



Департамент образования и молодежной политики  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
Бюджетное учреждение профессионального образования  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Междуреченский агропромышленный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
ПО УКРУПНЕННОЙ ГРУППЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 35.00.00**

пгт. Междуреченский 2023 г.

Рассмотрено на заседании Методической комиссии  
БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»  
(протокол № 4 от 28 марта 2023 года)

Согласовано на заседании Методического совета  
БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»  
(протокол № 6 от 14 апреля 2023 года)

Разработчики:

Зуев Николай Андреевич, мастер производственного обучения

Азиатцев Евгений Сергеевич, мастер производственного обучения

Меньков Евгений Валерьевич, преподаватель

Захаров Андрей Иванович, мастер производственного обучения

В методических рекомендациях представлены указания по выполнению графической и организационно-экономической частей дипломного проекта по укрупненной части специальностей 35.02.16

## СОДЕРЖАНИЕ

1. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### ПРИЛОЖЕНИЯ

- 1 - ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА АТП
- 2 - РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛУ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»
- 3 - РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УЧАСТКА ЗОНЫ ТР
- 4 - РАСЧЕТ СМЕТЫ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
- 5 - ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА
- 6 - РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ И РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ (ПРИСПОСОБЛЕНИЙ)
- 7 - ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- 8 - РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ
- 9 - СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
- 10 – ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ

### **3. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Оформление и содержание структурных элементов дипломного проекта (работы), его стилю написания, а также рекомендации по подготовке и защите, осуществляется на основании Положения о дипломном проекте (работе), принятом методическим советом 21 декабря 2022 года, протокол №4, утверждено приказом директора колледжа № 606/од от 21.12.2022г.

Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А3 (297 x 420) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, а также с использованием информационных технологий (AutoCAD — это программное обеспечение автоматизированного проектирования (САПр). В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировке должны быть показаны размеры помещения, условные обозначения расположения оборудования и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования.

В зависимости от тематики планирования, в графической части проекта могут быть приведены расчеты:

1. По расчетно-технологической части проекта:
  - планировка отдельного помещения (участка, цеха, зоны) МТП;
  - решение этого же помещения с учетом его реконструкции или расширения с отражением установочных размеров оборудования.
2. По организационной части проекта:
  - общая схема технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей и агрегатов с применением средств диагностики;
  - сборочный чертеж обслуживаемого узла или сборочной единицы.
3. По конструкторской части проекта:
  - сборочный чертеж приспособления, прибора, стенда;

- планировка участка, зоны, цеха.

В состав дипломного проекта, кроме текстовых документов (требования прописаны в Положении о дипломном проекте (работе) входят и графические документы, а также может входить технологическая и программная документация (в зависимости от темы дипломного проекта).

Комплект графических документов следует оформлять, согласно требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

- 1) ГОСТ 2.001-93 (1995) ЕСКД. Общие положения.
- 2) ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
- 3) ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- 4) ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
- 5) ГОСТ 2.301-68 (1995) ЕСКД. Форматы.
- 6) ГОСТ 2.302-68 (1995) ЕСКД. Масштабы.
- 7) ГОСТ 2.303-68 (1995) ЕСКД. Линии.
- 8) ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.
- 9) ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
- 10) ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
- 11) ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
- 12) ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
- 13) ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей.
- 14) ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- 15) ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.
- 16) ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- 17) ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
- 18) ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
- 19) ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
- 20) ГОСТ 2.320-82 (2000) ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов.

- 21) ГОСТ 2.410-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
- 22) ГОСТ 2.601-95 (с изм. 1 2000) ЕСКД. Эксплуатационные документы.
- 23) ГОСТ 2.602-95 (с изм. 1 2000) ЕСКД. Ремонтные документы.
- 24) ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
- 25) ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
- 26) ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
- 27) ГОСТ 21.110-95 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.
- 28) ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.
- 29) ГОСТ 21.205-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
- 30) ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций

Комплект технологических документов (операционные и маршрутные карты, эскизы в технологических процессах и т.д.) должен оформляться согласно требованиям комплекса стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД):

- 1) ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи.
- 2) ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Формы и правила оформления документации общего назначения.
- 3) ГОСТ 3.1107-81 ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
- 4) ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.

5) ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения технологической документации.

6) ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД. Общие правила записи информации в технологической документации.

7) ГОСТ 3.1130-93 ЕСТД. Общие правила и требования к бланкам и формам.

Каждый лист пояснительной записки должен иметь: рамку черного цвета, которая наносится сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой границы формата и по 5 мм от остальных границ формата и основную надпись по ГОСТ 2.104 или ГОСТ 2.101.

Для обозначения документов согласно ГОСТ 2.201-80 устанавливается следующая структура:

- код организации-разработчика ХХХХ;
- код классификационной характеристики ХХХХХХ;
- порядковый регистрационный номер ХХХ;
- вид документа ХХ.

На месте кода организации записывают аббревиатуру колледжа АКТП, затем шифр специальности или профессии порядковый номер по журналу или номер зачетной книжки и кодовое обозначение вида документа.

Пример: БУ «МАК».23.02.03.121 ДП



Вид документа записывают по шифрам согласно ГОСТ 2.102-68 и ГОСТ 2.701-84. Некоторые индексы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Кодовые обозначения документов

Код	Наименование
СБ	Сборочный чертеж
ВО	Чертеж общего вида
МЧ	Монтажный чертеж
ПЗ	Пояснительная записка

РР	Расчеты
ТБ	Таблица
Э1	Схема электрическая структурная
Э2	Схема электрическая функциональная
Э3	Схема электрическая принципиальная
ПЭ	Перечень элементов

Задания на проектирование разрабатываются руководителями дипломного проекта (работы) для каждого выпускника индивидуально и подписываются руководителем работ.

### Чертежи

Все чертежи должны быть выполнены на бумаге формата А3 (297 x 420) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, а также с использованием информационных технологий (AutoCAD — это программное обеспечение автоматизированного проектирования (САПр). Масштаб чертежей должен соответствовать требованиям ГОСТа. На каждом листе должна быть нанесена рамка, отстоящая от левого края листа на расстоянии 20 мм, образуя поле для подшивки, а от остальных сторон – на расстоянии 5 мм. При выполнении нескольких чертежей на одном листе каждый располагается на установленном ГОСТ 2.301 формате. На каждом чертеже в нижнем правом углу делается основная надпись по ГОСТ 2.104-68. На первом листе чертежа делается основная надпись 55 мм, на последующих – 15 мм. На плакатах и листах с технико-экономическими показателями рамку можно делать, а основная надпись выполняется на обратной стороне листа в правом нижнем углу.

Для учета листов графической части составляется перечень графических документов. Перечень является первым листом приложений ПЗ (т.е. приложением А). Пример заполнения перечня приведен в Приложении Д.

Чертежи должны быть аккуратно выполненными, четкими, яркими, читаемыми издалека.

Рабочий чертеж должен содержать все необходимое для изготовления и контроля: данные о материале, термической обработке, отделке и другие технические требования. Основные технические требования к выполнению



чертежей детали устанавливает ГОСТ 2.109. Правила нанесения размеров и предельных отклонений установлены ГОСТ 2.307.

Предельные отклонения размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков и посадок, например: 18H7, 12e9, 30k6. Или условными обозначениями предельных отклонений с указанием справа в скобках их числовых величин, например: 30k6  $\left( \begin{matrix} +0,015 \\ +0,002 \end{matrix} \right)$ .

