



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВКР

Учебно-методическое пособие по выполнению дополнительного раздела
выпускных квалификационных работ
для обучающихся по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
профиль Технология машиностроения
2024 года набора

Волгодонск
2024

Лист согласования

Учебно-методическое пособие по выполнению дополнительного раздела
выпускных квалификационных работ
составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного
образовательного стандарта высшего образования по направлению
подготовки (специальности)
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 9
от «22» апреля 2024 г

Составители: А.С. Решенкин, Н.В. Кочковая

Экономическое обоснование ВКР: учебно-методическое пособие по выполнению дополнительного раздела выпускных квалификационных работ для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль Технология машиностроения

Рассматриваются рекомендации по экономическому обоснованию выпускных квалификационных работ, выпускниками направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль Технология машиностроения.

Основное внимание отводится методике расчета себестоимости выпускной квалификационной работы в качестве проекта проведению научного исследования, разработки устройства, модернизации предприятия).

Введение

Данное пособие адресовано обучающимся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль Технология машиностроения, работающим над выпускной квалификационной работой (ВКР) бакалавра. Разработка экономического обоснования в рамках ВКР даст возможность закрепить теоретические знания, связанные с оценкой затрат, возникающих при выполнении различных работ (таких как научные исследования, разработка новых устройств или модернизация предприятий), а также приобрести практические навыки по расчету себестоимости на примере конкретной разработки.

Пособие содержит общие рекомендации и не может учесть специфические особенности экономической деятельности тех организаций, где осуществляется разработка ВКР. Поэтому при подготовке экономического обоснования необходимо максимально применять методологии и нормативы, действующие в конкретной организации, а также учитывать актуальные налоговые ставки и другие экономические показатели.

Для получения индивидуального задания и подготовки раздела по экономическому обоснованию следует: представить консультанту утвержденное задание, изложить цели и содержание; выполнить все необходимые расчеты, согласовать их с консультантом; оформить раздел «Экономическое обоснование работы» в соответствии с требованиями пособия и рекомендациями консультанта. Объем данного раздела обычно составляет 7–10 страниц и должен содержать ссылки на источники информации, а также пояснения к проведенным расчетам.

Методические рекомендации к разделу ВКР «Экономическое обоснование работы»

На основе изучения тематики выпускных работ, выполненных студентами в последние годы, можно выделить несколько типичных целей проектов, таких как:

1. Проведение научного исследования;
2. Разработка технологического процесса;
3. Модернизация производства.

При составлении экономического обоснования студентам необходимо выполнить следующие расчеты:

- Разработать детальный график выполнения работ, который позволит определить общую трудоемкость для проведения исследования, создания устройства или модернизации предприятия;
- Оценить уровень заработной платы и социальные взносы участников проекта (экономическое обоснование включает оплату труда);
- Установить затраты на приобретение необходимых сырьевых материалов, комплектующих и полуфабрикатов;
- Оценить расходы на услуги внешних организаций;
- Оценить затраты на содержание и эксплуатацию (возможно, приобретение) оборудования, задействованного в исследовании или разработке;
- Определить величину амортизации основных средств;
- Оценить накладные расходы;
- Подсчитать общие затраты, связанные с реализацией проекта (созданием устройства).

В зависимости от поставленных задач, объем расчетов в экономическом обосновании может варьироваться.

II Экономическое обоснование работы при разработке технологического процесса

Расчет полных затрат при разработке технологического процесса, начинается с составления детализированного плана работ, которые необходимо выполнить на каждом этапе проектирования.

Под проектированием будем понимать совокупность работ, которые необходимо выполнить, чтобы решить поставленную в ВКР задачу.

Основой для разработки детализированного план-графика может являться календарный план работы над ВКР бакалавра.

