численность вспомогательных рабочих ($P_{всп}$) принимается в пределах 15-20% в серийном производстве. а в массовом 30-40% от численности основных рабочих.

Потребность в производственной площади ($S_{пл}$) на годовую программу выпуска определяется по формуле:

$$S_{пл} = S_{i\ пл} \cdot C_{пр} \cdot K_{доп.пл} \quad (7)$$

где $S_{i\ пл}$ – производительная площадь под единицей оборудования на i -й технологической операции, кв.м.

$K_{доп.пл}$ – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы, проезды, зоны обслуживания и прочие (принимается 2,5).

Финансовый раздел

В этом разделе проводится оценка капитальных затрат на оборудование, инструмент, производственные площади, материальных затрат на основные и вспомогательные материалы, силовую и технологическую электроэнергию, оплату труда рабочим и др.

В финансовом разделе рассчитываются расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования, цеховые расходы. В соответствии с известной методикой рассчитывается калькуляция полной себестоимости одного изделия, исходя из чего, определяется цена, прибыль и рентабельность производства.

Строится график безубыточности и находится критическая программа выпуска изделий.

Расчет потребности в капитальных затратах на оборудование в целом на производственную программу выпуска ($K_{об}$) с учетом затрат на его транспортировку, установку и монтаж ($K_{у.м} = 1,15$) проводится по формуле:

$$K_{об} = \sum_{i=1}^n Ц_{i об} \cdot K_{у.м} \cdot C_{i прин}. \quad (8)$$

где $Ц_{i об}$ – оптовая цена единицы оборудования, р.

Стоимость инструмента и технологической оснастки $K_{осн}$ определяется в размере 10% от стоимости оборудования.

$$K_{ин} = K_{об} \cdot 0,1 \quad (9)$$

Расчет потребности в капитальных затратах на производственную площадь $K_{пл}$ определяющей по формуле:

$$K_{пл} = \sum_{i}^n Ц_{пл} \cdot S_{пл} \quad (10)$$

где $Ц_{пл}$ – цена за 1 кв.м. производственной площади (принимается 5 тыс. р.)

Расчет амортизационных отчислений от балансовой стоимости оборудования $Z_{ам.об.}$ производится по формуле:

$$Z_{ам.об.} = K_{об} \cdot N_{ам.об.} \quad (11)$$

где $N_{ам.об.}$ – норма амортизационных отчислений от стоимости оборудования % (принимается 12,5%);

Расчет амортизационных отчислений от стоимости инструмента и оснастки $Z_{ам.ин.}$ производится по формуле:

$$Z_{ам.ин.} = K_{ин} \cdot N_{а ин.} \quad (12)$$

где $N_{а ин.}$ – норма амортизационных отчислений от стоимости инструмента и оснастки, % (принимается 15-20%)

Расчет амортизационных отчислений от стоимости производственной площади производится по формуле:

$$Z_{ам.пл.} = K_{пл} \cdot N_{ам пл} \quad (13)$$

где $N_{ам пл}$ – норма амортизационных отчислений от стоимости производственной площади, % (принимается от 1 до 4%).

Расчет затрат на электроэнергию на технологические цели проводится по формуле:

$$Z_{эн} = \sum_i^n N_i \cdot C_i \text{ кВт/ч}, \quad (14)$$

где $Z_{эн} = \sum_i^n N_i$ – мощность оборудования (графа в табл. 3)

C_i кВт/ч – цена 1 кВт/ч электроэнергии (при отсутствии фактических данных принимается 8,07 руб.)

Расчет затрат на основные материалы и покупные комплектующие изделия осуществляется в таблице 4.

К основным материалам относится материал платы (стеклотекстолит, гетинакс) и материал корпуса (полистирол, пластмасса или металл).

К покупным комплектующим изделиям относятся радиоэлементы, элементы внешнего оформления, крепеж, провода, разъемы.

Таблица 4 – Расчет стоимости основных материалов и покупных комплектующих изделий.

Наименование основных материалов и покупных комплектующих изделий	ед. измерения	Норма расхода	Цена за единицу, руб.	Расход на изделие		Стоимость в расчете на программу выпуска (руб)
				В натур. выражении	В руб	
1	2	3	4	5	6	7
материалы основные:						
материал 1						
материал 2						
и т.д.						
итого						
транспортно-заготовительные расходы (1.4%)						
всего затрат на материалы (Зм)						

покупные комплектующие изделия: транзисторы резисторы микросхемы и т.д.	шт					
итого ПКИ						
транспортно-заготовительные расходы (1.4%)						
всего затрат на ПКИ						

Расчет затрат на оплату труда включает расчет основной заработной платы, дополнительной заработной платы и отчислений на социальные нужды для каждой категории работающих на предприятии.