Множественно повторяющиеся на чертежах предельные отклонения линейных размеров двенадцатого и более грубых квалитетов точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях к чертежу, например: «Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов h14, остальных  $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

Сборочный чертеж должен иметь необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений и выносных элементов), установленное исходя из условия обеспечения наглядности и ясности изображения или для указания расположения деталей и сборочных единиц в изделии.

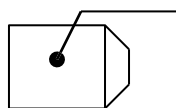
На сборочном чертеже в общем случае должны быть указаны:

- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры изделия;
- размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены или протоколированы по данному сборочному чертежу. В качестве справочных указываются размеры, определяющие характер сопряжения. Предельные отклонения в этом случае указываются следующим образом:  $\varnothing 50 \frac{H11}{h11}$ ;

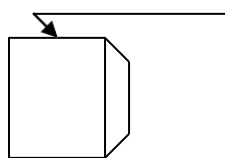
- технические требования;
- техническая характеристика (при необходимости).

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиции, указанными в спецификации

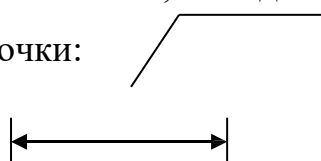
этой сборочной единицы. Номера позиций указывают на полках линий-выносок. Толщина линий-выносок должна быть такой же, как у размерных линий на данном чертеже (сплошная тонкая). А толщина линии-полки должна равняться толщине линии-выноске. Линию-выноску, пересекающую контур изображения заканчивают точкой:



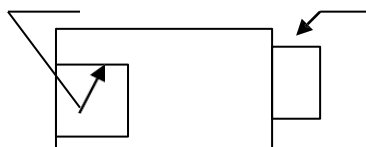
Линию-выноску, отводимую от линий поверхностей, заканчивают стрелкой:



На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки:



Линии-выноски не должны пересекаться между собой, быть непараллельными линиями штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом:



А также проводить от одной полки две и более линии-выноски:

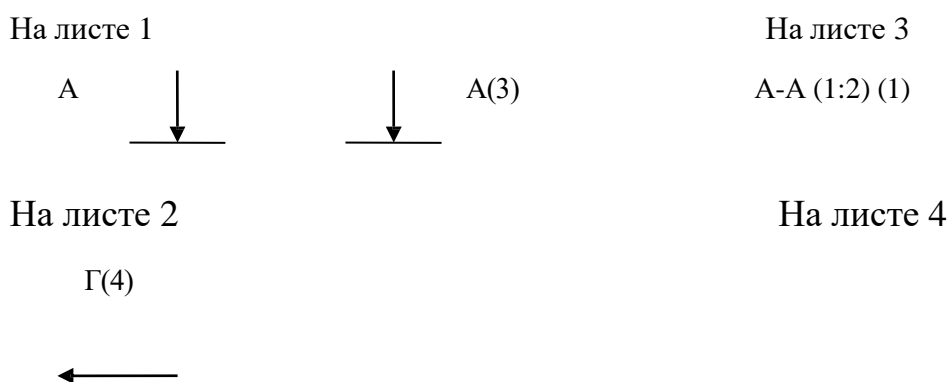


Размер шрифта номеров позиций должен быть на 1-2 номера выше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже. Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах, заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагаются параллельно основной надписи чертежа и контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии.

Надписи, таблицы, как правило, располагаются параллельно основной надписи.

Если сборочный чертеж выполнен на двух или более листах, то дополнительные изображения отмечают с указанием номеров листов, на которых эти изображения помещены, например:



К сборочным чертежам прилагается спецификация.

### Технические требования и технические характеристики

Чертежи деталей, сборочные чертежи, технологические эскизы механической обработки, чертежи наладок должны иметь технические требования.

Технические требования к чертежу излагают, группируя однородные и близкие по своему характеру требования по возможности в следующей последовательности:

- 1) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, технической обработке и свойствам материала готовой детали;
- 2) требования к размерам, предельным отклонениям размеров, формам взаимного расположения поверхностей и т.п.;
- 3) требования к качеству поверхностей, их отделке, покрытию, требования к сварным соединениям;
- 4) требования к расположению зазоров, отдельных элементов конструкции;

- 5) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
- 6) условия и метод испытаний;
- 7) особые условия эксплуатации;
- 8) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

Технические требования располагают над основной надписью. Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п.

Ширина колонки текста – не более 185 мм. Расстояние между текстом и основной надписью – не менее 12 мм. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки.

Технические требования помещают только на первом листе чертежа без заголовка «Технические требования» независимо от того, на скольких листах выполнен чертеж и на каком из листов находится изображение, к которому относится тот или иной пункт технических требований.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки с отступом.

В случае если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

Технические требования располагают над основной надписью без заголовка «Технические требования». Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п. Ширина колонки текста – не более 185 мм. Расстояние между текстом и основной надписью – не менее 12 мм. На листах формата более А4 допускается размещение текста в 2 и более колонки. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки с отступом. Строка «\* Размеры для справок» записывают под 1 пунктом.

## Схемы

На схемах в виде условных изображений или обозначений показывают связь между составными частями изделия. Виды и типы схем изделий, и общие требования к выполнению этих схем устанавливает ГОСТ 2.701.

Кинематическая схема показывает механические связи от двигателей до исполнительных механизмов, совершающих механическое движение и должна иметь данные для настройки этого движения.

Правила выполнения кинематических схем отражены в ГОСТ 2.703.

Гидравлические, кинематические и электрические схемы отображают способы управления параметрами работы двигателей или иных устройств.

Правила выполнения электрических схем изложены в ГОСТ 2.702.

Для кинематических и электрических схем обозначение кода должно соответствовать ГОСТ 2.701, например, схема электрическая принципиальная – ЭЗ, схема гидравлическая – ГЗ и т.д.

При присвоении обозначения схемам (кинематическим, гидравлическим, электрическим и др.) следует учитывать, что обозначение схемы должно состоять из цифрового обозначения чертежа изделия, к которому выпускается схема и кода схемы. Например, сборочный чертеж механизма подачи имеет обозначение БУ «МАК». 35.02.16.005 СБ, обозначение схемы электрической принципиальной в этом случае будет БУ «МАК». 35.02.16.005 ЭЗ.

## Спецификация

Спецификация определяет состав сборочной единицы. Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу на форматах 1 и 1а. Правила выполнения спецификации приведены в ГОСТ 2.106. Пример заполнения спецификации приведен в Приложении К. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;

- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе

«Наименование» и подчеркивают. Графы спецификации заполняют таким образом:

- в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе «Обозначение», например, А3, А2, А1 и др. Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют «звездочку» со скобкой, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Для документов, записанных в раздел «Сборочные единицы», указывают всегда формат спецификации, а именно А4. Для документов, записанных в разделы

«Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют;

- в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части изделия (заполняются при разбивке поля чертежа на зоны), например, С1, В1, Д1 и т.п.;

- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в изделие. Для разделов «Документация»,

«Комплекты» графу «Поз.» не заполняют;

- в графе «Обозначение» указывают:

- а) в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов, например: БУ «МАПК». 35.02.16.007 СБ; БУ «МАПК». 35.02.16 ПЗ и т.п.;

- б) в разделе «Сборочные единицы» – обозначение спецификации в соответствии с ее основной надписью, например: БУ «МАПК». 35.02.16 и т.п.;

в) в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют;

– в графе «Наименование» указывают:

а) в разделе «Документация» – только наименование документа, например: «Сборочный чертеж», «Пояснительная записка» и т.п.;