Для расчета затрат на этапе проектирования необходимо определить продолжительность каждой работы (начиная с составления технического задания (ТЗ) и до оформления документации включительно). Продолжительность работ определяется либо по нормативам (с использованием специальных справочников), либо по факту, либо расчетным путем с помощью экспертных оценок по формуле:

$$t_j^o = \frac{3t_{\min} + 2t_{\max}}{5},$$

где t_j^o - ожидаемая длительность j -й работы; t_{\min} и t_{\max} - наименьшая и наибольшая по мнению эксперта длительность работы.

Если для определения продолжительности работ используется расчетный метод, то результаты расчета удобно свести в табл. 1.

Обучающимся рекомендуется определять продолжительность выполняемых работ по факту, то есть учитывать время, фактически затраченное исполнителями на выполнение каждого этапа и работы, либо расчетным путем по приведенной формуле. Если продолжительность работ определяется по факту, то в процессе работы над ВКР необходимо вести соответствующий учет по каждому исполнителю.

Таблица 1 – Длительность этапа разработки

№ п/п	Наименование работы	Продолжительность работы, ед. времени		
		t_{\min}	t_{\max}	t_o
1	Разработка ТЗ			
2	Анализ ТЗ и работа с источниками			
m	Оформление пояснительной записки			
ИТОГО				

Продолжительность работ можно измерять в человеко-часах или человеко-днях. Для каждого исполнителя необходимо определить ставку заработной платы за единицу времени (за час или день). Ставка заработной платы за единицу времени определяется исходя из месячной заработной платы соответствующего исполнителя. Для определения дневной ставки заработной платы необходимо разделить заработную плату (оклад) за месяц на количество рабочих дней в месяце (21 рабочий день). Для определения часовой ставки заработной платы необходимо разделить заработную плату (оклад) за месяц на количество рабочих часов в месяце (21 рабочий день × 8 часов = 168 часов).

Для обучающегося в качестве месячной заработной платы принимается заработная плата инженера.

Все расчеты необходимо свести в табл. 2.

Таблица 2 - Исполнители и трудоемкость этапов разработки

№ п/п	Этапы и содержание выполняемых работ	Исполнитель	Трудоемкость, t_o , ед. t	Ставка, руб./ед. t
1	Разработка ТЗ			
2	Анализ ТЗ и работа с источниками			
m	Оформление пояснительной записки			

На основе данных о трудоемкости выполняемых работ и ставки (за день или час) соответствующих исполнителей необходимо определить расходы на заработную плату исполнителей и отчислений на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование.

Расходы на основную заработную плату исполнителей определяются по формуле

$$Z_{осн.з/пл} = \sum_{i=1}^k T_i \cdot C_i,$$

где $Z_{осн.з/пл}$ – расходы на основную заработную плату исполнителей, руб.; k – количество исполнителей; T – время, затраченное i -м исполнителем на проведение исследования, дни или часы; C – ставка i -го исполнителя, руб./день или руб./час.

Расходы на дополнительную заработную плату исполнителей определяются по формуле

$$Z_{\text{доп.з/пл}} = Z_{\text{осн.з/пл}} \cdot \frac{H_{\text{доп}}}{100},$$

где $Z_{\text{доп.з/пл}}$ — расходы на дополнительную заработную плату исполнителей, руб.; $Z_{\text{осн.з/пл}}$ - расходы на основную заработную плату исполнителей, руб.; $H_{\text{доп}}$ — норматив дополнительной заработной платы, %. При выполнении расчетов в ВКР норматив дополнительной заработной платы принимаем равным 14 %.

Отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование с основной и дополнительной заработной платы исполнителей определяются по следующей формуле:

$$Z_{\text{соц}} = (Z_{\text{осн.з/пл}} + Z_{\text{доп.з/пл}}) \cdot \frac{H_{\text{соц}}}{100},$$

где $Z_{\text{соц}}$ - отчисления на социальные нужды с заработной платы, руб.; $Z_{\text{осн.з/пл}}$ - расходы на основную заработную плату исполнителей, руб.; $Z_{\text{доп.з/пл}}$ - расходы на дополнительную заработную плату исполнителей, руб.; $H_{\text{соц}}$ - норматив отчислений страховых взносов на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование, %.