Для основных рабочих – сдельщиков по формуле:

$$Z_{o.p.cd}^{осн} = N_r \cdot \sum_{i=1}^n t_i \cdot C_{ic} \cdot \quad (15)$$

$$Z_{o.p.cd}^{доп} = Z_{o.p.cd}^{осн} \cdot \frac{P_{доп}}{100} \quad (16)$$

$$Z_{o.p.cd}^{с.н.} = Z_{o.p.cd}^{осн.} + Z_{o.p.cd}^{доп} \cdot \frac{P_{с.н.}}{100} \quad (17)$$

$$Z_{o.p.}^{осн} = Z_{o.p.cd}^{осн} + Z_{o.p.cd}^{доп} \quad (18)$$

где C_{ic} – часовая тарифная ставка основного рабочего-сдельщика i -го разряда, r (в соответствии с гр. 10 таблица 1).

K_{np} – коэффициент, учитывающий доплаты рабочим в виде премии (принимается 1,4).

$P_{доп}$, $P_{с.н.}$ – процент дополнительной заработной платы (20%) и процент отчислений на социальные нужды (30%)

Для вспомогательных рабочих-повременщиков по формуле:

$$Z = \sum_{i=1}^n P_{всп.} \cdot F_{\partial} \cdot C_{ir} \cdot K_{np} \quad (19)$$

где C_{ir} – часовая тарифная ставка вспомогательного рабочего i -го разряда, r (в соответствии с гр. 10 таблица 1).

Дополнительная заработная плата и отчисления на социальные нужды для вспомогательных рабочих рассчитываются аналогично расчету для рабочих-сдельщиков.

$$Z_{всп.} = Z_{всп.}^{осн} + Z_{всп.}^{доп} \quad (20)$$

Среднемесячная заработная плата определяется по формуле:

$$Z_{с.м.} = Z_{о.р.} + Z_{всп.} / 12 \cdot P_{общ.} \quad (21)$$

где $P_{общ.}$ – общая численность основных рабочих-сдельщиков и вспомогательных рабочих-повременщиков.

После расчетов составляется сводная ведомость фонда оплаты труда рабочих (таблица 5).

Таблица 5 – Ведомость фонда оплаты труда рабочих.

категории рабочих	основная зарплата, р	дополнительная зарплата, р	Фот гр2+гр3	отчисления на социальные нужды, р	среднемесячная зарплата, р
1	2	3	4	5	6
основные рабочие-сдельщики					
вспомогательные рабочие					
Итого:					

Расчет затрат на содержание и эксплуатацию оборудования проводится в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования.

Наименование статей затрат	сумма, р
1. Амортизация оборудования	
2. Эксплуатация оборудования	
3. Текущий ремонт оборудования, инструмента и оснастки	
4. Прочие расходы	
Итого:	

В статью 1 таблицы 6 включаются затраты на амортизацию оборудования, инструмента и оснастки, рассчитанные выше по формулам (11, 12).

В статью эксплуатация оборудования следует отнести затраты на электроэнергию, а также заработную плату вспомогательных рабочих рассчитанных по формулам (14), (20).

Затраты на текущий ремонт оборудования, инструмента и оснастки включают расходы на проведение малых ремонтов и осмотров и укрупнено определяется как 7% от суммы капитальных затрат на оборудование, инструмент и оснастку, рассчитываемых по формулам (8), (9).

Прочие расходы определяются укрупнено в размере 10% от статьи 1.

Расчет цеховых расходов проводится в соответствии со статьями, указанными в таблице 7.

Таблица 7 – Смета цеховых расходов

Наименования статей	Сумма, р
1. Амортизация производственной площади	
2. Содержание и текущий ремонт зданий, сооружений, инвентаря	
3. Испытания, опыты, исследования, рационализация и изобретательство	
4. Охрана труда	
5. Износ малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря	
Итого:	

В статью 1 таблицы 7 включаются затраты на амортизацию производственной площади, рассчитываемую по формуле (13).

В статью 2 таблицы относятся затраты на отопление, освещение и текущий ремонт зданий. Укрупнено эта статья рассчитывается как 3% от величины капитальных затрат на площадь.

Статьи 3, 4, 5 рассчитываются укрупнено исходя из опыта работы предприятий, как 300 р., 1000 р., и 200 р., соответственно, на 1 работающего на предприятии в год.

2.4.12 Расчет полной себестоимости и продажной цены производства одного изделия проводятся с помощью таблицы 8.

Таблица 8 – Калькуляция полной себестоимости и продажной цены одного изделия

Наименование статей	Количественное значение, р	Структура затрат, %
1. Сырье и материалы (с учетом транспортно-заготовительных расходов)		
2. Покупные комплектующие изделия		
3. Возвратные отходы (вычитаются)		
4. Основная заработная плата основных производственных рабочих		
5. Дополнительная заработная плата основных рабочих		
6. Отчисления на социальные нужды		
7. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования		
8. Цеховые расходы		
9. Общезаводские расходы		
Итого: производственная себестоимость		
10. Внепроизводственные расходы		
Итого: полная себестоимость (C_n)		100%
11. Балансовая прибыль (15% от полной себестоимости)		-
12. Оптовая цена изделия (C_{opt})		-

В статью 1 таблицы 8 включаются затраты на основные материалы, необходимые на выполнение технологических операций с учетом транспортно-заготовительных расходов на одно изделие (см. таблицу 4), рассчитываемых по формуле:

$$Z_{\text{ед}}^{\text{м}} = \frac{Z_{\text{м}}}{N} \quad (22)$$

В статью 2 включаются затраты на покупные комплектующие изделия, приходящиеся на одно изделие.