б) в разделах «Сборочные единицы», «Детали» – наименование изделий в соответствии с основной надписью чертежа, например: «Механизм подачи», «Колесо зубчатое» и т.п.;

в) в разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, например: Болт М12 х 60.36 ГОСТ 7783-81; Винт М10-6g10.66.05 ГОСТ 1491-80; Шайба 6.65Г ГОСТ 6402-70 и т.п.;

г) в разделе «Прочие изделия» – наименование и условное обозначение изделий в соответствии с документами на их поставку;

д) в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы, например: Труба Л96-Т-5 х 1 ГОСТ 617-90 и т.п.;

– в графе «Кол.» указать количество составных частей только одного изделия:

а) в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения, например: 1,5 м, 0,5 кг и т.п.;

б) в разделе «Документация» графу не заполняют;

– в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

Перечень элементов

Перечень элементов оформляют в виде таблицы:

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание	15
20	110	10		min 8

The diagram illustrates the dimensions of the table. The total width is 185. The columns have widths of 20, 110, and 10. The height of the table is 15, with a minimum height of 8 for the last column.

Если перечень элементов помещают на первом листе схемы, то его располагают, как правило, над основной надписью.

Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

Перечень элементов в виде самостоятельного документа выполняют на формате А4. Основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют по ГОСТ 2.104-68 (форма 2 и 2а).

В графах перечня указывают следующие данные:

В графе «Поз. обозначение» – позиционное обозначение элемента, устройства или обозначения функциональной группы.

В графе «Наименование» – наименование элемента (устройства) в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, и обозначение этого документа (основной КД, государственный стандарт, технические условия).

При необходимости указания технических данных элемента, не содержащихся на его наименовании, эти данные рекомендуется указывать в графе «Примечание».

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. Если на схеме применяют позиционные обозначения, составленные из букв латинского и русского алфавитов, то в



перечень вначале записывают элементы с позиционными обозначениями, составленными из букв латинского алфавита, а затем из русского алфавита.

В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные значения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров.

Для облегчения внесения изменений допускается оставлять несколько незаполненных строк между отдельными группами элементов, а при большом количестве элементов внутри групп – и между элементами.

Элементы одного типа с одинаковыми электрическими параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень в одну строку. В этом случае в графу «Поз. обозначение» вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, на пример: R3, R4; C8, ..., C12, а в графу «Кол.» – общее количество таких элементов.

При записи элементов, имеющих одинаковую первую часть позиционных обозначений, допускается:

– записывать наименование элементов в графе «Наименование» в виде общего наименования (заголовка) один раз на каждом листе перечня:

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R1	МЛТ-0,5-300 кОм-5% ГОСТ 7113-65	1	
R2	ПЭВ-10-3 кОм-5% ГОСТ 6513-66	1	

– записывать в общем наименовании (заголовке) обозначения документов, на основании которых эти элементы применены:

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы ОМЛТ ГОСТ 7113-65</u>		
	<u>Резисторы СП ГОСТ 5574-73</u>		
R1	ОМЛ-0,5-200 Ом-10%	1	
R2	СП-1-А-560 Ом-10% ОС-3-12	1	
R3	ОМЛТ-0,5-910 кОм-10%	2	

Если позиционные обозначения элементам присвоены в пределах устройств или в изделие входят одинаковые функциональные группы, то в перечень элементы, относящиеся к устройствам и функциональным группам, записывают отдельно.

## ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МТП

### 1 Выбор и обоснование исходных данных

**1.1** Марка (модель) подвижного состава зависит от назначения предприятия, вида пассажирских перевозок или родом перевозимых грузов.

**1.2** Списочное количество тракторов, авт. определяется годовой перевозкой грузов или пассажиров.

### 1.3 Режим работы подвижного состава на линии

Режим работы подвижного состава на линии определяется:

- числом дней в году (Д.рг), дн.;
- временем работы на линии (Тн), час;
- числом смен (С=1;1,5;2);
- продолжительностью смены (Тсм), час;

Продолжительность смены зависит от числа дней работы в году (таблица № 1).

Таблица № 1 - Режим работы МТП

Число дней работы в году, Дргдн.	Число смен в сутки, С см	Продолжительность смены, Тсм час	Годовой фонд времени работающих, час	
			Номинальный Фрм	Эффективный Фрв
253	1	8	2070	1840
	2	8		
	3	8		
305	1	7		
	2	7		
	3	7		

**1.4** Среднесуточный пробег (Lс), км.

**1.5** Режимы ТО и ремонта подвижного состава

- периодичность обслуживания ТО-1-Лто1, м/ч;
- периодичность обслуживания ТО-2-Лто2, м/ч;
- простой подразделения в ТО и ТР- дто и тр, дни;
- трудоемкость-t, чел. час (таблица № 2).

Таблица № 2 - Периодичность ТО и трудоемкость ТО и ТР трактора

Модели Трактор ов	Периодичность ТО, тыс км				Трудоемкость ТО, чел. час				Удельная трудоемк ость ТР, чел. час\10 00м/ч
	ЕТ О	ТО- 1	ТО- 2	ТО- 3	ЕТ О	ТО- 1	ТО -2	ТО- 3	
МТЗ- 82.1	8- 10	125	500	100 0	1,19	2,20	8,3	10,	2,8
ДТ-75					1,09	2,50	0	50	3,75
МТЗ					1,40	2,50	9,2		3,0
1523					0,45	2,20	0		3,8
МТЗ 1221							10, 50		
					9,1 0				

## 2 Условия эксплуатации подвижного состава

Характеризуется категорией условия эксплуатации (1 -самая легкая, 5- самая тяжелая), природно-климатическим районом, техническим состоянием подвижного состава (возраст парка).

### 2.1 Расчет производственной программы по ТО, Д и ремонту

#### 2.1.1 Определение и корректировка периодичности ТО и среднего циклового пробега

Средний цикловой пробег определяется по формуле:

$$L_{к.ср.} = (L_{кн} * A + L_{кп} * A') / A_{сп}, км$$

где  $L_{к.ср.}$  - средний цикловой пробег, м/ч;

$L_{кн}$  - нормативный пробег нового трактора м/ч;

$L_{кп}$  - пробег между капитальными ремонтами, м/ч;

$A'$  - число автомобилей, прошедших капитальный ремонт;

$A$  – число новых тракторов;

$A_{сп}$  - списочное число тракторов.

Таблица № 3 - Периодичность пробега трактора до капитального ремонта.

Модели тракторов	Пробег до КР, мото/час
МТЗ-82.1	350
1221	150
1523	320

ДТ-75	360
Дт-75М	300
Т-150	350

Периодичность пробега до ТО корректируется в зависимости от факторов:

К1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации, К1= 0,8;

К2 - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава, К2 = 1,0;

К3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, К3 = 0,9;

К4 - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, К4 = 0,7;

К5 - коэффициент, учитывающий количество обслуживаемых тракторов на МТП. К5 = 0,85.

Таблица № 4 Коэффициенты корректирования периодичности пробега

Коэффициенты	Значение коэффициентов
К1	0,8
К2	1,0
К3	0,9
К4	0,7
К5	0,85

$$L'_{Т01} = L_{Т01} * K1 * K3, км$$

где  $L'_{Т01}$  - скорректированный пробег до ТО-1, м/ч.