Норматив отчислений страховых взносов на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование составляет 30%. При выполнении экономического обоснования ВКР необходимо брать значение данного норматива на момент выполнения расчета.

Если ВКР бакалавра предполагает изготовление стендов, приборов или опытных образцов, то необходимо определить затраты на их изготовление. При этом оцениваются затраты на сырье, материалы, комплектующие изделия, полуфабрикаты и затраты, связанные с услугами, оказанными сторонними организациями (например, в случае травления печатных плат).

Оценка потребности в ресурсах устанавливается в натуральных и стоимостных показателях.

Себестоимость по каждой из статей можно рассчитать нормативным методом. Для этого необходимо знать параметры продукции (нормы расхода), заложенные в конструкторско-технологической документации. Расчеты производятся по следующим формулам.

Сырье и материалы:

$$Z_M = \sum_{l=1}^L G_l C_l (1 + \frac{H_{mz}}{100}),$$

где Z_M - затраты на сырье и материалы, руб.; l - индекс вида сырья или материала; G_l - норма расхода l -го материала на единицу продукции, ед.; C_l - цена приобретения единицы l -го материала, руб./ед.; H_{mz} - норма транспортно-заготовительных расходов, %.

При выполнении расчетов в ВКР норму транспортно-заготовительных расходов H_{mz} принимаем равной 10 %.

Расчет затрат на сырье и материалы удобно оформить в виде таблицы (табл. 3).

Таблица 3 - Затраты на сырье и материалы

Изделие	Материал	Тип (профиль, сорт, марка, размер)	Норма расхода на изделие, ед.	Цена за единицу, руб.	Сумма на изделие, руб.

Покупные комплектующие изделия:

$$Z_n = \sum_{l=1}^L N_l C_l (1 + \frac{H_{mz}}{100})$$

где Z_n - затраты на покупные комплектующие изделия, руб.; N - количество l -х комплектующих изделий входящих в единицу продукции, шт.; C_l - цена приобретения единицы l -го комплектующего, руб./шт.; H_{mz} - норма транспортно-заготовительных расходов, %.

При расчете затрат на покупные комплектующие изделия может быть использована форма представления данных, приведенная в табл. 4.

Таблица 4 - Затраты на покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты

Наименование	Норма расхода на единицу продукции, шт.	Цена, руб./шт.	Сумма на единицу продукции, руб.

Услуги сторонних организаций учитываются по их фактической стоимости за вычетом налога на добавленную стоимость (НДС). Ставка НДС на составляет 20 %. При выполнении экономического обоснования ВКР необходимо брать значение ставки НДС на момент выполнения расчета.

Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования определяются из расчета на 1 ч работы оборудования с учетом стоимости и производительности оборудования:

$$Z_{zo} = \sum_{i=1}^m C_i^{MЧ} \cdot t_i^M,$$

где Z_{zo} — затраты на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.; $C_{MЧ}$ - расчетная себестоимость одного машино-часа работы оборудования на i -й технологической операции, руб./м-ч; t^M - количество машино-часов, затрачиваемых на выполнение i -й технологической операции, м-ч.

Если для проведения исследования, разработки устройства, написания программы необходимо закупать специальное оборудование, то оно учитывается при расчете стоимости выполнения работ по ВКР по стоимости приобретения за вычетом НДС.

Если для проведения исследования, разработки устройства, написания программы используются какие-либо основные средства, то необходимо учесть и включить в затраты амортизационные отчисления по этим основным средствам.

Амортизационные отчисления по основному средству i за год определяются следующим образом:

$$A_i = C_{n.n.i} \cdot \frac{H_{ai}}{100},$$

где A , - амортизационные отчисления за год по i -му основному средству, руб.; $C_{n.n.i}$ - первоначальная стоимость i -го основного средства, руб.; H_{ai} - годовая норма амортизации i -го основного средства, %.