Возвратные отходы учитываются в случаях их наличия при выполнении операций. Затраты на них вычитаются из себестоимости обработки изделий.

В статью 4 таблицы 8 включаются затраты на основную заработную плату основных производственных рабочих при изготовлении одного изделия.

Рассчитываются по формуле:

$$Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ед}} = Z_{\text{о.р.}} / N \quad (23)$$

В статьи 5 и 6 таблицы 8 включаются затраты, рассчитанные по формулам (16), (17) с пересчетом на единицу продукции.

В статью 7 включаются итоговые расходы таблицы 6, приходящиеся на одно изделие.

В статью 8 таблицы 8 включаются итоговые затраты таблицы 7, приходящиеся на одно изделие.

В статью 9 таблицы 8 включаются затраты, рассчитываемые как 100% от статьи 4 таблицы 8.

В статью 10 таблицы 8 включаются затраты, рассчитываемые как 5% от производственной себестоимости.

Оптовая цена для одного изделия (статья 12 таблицы 8) рассчитывается по формуле:

$$Ц_{opt} = C_n + П_p$$

где C_n – полная себестоимость одного изделия

$П_p$ – полная прибыль (статья 11 таблицы 8)

Итоговыми финансовыми показателями работы предприятия являются выручка от реализации продукции, затраты на производство и чистая прибыль, рентабельность и срок окупаемости затрат. Все эти показатели необходимо представить в таблице 9.

Таблица 9 – Итоговые финансовые показатели работы участка по изготовлению изделия.

Наименование показателей	Сумма. р
1. Выручка от реализации продукции	
2. Затраты на производство	
3. Прибыль от реализации	
4. Налог на прибыль	
5. Чистая прибыль, в том числе:	
а. отчисления в резервный фонд (10%)	
б. расходы на производственное развитие (50%)	
в. расходы на социальное развитие (40%)	
6. Уровень рентабельности, %	
7. Срок окупаемости капитальных затрат, г.	

Выручка от реализации продукции ($Q_{реал}$) определяется по формуле:

$$Q_{реал} = Ц_{opt} \cdot N \quad (24)$$

Затраты на производство (З) определяются по формуле:

$$З = C_n \cdot N \quad (25)$$

Прибыль от реализации определяется по формуле:

$$П_{реал} = Q_{реал} - З \quad (26)$$

Налог на прибыль (Зб) рассчитывается как 20% от прибыли от реализации продукции.

Чистая прибыль ($П_ч$), остающаяся в распоряжении предприятия, определяется по формуле:

$$П_ч = П_p - Зб \quad (27)$$

Уровень рентабельности продукции ($U_{рен}$) рассчитывается по формуле:

$$U_{рен} = \frac{Пч}{З} \cdot 100\% \quad (28)$$

Срок окупаемости капитальных затрат ($T_{ок}$) определяется по формуле:

$$T_{ок} = K / Пч \quad (29)$$

где K – сумма капитальных затрат на оборудование, инструмент, производственные площади.

После проведенных расчетов составляется таблица технико – экономических показателей производства изделия.

Таблица 10 – Технико – экономические показатели

Наименование показателя	Количественное значение
1. Годовая производственная программа, шт.	
2. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. р.	
3. Численность работающих, всего, чел. основных рабочих, чел. вспомогательных рабочих, чел. ИТР и служащих, чел.	
4. Среднемесячная зарплата основных рабочих, р. вспомогательных рабочих, р. ИТР и служащих, р.	
5. Производительность труда (выработка) одного основного рабочего, р. на чел. в год	
6. Себестоимость обработки (сборки) одного изделия, р.	
7. Продажная цена обработки (сборки) изделия, р.	
8. Выручка от реализации продукции (услуг) за год, р.	
9. Прибыль балансовая (валовая), р.	
10. Налог на прибыль, р.	
11. Чистая прибыль, р.	
12. Уровень рентабельности продукции, %	
13. Срок окупаемости капитальных вложений, лет	

Список литературы.

1. Загородников С.В. Экономика отрасли: Учебник – М.: ФОРУМ: ИНФА – М, 2008 – 320 с.
2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов специальности 210306 «Радиоаппаратостроение» ВГТУ, ЕТК. Сост. Еськова Е.Н. Воронеж 2009 – 25 с.
3. Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов технических специальностей, ВГТУ, ЕТК. Сост. Еськова Е.Н., Тимофеева Е.А, Воронеж 2008 - 64 с.
4. Экономические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (Мб) / А.В. Мандрыкин, Т.С. Наролина. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2018.
5. Мокий, М. С. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ М. С. Мокий, О. В. Азоева, В. С. Ивановский ; под редакцией М. С. Мокия. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13970-9.