$L_{Т01}$  - нормативный пробег до ТО-1, м/ч

$$L'_{Т02} = L_{Т02} * K1 * K3, м/чД$$

где  $L'_{Т02}$  - скорректированный пробег до ТО-2, м/ч.

$L_{Т02}$  - нормативный пробег до ТО-2, м/ч

Значения  $L_{Т01}, L_{Т02}$  в таблице 12.

Средний цикловой пробег зависит от трёх факторов.

$$L'_{к.ср.} = L_{к.ср.} * K1 * K2 * K3, км$$

где  $L'_{к.ср.}$  - скорректированный средний цикловой пробег, м/ч;

$L_{к.ср.}$  - средний цикловой пробег, м/ч;

### 2.1.2 Определение числа обслуживаний за цикл

Число обслуживаний капитальных ремонтов за цикл определяется по формуле:

$$N_{кр} = \frac{L'_{к.ср.}}{L_{к.ср.}} = 1.$$

Число обслуживаний ТО-1 за цикл определяется по формуле:

$$N_{\text{ТО1}} = \frac{L'_{\text{к.ср.}}}{L'_{\text{ТО1}}} - (N_{\text{ТО2}} + N_{\text{кр}}).$$

Число обслуживаний ТО-2 за цикл определяется по формуле:

$$N_{\text{ТО2}} = \frac{L'_{\text{к.ср.}}}{L'_{\text{ТО2}}} - N_{\text{кр}}.$$

Число ежедневных обслуживаний за цикл:

$$N_{\text{ЕО}} = \frac{L'_{\text{к.ср.}}}{L_c}$$

где  $L_c$  - среднесуточный пробег, м/ч.

### 2.1.3 Определение коэффициентов технической готовности ( $A_T$ ), выпуска ( $A_B$ ) и цикличности ( $A_C$ )

Коэффициент технической готовности находим по формуле:

$$A_T = \frac{1}{1 + L_c \left( D_2 \cdot \frac{K_{\text{ТО2}}}{L'_{\text{ТО2}}} + d_{\text{тр}} \cdot \frac{K_{\text{тр}}}{100} + \frac{D_{\text{кр}}}{L'_{\text{к.ср.} + 2} \right)},$$

где  $D_2$  - дни простоя в ТО-2 (меньше 1 дня), дн.;

$d_{\text{тр}}$  - удельный простой в ТР, день/тыс.км.;

$$d_{\text{тр}} = d_{\text{то.тр}} * K_4 - \left( \frac{D_2}{L'_{\text{ТО2}}} \right) * 1000, \text{ дн./1000 м/ч,}$$

где  $d_{\text{то.тр}}$  - удельный простой в ТО и ТР (таблица 13), дн. /1000 м/ч.

$K_4$  - коэффициент корректировки в зависимости от пробега автомобиля (таблица 11);

$D_{\text{кр}}$  - дни простоя в капитальном ремонте (таблица);

$L'_{\text{к.ср.}}$  - скорректированный средний цикловой пробег, м/ч;

$K_{\text{ТО2}}, K_{\text{тр}}$  - коэффициенты, учитывающие объемы работ ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время (0,15-0,3).

Коэффициент выпуска находится по формуле:

$$A_B = A_T * (0,96 \dots 0,98),$$

Коэффициент цикличности находится по формуле:

$$A_C = L_T / L'_{\text{к.ср.}},$$

где  $L_T$  - годовой пробег одного трактора, м/ч;

$$L_T = D.p.z * L_c * A_B, \text{ м/ч}$$

### 2.1.4 Годовая программа МТП

Годовая программа всего парка находится с учетом коэффициента цикличности.

$$N_{ГТО1} = N_{ТО1} * A_{ц} * A_{сп},$$

$$N_{ГТО2} = N_{ТО2} * A_{ц} * A_{сп},$$

где  $N_{ГТО1}, N_{ГТО2}$  - годовая программа работ ТО-1 и ТО-2.

$$N_{ГД1} = 1,1 * N_{ГТО1} + N_{ГТО2},$$

$$N_{ГД2} = 1,2 * N_{ГТО2},$$

где  $N_{ГД1}, N_{ГД2}$  - годовая программа работ по Д1 и Д2;

$$N_{ГЕО} = 1,6 * (N_{ГТО1} + N_{ГТО2}),$$

где  $N_{ГЕО}$  - годовая программа по ежедневному обслуживанию.

**2.1.5** Суточная производственная программа определяется количество работ, выполняемых в сутки.

$$N_{СТО1} = N_{ГТО1} / Д. р. г.,$$

$$N_{СТО2} = N_{ГТО2} / Д. р. г.,$$

$$N_{СД1} = N_{ГД1} / Д. р. г.,$$

$$N_{СД2} = N_{ГД2} / Д. р. г.,$$

$$N_{СЕО} = N_{ГЕО} / Д. р. г.,$$

где  $N_{СТО1}, N_{СТО2}, N_{СД1}, N_{СД2}, N_{СЕО}$  - соответственно, суточная производственная программа по ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, ЕО.

## 2.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, Д и ТР

### 2.2.1 Корректировка нормативов трудоемкостей

Трудоёмкость для текущего ремонта определяется в чел. час/мото час. Трудоёмкость для технического обслуживания определяется в чел. час. Корректировка трудоёмкости для ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:

$$t'_{нто-1} = t_{нто-1} * K2 * K5, \text{ чел. час,}$$

$$t'_{нто-2} = t_{нто-2} * K2 * K5, \text{ чел. час,}$$

где  $t'_{нто-1}, t'_{нто-2}$  - скорректированная трудоёмкость для ТО-1 и ТО-2; чел. час.

$t_{нто-1}, t_{нто-2}$  - нормативная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел. час. (таблица 3.)

$K2$  и  $K5$  - соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера МТП.

Корректировка трудоёмкости для ТР определяется по формуле:

$$t'_{\text{нтр}} = t_{\text{нтр}} * K1 * K2 * K3 * K4 * K5, \text{ чел.час/мото час.}$$

(при модернизации предприятия),

$$t'_{\text{нтр}} = t_{\text{нтр}} * K1 * K2 * K3 * K5 * K_{\text{хр}}, \text{ чел.час/мото.час.}$$

(при проектировании предприятия),

где  $t'_{\text{нтр}}$  - скорректированная трудоёмкость для текущего ремонта; чел.час./тыс.км.

$t_{\text{нтр}}$  - нормативная трудоёмкость ТР (таблица 3.3); чел.час/мото час.

$K_{\text{хр}}$  - коэффициент корректировки в зависимости от хранения автомобиля ( $K_{\text{хр}} = 0,9$ , при хранении в помещении;  $K_{\text{хр}} = 1$ , при хранении на улице).

2.2.2 Выбор вариантов диагностирования и корректировка трудоёмкости в зависимости от диагностики.

1. Д-1 и Д-2 выполняется отдельно от ТО и ТР.

Корректировка трудоёмкости для ТО-1 и ТО-2 находится по формуле:

$$t''_{\text{н1}} = t_{\text{нто1}} * K1 * K5 - t_{\text{д1}}, \text{ чел.час.}$$

$$t''_{\text{н2}} = 0,95 * (t_{\text{нто2}} * K2 * K5 - t_{\text{д2}}), \text{ чел.час.}$$

где  $t''_{\text{н1}}, t''_{\text{н2}}$  - скорректированная трудоёмкость для ТО-1 и ТО-2, в зависимости от диагностики; чел.час.