Для определения величины амортизационных отчислений по основным средствам, используемым в процессе выполнения ВКР, необходимо определить время, в течение которого студент использует это основное средство. Далее определяем, какую часть от года составляет период, в течение которого студент использовал основное средство.

Величина амортизационных отчислений по i -му основному средству, используемому студентом при работе над ВКР, определяется по формуле

$$A_{iВКР} = A_i \cdot \frac{T_{iВКР}}{12},$$

где A – амортизационные отчисления по i -му основному средству, используемому студентом в работе над ВКР, руб.; A – амортизационные отчисления за год по i -му основному средству, руб.; T – время, в течение которого студент использует i -е основное средство, мес.

На последнем этапе расчета затрат на выполнение ВКР необходимо определить величину накладных расходов. Порядок расчета и норматив накладных расходов определяется по методике организации, на базе которой выполняется ВКР.

Для расчета совокупной величины затрат, связанных с проведением исследования, разработкой устройства или написанием программы, рекомендуется все проведенные расчеты оформить в табл. 5.

Таблица 5 - Калькуляция затрат на ВКР

№ п/п	Наименование статьи	Сумма, руб.
1	Расходы на оплату труда	
2	Отчисления на социальные нужды	
3	Материалы	
4	Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями	
5	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	
6	Амортизационные отчисления	
7	Накладные расходы	
8	Спецоборудование	
ИТОГО затрат		

Таким образом:

- на статью «Расходы на оплату труда» относят заработную плату научных сотрудников, инженеров и прочего инженерно-технического персонала, непосредственно занятых выполнением работы;
- на статью «Отчисления на социальные нужды» относят затраты, связанные с выплатой социальных отчислений с заработной платы;
- на статью «Материалы» относят затраты на сырье, основные и вспомогательные материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, необходимые для выполнения работы с учетом транспортно-заготовительных расходов;
- на статью «Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями» относят затраты по оплате всех видов работ, выполняемых сторонними организациями;
- на статью «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования»

относят затраты на содержание и эксплуатацию всех видов оборудования, используемого в работе;

- в статью «Амортизационные отчисления» учитываются амортизационные отчисления по всем видам основных средств, используемым при выполнении ВКР;

- в статью «Накладные расходы» включаются расходы на управление и хозяйственное обслуживание (величина накладных расходов определяется на основе норматива, установленного в конкретной организации, где производится выполнение работ);

- на статью «Спецоборудование» относятся затраты на приобретение (или изготовление) специальных приборов, стендов, другого специального оборудования, необходимого для выполнения работы.

III Экономическое обоснование модернизируемого (реконструируемого) предприятия

1 План по труду и фонду оплаты труда

Явочная и списочная численность производственных рабочих после реконструкции принимается согласно технологической части настоящей работы.

Численность рабочих до реконструкции принимается по реальным данным АТП.

Заработная плата производственных рабочих состоит из основного и дополнительного фонда. В основной фонд входит оплата по тарифным ставкам, премии, надбавки за профессиональное мастерство, стаж, доплата за работу в неблагоприятных условиях труда.

Расчет оплаты труда по тарифным ставкам производится по следующим формулам:

- до реконструкции:

$$ЗП'_{тар} = C_{час} \cdot P'_{шт} \cdot \Phi_{шт} \quad (1)$$

где $C_{час}$ - часовая тарифная ставка, руб.