$t_{\text{д1}}, t_{\text{д2}}$  - трудоёмкость для Д-1 и Д-2;

$$t_{\text{д1}} = (0,08 \dots 0,15) * t_{\text{нто1}}, \text{ чел.час.}$$

$$t_{\text{д2}} = (0,07 \dots 0,12) * t_{\text{нто1}}, \text{ чел.час.}$$

2. Д-1 выполняется совместно с ТО-1.

$$t''_{\text{н1}} = t_{\text{нто1}} * K1 * K5, \text{ чел.час.}$$

2.2.3 Выбор методов организации технологического процесса ТО и корректировка нормативов в зависимости от применения поточного метода

Метод организации технологического процесса ТО определяется тактом поста и ритмом производства.

Ритм производства - это есть доля времени работы зоны ТО, приходящееся одно обслуживанию данного вида.

$$R_i = \frac{T_{\text{см}i} \cdot C_i \cdot 60}{N_{ci}},$$

где  $R_i$  - ритм производства, соответственно для ТО-1 или ТО-2, мин;



$T_{cmi}$ - время смены, час;

$C_i$ - число смен, соответственно в зоне ТО-1 или ТО-2.

Такт поста - это время простоя трактора под обслуживанием на данном посту.

$$V_i = \frac{t''_{ni} \cdot 60}{P_{ni}} + t_{pi},$$

где  $V_i$ - такт поста ТО-1 или ТО-2, мин;

$t''_{ni}$ - скорректированная трудоемкость для ТО-1 или ТО-2, чел.час.;

$t_{pi}$ ,- время установки и съезда с поста(1...3 мин.);

$P_{ni}$ - среднее число рабочих на посту (табл.5.4).

При величине  $V_i > 3R_i$  целесообразно применение специализированных постов поточным методом. В остальных случаях применяются универсальные посты (исключение для грузовых автомобилей для линий ЕО и ТО-1, допускается применять поточный метод при выполнении условия  $V_i \geq R_i$ . При поточном методе трудоёмкость нормативов снижается на 15...20%. Для корректировки используется коэффициент  $K_{п}=0,8... 0,85$ .

Уравнения корректировки для трудоёмкости по ТО-1 и ТО-2, при выполнении Д-1 и Д-2 на отдельных постах, при применении поточного метода:

$$t'''_{n1} = (t_{n1} * K2 * K5 - t_{д1}) * K_{п}, \text{ чел.час.}$$

где  $t'''_{n1}$ -скорректированная трудоёмкость ТО-1, от применения поточного метода, чел.час.

$t_{n1}$ - нормативная трудоёмкость ТО-1, час;

$K2$  и  $K5$ - соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера МТП;

$t_{д1}$ - трудоёмкость Д-1, чел.час.

$$t'''_{n2} = 0,95 * (t_{n2} * K2 * K5 - t_{д2}) * K_{п}, \text{ чел.час.}$$

где  $t'''_{n2}$ -скорректированная трудоёмкость ТО-2, от применения поточного метода, чел.час.

$t_{n2}$ - нормативная трудоёмкость ТО-2, чел.час.;

$K2$  и  $K5$ - соответственно коэффициент корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера МТП;

$t_{д2}$ - трудоёмкость Д-2, чел.час.

#### 2.2.4. Корректирование нормативной трудоёмкости ЕО

Трудоемкость по ежедневному обслуживанию корректируется в зависимости от применения поточного метода и от степени механизации уборочных работ.

$$t_{EO}''' = t_{HEO} * K2 * K5 * K_{II} * K_M, \text{ чел.час.}$$

где  $t_{EO}'''$  - скорректированная трудоёмкость ЕО, чел.час.;

$t_{HEO}$  - нормативная трудоёмкость ЕО, чел.час.;

$K2$  и  $K5$  - соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера МТП;

$K_{II}$  - коэффициент корректировки, от применения поточного метода (смотри п.3.3.)

$K_M$  - коэффициент снижения трудоёмкости от применения механизации.

$$K_M = 1 - (B_y/100 + B_m/100 + B_o/100),$$

где  $B_y$  - доля механизации уборочных работ(0,3);

$B_m$  - доля механизации моечных работ (0,85);

$B_o$  - доля механизации обтирочных работ (0,9).

#### 2.2.5 Определение годовых объемов работ

Годовой объем работ для ЕО определяется по формуле:

$$TГ_{EO} = NГ_{EO} * t_{EO}''', \text{ чел.час}$$

где  $TГ_{EO}$  - годовой объем работ по ЕО, чел.час.;

$NГ_{EO}$  - годовая программа работ ЕО;

$t_{EO}'''$  - скорректированная трудоёмкость ЕО, чел.час.

Годовые объемы работ для ТО-1 и ТО-2 определяются по формуле:

$$TГ_{TO1} = NГ_{TO1} * t_{H1}''', \text{ чел.час}$$

$$TГ_{TO2} = NГ_{TO2} * t_{H2}''', \text{ чел.час}$$

где  $NГ_{TO1}, NГ_{TO2}$  - годовая программа работ ТО-1 и ТО-2;

$TГ_{TO1}, TГ_{TO2}$  - годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2, чел.час.;

$t_{H1}''', t_{H2}'''$  - скорректированная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел.час.

Годовые объемы работ для Д-1 и Д-2 определяются по формуле:

$$TГ_{D1} = NГ_{D1} * t_{D1}, \text{ чел.час}$$

$$TГ_{D2} = NГ_{D2} * t_{D2}, \text{ чел.час}$$

где  $NГ_{D1}, NГ_{D2}$  - годовая программа работ Д-1 и Д-2;

$TГ_{D1}, TГ_{D2}$  - годовой объем работ по Д-1 и Д-2, чел.час.;

$t_{D1}, t_{D2}$  - трудоёмкость Д-1 и Д-2, чел.час.

Годовой объем работ по текущему ремонту определяется трудоемкостью на 1000 км. Расчет трудоёмкости смотри в п.2.2.1.

Общий объем вспомогательных работ определяется по формуле:

$$ТГ_{В} = (0,2 \dots 0,3) * (ТГ_{Е0} + ТГ_{ТО1} + ТГ_{ТО2}), \text{ чел.час.}$$

Объем работ по самообслуживанию определяется по формуле:

$$ТГ_{СО} = 0,4 * ТГ_{В}, \text{ чел.час.}$$

Объем работ по подготовке производства определяется по формуле:

$$ТГ_{П/ПР} = 0,* ТГ_{В}, \text{ чел.час.}$$

К работам по самообслуживанию относятся:

ТО и ремонт технологического оборудования, ремонт систем коммуникации, зданий и сооружений, изготовление нестандартного оборудования и оснастки.

К работам по подготовке производства относятся: транспортные, перегон тракторов, комплектация, приемка, хранение и выдача запасных частей и материалов, подготовка и выдача инструмента, мойка агрегатов и деталей, дефектовка, уборка производственных помещений.

#### 2.2.6 Распределение годовой трудоёмкости по видам работ

Распределение годовой трудоёмкости по видам работ производится по формуле:

$$ТГ_j = ТГ_i * V_j / 100\%,$$

где  $ТГ_j$  - объем j-го вида работ, чел.час.;

$ТГ_i$  - годовой объем работ по ТО-1, ТО-2, Д1 или Д2, чел.час.;

$V_j$  - доля работ в % (табл.4.1, 4.2).

Результаты распределения заносятся в таблицу.

Таблица 5

Виды работ	Трудоёмкость	
	$V_j, \%$	$X_j, \text{чел.час.}$
Уборочные	23	
Моечные	65	
Обтирочные	12	

#### 2.2.7 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Расчет технологически необходимого числа рабочих производится по формуле:

$$P_T = TГ_j / \Phi_M, \text{ чел.}$$

где  $P_T$  - технологически необходимое число рабочих, чел.;

$TГ_j$  - объем  $j$ -го вида работ, чел.час.;

$\Phi_M$  - годовой фонд времени рабочего места (2070) час.

Расчет штатного числа рабочих производится по формуле:

$$P_{ш} = TГ_j / \Phi_p, \text{ чел.}$$

где  $P_{ш}$  - штатное число рабочих, чел.;

$TГ_j$  - объем  $j$ -го вида работ, чел.час.;

$\Phi_p$  - годовой фонд времени штатного рабочего, час. (табл.2.5).

Результаты расчетов заносятся в таблицу.

Таблица 6

Наименование зоны, цеха	Годовая трудоёмкость $T_j$ , чел.час.	$P_{\text{расчетное}}$ , чел.	$P_T$ принятое, чел.	Годовой фонд времени $\Phi_p$ , час.	$P_{\text{ш}}$ принятое, чел.

### 3. Расчет количества постов и линий

#### 3.1 Расчет универсальных постов по ТО и диагностики

Расчет универсальных постов по ТО-1 и диагностики производится по формуле:

$$X_{T01} = V_{T01} / R_{T01},$$

где  $X_{T01}$  - количество постов ТО-1;

$V_{T01}$  - такт поста ТО-1, мин;

$R_{T01}$  - ритм производства, мин.

Расчет универсальных постов по ТО-2 производится по формуле:

$$X_{T02} = V_{T02} / (R_{T02} * n_{T02}),$$

где  $X_{T02}$  - количество постов ТО-2;

$V_{T02}$  - такт поста ТО-2, мин;

$n_{T02}$  - коэффициент использования поста ТО-2 (таблица 5.2);

$R_{T02}$  - ритм производства, мин.

Если при расчете постов Д-1 получается 2 поста и более, то следует перейти к варианту диагностирования Д-1 на двухпостовой поточной линии. Если число постов Д-2 получается больше двух, то следует изменить сменность и число диагностов так, чтобы

получился один пост.

### 3.2 Расчет количества постов ТР

Расчет количества постов ТР производят по формуле:

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР}} \cdot f_{\text{ТР}}}{D_{\text{ТР}} \cdot C_{\text{ТР}} \cdot T_{\text{см}} \cdot P_{\text{ТР}} \cdot n_{\text{ТР}}},$$

где  $T_{\text{ТР}}$  - годовая трудоемкость постовых работ, чел.час.;

$f_{\text{ТР}}$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления тракторов в зону ТР (таблица 5.3.);

$P_{\text{ТР}}$  - среднее число рабочих на посту (таблица 5.4), чел.

При числе постов ТР 6 и более рационально введение специализированных постов.

### 3.3 Расчет поточных линий периодического действия

Обычно применяются на постах ТО-1 и ТО-2. Для расчета числа поточных линий необходимо определить такт линии. Такт линии определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{ЛТО1}} = \frac{t''_{\text{Н1}} \cdot 60}{X_{\text{ЛТО1}} \cdot P_{\text{ПТО1}}} + t_{\text{П}}, \text{ мин}$$

где  $V_{\text{ЛТО1}}$  - такт линии ТО-1, мин;

$X_{\text{ЛТО1}}$  - число постов на поточной линии (таблица 5.5);

$t''_{\text{Н1}}$  - скорректированная трудоёмкость ТО-1, чел.час.;

$P_{\text{ПТО1}}$  - среднее число рабочих на посту ТО-1, чел.

$t_{\text{П}}$  - время передвижения с поста на пост, мин.

Время передвижения с поста на пост определяется по формуле:

$$t_{\text{П}} = \frac{L_{\text{а}} + D}{V_{\text{к}}},$$

где  $L_{\text{а}}$  - габаритная длина автомобиля, м;

$D$  - нормируемое расстояние между торцами трактора (таблица 7.2.), м;

$V_{\text{к}}$  - скорость передвижения на конвейере.

$$V_{\text{П}} = \frac{t''_{\text{Н2}} \cdot 60}{X_{\text{ЛТО2}} \cdot P_{\text{ПТО2}}} t_{\text{П}}, \text{ мин}$$

где  $V_{\text{ЛТО2}}$  - такт линии ТО-2, мин;

$X_{\text{ЛТО2}}$  - число постов на поточной линии (таблица 5.5); 36

$t''_{\text{Н2}}$  - скорректированная трудоёмкость ТО-2, чел.час.

$P_{\text{ПТО2}}$  - среднее число рабочих на посту ТО-2, чел.;

$t_{\text{п}}$  - время передвижения с поста на пост, мин.

Количество линий рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{Т01}} = V_{\text{ЛТ01}}/R_{\text{Т01}}, M_{\text{Т02}} = V_{\text{ЛТ02}}/R_{\text{Т02}},$$

где  $M_{\text{Т01}}$  и  $M_{\text{Т02}}$  - количество линий.

### 3.4 Расчет числа поточных линий непрерывного действия

Линии непрерывного действия применяются для ежедневного обслуживания.

При высоком уровне механизации всех работ ЕО такт поточной линии рассчитывается с использованием производительности моечной установки по формуле:

$$V_{\text{ЛЕО}} = 60/N_y,$$

где  $V_{\text{ЛЕО}}$  - такт линии ежедневного обслуживания, мин.;

$N_y$  - производительность моечной установки, авт/час.

Скорость конвейера определяется по формуле:

$$V_{\text{к}} = (L_{\text{а}} + Д)/V_{\text{ЛЕО}},$$

где  $V_{\text{к}}$  - скорость конвейера, мин.;

$L_{\text{а}}$  - габаритная длина автомобиля, м;

$Д$  - нормируемое расстояние между торцами автомобиля (таблица 7.2.),

Число линий ежедневного обслуживания определяется по формуле:

$$M_{\text{ЕО}} = V_{\text{ЛЕО}}/R_{\text{ЕО}},$$

где  $M_{\text{ЕО}}$  - число линий ежедневного обслуживания;

$V_{\text{ЛЕО}}$  - такт линии ЕО, мин;

$R_{\text{ЕО}}$  - ритм линии ЕО, мин.

## РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛУ «ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»

В дипломном проекте разрабатывается определённое техническое мероприятие, которое должно иметь экономическое обоснование.

Экономическое обоснование такого мероприятия должно содержать расчёты, которые показывают, что благодаря его внедрению снизится себестоимость того или иного производственного процесса или, в связи с улучшением качества увеличится долговечность агрегата, узла или деталей и их ходимость, что в свою очередь снизит себестоимость перевозок.

### 1. Сметы затрат на изготовление

Себестоимость продукции производственного подразделения МТП представляет собой денежное выражение всех затрат на выполнение запланированного объёма работы.

Определение затрат, приходящихся на единицу продукции, называется калькуляцией себестоимости.

При калькулированной себестоимости, все затраты в зависимости от их характера и целевого назначения распределяются по статьям.

#### 1.1 «Статья сырьё и материалы»

Стоимость материальных затрат определяется на основе цен приобретения материальных ресурсов без учёта НДС и количества израсходованных материальных ресурсов.

Наименование материала	Оптовая цена	Израсходовано	Сумма, (2x3)
1	2	3	4

#### 1.2 Покупные изделия и полуфабрикаты

Затраты формируются за счёт фактически приобретённых деталей, узлов, полуфабрикатов.