- после реконструкции:

$$ЗП_{тар} = C_{час} \cdot P_{шт} \cdot \Phi_{шт} \quad (2)$$

Сумма премии определяется в % к фонду заработной платы:

- до реконструкции:

$$ЗП'_{прем} = \frac{ЗП'_{тар} \cdot П_{прем}}{100} \quad (3)$$

- после реконструкции:

$$ЗП_{прем} = \frac{ЗП_{тар} \cdot П_{прем}}{100} \quad (4)$$

Надбавка за профессиональное мастерство определяется по формуле:

$$H_{мас} = \frac{\Phi_{шт} \cdot (C_{час}^3 \cdot P^3 \cdot П_{мас}^3 + C_{час}^4 \cdot P^4 \cdot П_{мас}^4)}{100}, \quad (5)$$

где $C_{\text{час}}^3$ - часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, руб;

$C_{\text{час}}^4$ - часовая тарифная ставка рабочего 4-го разряда, руб;

P^3 - количество рабочих 3-го разряда;

P^4 - количество рабочих 4-го разряда;

$P_{\text{мас}}^3$ - процент надбавки за профессиональное мастерство для 3-го разряда;

$$P_{\text{мас}}^3 = 12\%;$$

$P_{\text{мас}}^4$ - процент надбавки за профессиональное мастерство для 4-го разряда;

$$P_{\text{мас}}^4 = 16\%.$$

Надбавка за непрерывный стаж работы определяется по формуле:

- до реконструкции:

$$H_{\text{стаж}} = \frac{3P_{\text{тар}} \cdot P_{\text{стаж}}}{100}, \quad (6)$$

где $P_{\text{стаж}}$ - процент надбавки за непрерывный стаж работы, %.

Доплата за работу в неблагоприятных условиях труда определяется по формуле:

- до реконструкции:

$$D'_{\text{нут}} = \frac{C_{\text{мес}}^1 \cdot \Phi_{\text{Ш}} \cdot P'_{\text{нут}} \cdot P_{\text{Ш}}^{\text{нут}}}{100}, \quad (7)$$

где $C_{\text{мес}}^1$ - месячная тарифная ставка ремонтного рабочего 1-го разряда, руб;

$P'_{\text{нут}}$ - процент доплат за работу в неблагоприятных условиях труда до реконструкции, %.

$P_{\text{Ш}}^{\text{нут}}$ - количество рабочих, работающих в неблагоприятных условиях труда до реконструкции.

- после реконструкции:

$$D_{\text{нут}} = \frac{C_{\text{мес}}^1 \cdot \Phi_{\text{Ш}} \cdot P_{\text{нут}} \cdot P_{\text{Ш}}^{\text{нут}}}{100}, \quad (8)$$

где $P_{н\text{ут}}$ - процент доплат за работу в неблагоприятных условиях труда после реконструкции, %;

P'_{III} - количество рабочих, работающих в неблагоприятных условиях труда после реконструкции.

Общая сумма основной заработной платы составляет:

- до реконструкции:

$$ЗП'_{осн} = ЗП'_{тар} + ЗП'_{прем} + H'_{мас} + H'_{мас} + H'_{стаж} + Д'_{н\text{ут}} \quad (9)$$

- после реконструкции:

$$ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_{прем} + H_{мас} + H'_{мас} + H_{стаж} + Д_{н\text{ут}} \quad (10)$$

Дополнительная заработная плата определяется в процентах к основной заработной плате. Сумма дополнительной заработной платы составляет:

- до реконструкции:

$$ЗП'_{доп} = \frac{ЗП'_{осн} \cdot П_{\delta}}{100}, \quad (11)$$

где $П_{\delta}$ - процент дополнительной заработной платы, %.

- после реконструкции:

$$ЗП_{доп} = \frac{ЗП_{осн} \cdot П_{\delta}}{100} \quad (12)$$

Фонд оплаты труда производственных рабочих составляет:

- до реконструкции:

$$\Phi О Г'_p = ЗП'_{осн} + ЗП'_{доп}, \quad (13)$$

- после реконструкции:

$$\Phi О Г_p = ЗП_{осн} + ЗП_{доп} \quad (14)$$

Среднемесячная заработная плата рабочих составит:

- до реконструкции:

$$C'_{ср.мес.} = \frac{\Phi О Г'_p}{P'_{III} \cdot 12} \quad (15)$$

- после реконструкции:

$$C_{\text{ср.мес.}} = \frac{\Phi OT_p}{P_{\text{ш}} \cdot 12} \quad (16)$$

2 Составление сметы затрат

2.1 Определение затрат по статье «Отчисления в бюджетные и внебюджетные фонды от средств на оплату труда»

Затраты по статье составляют из трех статей:

1. Обязательные страховые взносы в фонд социальной защиты населения от средств на оплату труда ремонтных рабочих (30%):

- до реконструкции:

$$C'_{\text{соц.защ.}} = \frac{\Phi OT'_p \cdot 35}{100} \quad (17)$$

- после реконструкции:

$$C_{\text{соц.защ.}} = \frac{\Phi OT_p \cdot 35}{100} \quad (18)$$

2. Чрезвычайный налог и обязательные отчисления в государственный фонд содействия занятости единым платежом (4%):

- до реконструкции:

$$C'_{\text{зан.чр.}} = \frac{\Phi OT'_p \cdot 4}{100} \quad (19)$$

- после реконструкции:

$$C_{\text{зан.чр.}} = \frac{\Phi OT_p \cdot 4}{100} \quad (20)$$

3. Отчисления по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,8%):

- до реконструкции:

$$C'_{\text{об.стр.}} = \frac{\Phi OT'_p \cdot 0,8}{100} \quad (21)$$

- после реконструкции:

$$C_{\text{об.стр.}} = \frac{\Phi OT_p \cdot 0,8}{100} \quad (22)$$

Общая сумма отчислений составит:

- до реконструкции:

$$C' = C'_{\text{соц. защ.}} + C'_{\text{зан., чр.}} + C'_{\text{об. стр.}} \quad (23)$$

- после реконструкции:

$$C = C_{\text{соц. защ.}} + C_{\text{зан., чр.}} + C'_{\text{об. стр.}} \quad (24)$$

2.2 Определение материальных затрат

Материальные затраты – это затраты на запчасти, узлы, агрегаты, эксплуатационные материалы.

Материальные затраты рассчитываются по формуле:

$$З_{МЗ} = H_{МЗ} \cdot \frac{I_{Ц}}{100} \cdot \frac{L_{П}^{\Gamma}}{1000} \cdot K_{Т} \cdot \frac{b_1}{100} \quad , \quad (25)$$

где $H_{МЗ}$ - укрупненные нормы затрат в зависимости от пробега с начала эксплуатации, руб/1000 км;

$I_{Ц}$ - индекс цен производителей промышленной продукции производственно-технического назначения;

$K_{Т}$ - корректирующий коэффициент к укрупненным нормам затрат на ТО и ТР в зависимости от типа автотранспортных средств;

Для автобусов, легковых и грузовых бортовых автомобилей принимается равным 1, для грузовых автомобилей: тягачей – 0,99, самосвалов – 1,1, цистерн – 1,13, фургонов – 1,05, рефрижераторов – 1,18.

$$H_{МЗ} = \frac{H_{МЗ_1} \cdot A_1 + H_{МЗ_2} \cdot A_2 + \dots + H_{МЗ_9} \cdot A_9}{\sum A_u} \quad (26)$$

где $H_{МЗ_1}, H_{МЗ_2}, \dots, H_{МЗ_9}$ - норма материальных затрат в зависимости от пробега с начала эксплуатации, руб;

A_1, A_2, \dots, A_9 - число автомобилей, имеющих определенный пробег с начала эксплуатации;

$\sum A_u$ - списочное число автомобилей.

2.3 Определение общехозяйственных расходов

Расчет производится по формуле:

- до реконструкции:

$$C'_{\text{общехоз.}} = \frac{ЗП'_{\text{осн.}} \cdot П'_{\text{общехоз.}}}{100} \quad (27)$$

где $П'_{\text{общехоз}}$ - процент общехозяйственных расходов до реконструкции;

- после реконструкции:

$$C_{\text{общехоз.}} = \frac{ЗП_{\text{осн.}} \cdot П_{\text{общехоз.}}}{100} \quad (28)$$

где $П_{\text{общехоз}}$ - процент общехозяйственных расходов после реконструкции;

Данные расчетов сводятся в таблицу для определения затрат на производство ТО и ремонта.