#### 1.3 Заработная плата

Заработная плата рабочих, занятых по изготовлению приспособлений, деталей и т.д.

Заработная плата основная

$$ЗП_{\text{осн}} = C_{\text{ч}} * \text{ФРВ},$$

где  $C_{\text{ч}}$  - часовая тарифная ставка рабочего (руб.)

ФРВ- фактически отработанное время на выполнение данной работы (час).

Заработная плата дополнительная берётся от 8 до 10% от основной заработной платы:

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot \text{на \% от дополнительной ЗП}/100\%.$$

Заработная плата общая:

$$ЗП_{\text{общ}} = ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}.$$

Заработная плата с районным коэффициентом, принятом в ХМАО –Югре, равен 70%, и северным коэффициентом, равным – 50%, учитывается в смете.

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = ЗП_{\text{общ}} * 2,2.$$

1.4 Отчисления во внебюджетные фонды (26%)

1.5 Амортизация оборудования

Определяется на основании действующих норм на данном предприятии.

$$Ам = \frac{C_{\text{об}} * N_{\text{ам}}}{100\%},$$

где  $C_{\text{об}}$ - стоимость оборудования (руб.)

$N_{\text{ам}}$ - норма амортизационных отчислений

1.6 Электроэнергия

Расходы на электроэнергию включают в себя затраты на освещение и на работу электрических двигателей оборудования.

Годовой расход электроэнергии на освещение, кВт ч,

$$Q_{\text{ЭЭ}} = \frac{\sum P_{\text{у}} * \text{ФРВ} * K_{\text{з}} * K_{\text{с}}}{K_{\text{пс}} * K_{\text{пд}}},$$

где  $P_{\text{у}}$  - суммарная установленная мощность электроприемников (определяется по паспортным данным электрооборудования), кВт ч;

ФРВ- действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;



$K_з$ - коэффициент загрузки оборудования (0,6 - 0,9);

$K_c$ - коэффициент спроса (0,15 - 0,25);

$K_{пс}$ - коэффициент, учитывающий потери в сети (0,92 - 0,95);

$K_{пд}$ - коэффициент, учитывающий потери в двигателе (0,85 - 0,9).

Общая сумма затрат на электроэнергию, руб.:

$$C_{эл} = C_{квт} * (Q_{ээ} + Q_{зэ}),$$

где  $C_{квт}$  - стоимость 1 кВт час. (руб.).

### 1.7 Затраты на водоснабжение

Включают затраты на производственные нужды, бытовые и прочие.

Годовой расход воды на производственные нужды, л.:

$$Q_{в.пр} = \frac{N_в * ФРВ * N_{оо} * K_з}{1000},$$

где  $N_в$  - часовой расход воды на единицу оборудования, л.;

$N_{оо}$ - количество единиц оборудования.

Норма расхода воды на бытовые нужды составляет 40 л на одного человека в смену и 1,5 л на м<sup>2</sup> площади; на прочие нужды - 20% от расхода на бытовые нужды.

Расход воды на бытовые и прочие нужды, л.:

$$Q_{в.б.пр.} = \frac{(40N_{аа} + 1.5F) * 1.2 D_p}{1000},$$

где  $N_{аа}$ - число явочных рабочих человек.

$D_p$ - дни работы подразделения;

1,2 - коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды.

Затраты на водоснабжение, руб.:

$$CВ = C_в * (Q_{в.б.пр} + Q_{в.пр}),$$

$$CВ = C_в * (Q_{в.б.пр} + Q_{в.пр}), \quad (1.10)$$

где  $C_в$  - стоимость воды, руб.

### 1.8 Затраты на отопление

Затраты на отопление  $C_{отпл}$  определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости на 1 м<sup>2</sup> площади

### 1.9 Прочие расходы

Их планируют в размере 20% от суммы вышеперечисленных накладных расходов. Все полученные результаты сводятся в таблицу:

Смета затрат на производство (изготовление)

Таблица №

Экономические элементы затрат	Норма расходов	Цена за единицу	Сумма
1	2	3	4
Итого себестоимость			

Статьи затрат могут зависеть от вида, типа изделия, его изготовления и т.д.

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УЧАСТКА ЗОНЫ ТР

В результате разработки участка зоны ТР за счёт применения современного технологического оборудования и оснастки, рациональной расстановки оборудования, улучшения труда рабочих предполагается повышение производительности и качества выполняемых работ. В результате ожидается снижение трудоёмкости выполняемых работ, сокращение числа отказов узлов и агрегатов и систем, увеличение ресурса их работы. Появляется возможность выполнения отдельных работ по заявкам индивидуальных владельцев автотранспортных средств. Снижение запылённости и загазованности помещения цеха с вводом более совершенной общей к местной вентиляции будет способствовать снижению числа заболеваний работающих, а значит повышению коэффициента использования рабочего времени.

1. Расчёт затрат на разработку участка

В сумму единовременных затрат на разработку участка зоны ТР входят затраты на оборудование и инвентарь, затраты на проведение монтажных и электротехнических работ и прочие расходы.

Таблица - Расчёт затрат на дополнительное оборудование зоны ТР

Наименование оборудования	Количество, шт	Стоимость, руб	
		единицы	общая
1	2	3	4
<i>Итого: (3 об.)</i>			

Единовременные затраты на оборудование определяются по формуле:

$$Z_{\text{обор}} = Z_{\text{об}} * K_{\text{тз}}$$

где  $K_{\text{тз}}$  - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы,  $K_{\text{тз}} = 1,1$ .

Для ввода оборудования в действие потребуются монтажные и электротехнические работы. Составляется смета расходов на монтаж оборудования

Таблица - Смета расходов на монтаж оборудования

Вид работ	Разряд рабочих	Часовая тарифная ставка, руб	Трудоемкость, чел\ч	Общая сумма, руб
1	2	3	4	5
Итого затрат:				

Общие затраты на оборудование с монтажом

$$C_{\text{общ}} = Z_{\text{обор}} + Z_{\text{монт}}$$

Прочие расходы составляют 40% от затрат на оборудование с монтажом

$$C_{\text{проч}} = C_{\text{общ}} * 0,4.$$

Общие единовременные затраты на разработку участка зоны ТО и Ремонта

$$Z_{\text{общ}} = C_{\text{общ}} + C_{\text{проч}}$$

## 2. Расчёт изменения текущих расходов

После разработки участка зоны ТО и Ремонта текущие расходы изменяются ввиду увеличения потребляемой силовой энергии. (Дополнительная установленная мощность -  $N_{\text{эл}} = ?$ ). Стоимость дополнительной силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$Z_{\text{эл.сил}} = N_{\text{эл}} * T_{\text{ф.о.}} * \eta * K_{\text{спр}} * C_{\text{квт.ч}}$$

где  $T_{\text{ф.о.}}$  - годовой фонд времени работы оборудования,  $T_{\text{ф.о.}}(\text{ФРВ}) = 1820$  ч;

$\eta$ - коэффициент загрузки оборудования,  $\eta = 0,4$

$K_{\text{спр}}$ — коэффициент спроса,  $K_{\text{спр}} = 0,15$ .