Таблица 6 – Смета затрат

Статьи затрат	Затраты, руб		Отклонение, руб
	до реконструкции $C'_{\text{общ.}}$	после реконструкции $C_{\text{общ.}}$	
Фонд оплаты труда производственных рабочих			
Отчисления в бюджетные и внебюджетные фонды от средств на оплату труда			
Затраты на ремонтные материалы и запасные части			
Общехозяйственные расходы			
Всего эксплуатационных затрат			

3 Определение капитальных вложений

Для определения объема капитальных вложений по реконструкции отделения определяются затраты на приобретение оборудования, затраты на транспортировку оборудования, затраты на его монтаж.

Стоимость приобретенного оборудования приведена в табл.2.

Таблица 7 – Стоимость приобретенного оборудования

Наименование оборудования	Тип, модель	Количество единиц	Цена, руб	Сумма, руб
Итого				

Затраты на монтаж и демонтаж оборудования принимаются в размере 15% от его стоимости:

$$K_M = \frac{K_{об} \cdot P_M}{100}, \quad (29)$$

где $K_{об}$ - затраты на приобретение оборудования;

P_M - процент затрат на монтаж и демонтаж оборудования.

Затраты на транспортировку оборудования принимаются в размере 6% от его стоимости:

$$K_{TP} = \frac{K_{об} \cdot P_{TP}}{100}, \quad (30)$$

где P_{TP} - процент затрат на транспортировку оборудования.

Общий объем капиталовложений составит:

$$K_{общ.} = K_{об} + K_M + K_{TP}, \quad (31)$$

4 Показатели экономической эффективности проектирования (реконструкции)

Для определения экономической эффективности предложений проекта реконструкции рассчитывается ряд показателей.

Уровень производительности труда определяется по формуле:

$$ПТ = \frac{T_{омд}}{P_{ш}}, \quad (32)$$

Рост производительности труда определяется по формуле:

$$\Delta ПТ = \left(\frac{ПТ}{ПТ} - 1 \right) \cdot 100 \quad (33)$$

Себестоимость работ рассчитывается на 1000 км пробега:

- до реконструкции:

$$S' = \frac{C'_{\text{общ}} \cdot 1000}{L_{\text{П}}^r} \quad (34)$$

- после реконструкции:

$$S = \frac{C_{\text{общ}} \cdot 1000}{L_{\text{П}}^r}, \quad (35)$$

Процент снижения себестоимости:

$$\Delta\Pi_s = \left(\frac{S}{S'} - 1 \right) \cdot 100, \quad (36)$$

Экономия эксплуатационных расходов:

$$\mathcal{E}_{\text{ЭК}} = C'_{\text{общ}} - C_{\text{общ}} \quad (37)$$

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_K = C'_{\text{общ}} - (C_{\text{общ}} + K_{\text{общ}} \cdot 0,15) \quad (38)$$

Окупаемость капиталовложений:

$$T = \frac{K_{\text{общ}}}{\mathcal{E}_{\text{ЭК}}} \quad (39)$$

Коэффициент эффективности капиталовложений:

$$E = \frac{\mathcal{E}_{\text{ЭК}}}{K_{\text{общ}}} \quad (40)$$

Полученные результаты сводятся в таблицу.

Таблица 8 – Показатели экономической эффективности проекта

Показатели	Условные обозначения	Числовое значение
Увеличение производительности труда, %	$\Delta\Pi N$	
Снижение себестоимости работ, %	$\Delta\Pi_s$	
Годовой экономический эффект, руб	\mathcal{E}	
Окупаемость капиталовложений, лет	T	
Коэффициент эффективности капиталовложений	E	