Изменение затрат на амортизацию, на полное восстановление оборудования (при норме  $Na = 12,3\%$ )

Изменение затрат

$$A = N_{\text{а}} * Z_{\text{общ}}, Z_{\text{общ}} = C_{\text{общ}} + C_{\text{проч}}$$

Изменение затрат на ТО и ремонт оборудования (норма  $Na$  принимается равной 3,5%)

$$Z_{\text{ТОиР}} = 0,035 * Z_{\text{общ}}$$

Изменение затрат на прочие расходы

$$Z_{\text{пр}} = 0,4 * Z_{\text{общ}}$$

Общее увеличение текущих расходов

$$Z_{\text{тек}} = Z_{\text{эл.сил}} + A + Z_{\text{ТОиР}} + Z_{\text{пр}}$$

### 3. Расчёт годовой экономии от разработки участка зоны ТО и Ремонта

#### 3.1 Экономия от снижения трудоёмкости работ ТР

За счёт высокого качества работ ТР предполагается снижение трудоёмкости текущего ремонта на 4-5%, что означает примерно 2000 чел-ч.

Экономия от снижения трудоёмкости ТР определяется произведением часовой тарифной ставки рабочего с учётом поправочных коэффициентов ( $C_{\text{час}}$ ) и количества сэкономленных часов работы, то есть условная экономия фонда оплаты труда составляет

$$\text{ЭФЗП} = C_{\text{час}} * \Delta T_{\text{тр}}, \text{ ЭФЗП} = C_{\text{час}} * 2000,$$

#### 3.2 Экономия от производства работ для сторонних организаций и частных лиц

Эта экономия достигается в результате разработанного участка зоны ТО ряда профилактических контрольно- диагностических работ по автомобилям, принадлежащим сторонним организациям и индивидуальным владельцам транспортных средств.

Расчёт возможного дополнительного дохода от производства таких работ приведён в таблице.

Расчёт дополнительных возможностей дохода зоны ТО и ТР

Виды выполняемых работ	Годовая программа	Стоимость, руб.	
		Одного вида работ	общая
1. ТО-1 в полном объёме			
2. ТО — 2 в полном объёме			
3. Проверка и регулировка			

системы зажигания			
4. Проверка и регулировка системы питания			
5. Замена масла в двигателе с промывкой системы смазки			
6. Замена масла в коробке передач			
7. Замена масла в заднем мосту			
8. Замена (ремонт) двигателя			
9. Замена (ремонт) сцепления			
10. Замена (ремонт) коробки передач			
11. Замена (ремонт) карданной передачи			
12. Замена (ремонт) редуктора заднего моста			
13. Замена (ремонт) механизма			
14. Замена накладок			

Принимая 0,78 руб. затрат на один рубль дохода, определяем условную дополнительную прибыль, которая составит

$$\mathcal{E}_{\text{ТО}} = 0,22 * D_{\text{доп.}}$$

Общая экономия от реконструкции зоны ТО и ТР

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{ФЗП}} + \mathcal{E}_{\text{ТО}}$$

### 3.3 Годовой экономический эффект

Годовой экономический эффект определяется по формуле ( $E_n=0,15$ ):

$$\mathcal{E}_{\text{прив}} = \mathcal{E}_{\text{общ}} - Z_{\text{тек}} - Z_{\text{общ}} * E_n$$

### 3.4 Экономическая эффективность капитальных вложений

$$\mathcal{E}_f = \mathcal{E}_{\text{прив}} / Z_{\text{общ}}$$

### 3.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ОК}} = Z_{\text{общ}} / \mathcal{E}_{\text{прив}}$$

Экономические показатели эффективности реконструкции зоны ТО приведены в таблице:

Таблица - Показатели реконструкции зоны ТО и ТР

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
-------------------------	-------------------	---------------------

1. Капитальные вложения	Руб.	
2. Изменение текущих расходов	Руб.	
3. Предполагаемая годовая экономия	Руб.	
4. Годовой экономический эффект	Руб.	
5. Экономическая эффективность	Руб.	
6. Срок окупаемости капитальных вложений	лет	

## РАСЧЕТ СМЕТЫ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Смета затрат при выполнении ТО включает в себя основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих с начислениями на социальное страхование, затраты на запасные части, материалы и накладные расходы.

### 1 Основная и дополнительная заработная плата

В зависимости от выбранной системы оплаты труда и премирования, основной фонд заработной платы включает в себя повременную или сдельную заработную плату, доплаты, надбавки и премии, выплачиваемые из фонда заработной платы.

Повременный фонд заработной платы определяют на основании данных о численности ремонтных рабочих подразделения, плановом фонде рабочего времени одного рабочего и часовой тарифной ставке.

$$\Phi ЗП_{пов} = C_{ч} * ФРВ * N_{р}.$$

При сдельной системе оплаты труда фонд заработной платы определяют в зависимости от объёма работы.

$$\Phi ЗП_{сд} = C_{ср} * Z.$$

где  $C_{ср}$ - сдельная расценка за единицу работы, руб.

$Z$ - объем работы.

Если объектом проектирования является участок диагностирования, и предусмотрено выполнение диагностических работ инженерно-техническими работниками (техниками-диагностиками), то их ФЗП:

$$\Phi ЗП_{итр} = C_{ч} * ФРВ * N_{итр}.$$

Доплата за руководство бригадой:

$$Д_{бр} = C_{ч} * П_{бр} * ФРВ * N_{бр}/100\%.$$

где  $П_{бр}$ - процент доплаты за руководство бригадой от 5 до 10 человек - 10%, свыше 10 чел - 15%.



Доплата за работу в ночное время:

$$D_n = C_{\text{ч}} * t_n * D_{p_n} * N_n * P_{\text{дн}}/100\%.$$

где  $t_n$  - количество ночных часов работы за сутки;

$D_{p_n}$  - число рабочих дней с ночными часами;

$N_n$  - число рабочих работающих в ночное время;

$P_{\text{дн}}$  - процент доплат за работу в ночное время.

В соответствии с установленными показателями премирования на данном предприятии ремонтным рабочим планируют премию, начисляемую из фонда заработной платы. Размер премии может быть до 40%.

Основной фонд заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = \Phi ЗП_{\text{пов(сд)}} + ПР\Phi ЗП + D_{\text{бр}} + D_n$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = \Phi ЗП_{\text{пов(сд)}} + ПР\Phi ЗП + D_{\text{бр}} + D_n \quad (1.6)$$

где  $ПР\Phi ЗП$  - премии из фонда заработной платы.

Дополнительный фонд заработной платы определяют в процентном соотношении к основному фонду заработной платы от 8 до 10%.

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} * \% \text{допл}/100\%.$$

Общий фонд заработной платы

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}}.$$

Фонд заработной платы с учетом районного и северного коэффициентов районным коэффициентом (120 %)

$$\Phi ЗП_{\text{ср.к.}} = \Phi ЗП_{\text{общ}} * 2,2.$$

Размер начисления на социальное страхование 26 %.

$$H_{\text{соц.стр}} = \Phi ЗП_{\text{ср.к.}} * 0,26.$$

Расчёт фонда заработной платы ремонтных рабочих на ТО

Таблица - Расчет фонда заработной платы ремонтных рабочих на ТО

Наименование затрат	Сумма затрат, руб
1. Повременный(сдельный) фонд заработной платы	
2. Доплата за руководство бригадой	
3. Доплата за работу в ночное время	
4. Премии из фонда заработной платы	

5. Основной фонд заработной платы	
6. Дополнительный фонд заработной платы	
7. Общий фонд заработной платы	
8. Фонд заработной платы с районным коэффициентом	
9. Начисление на социальное страхование	
10. Итого затрат	

2. Затраты на запасные части и материалы для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчёт затрат на материалы и запасные части ведётся в соответствии с нормами затрат, установленными по маркам автомобилей

$$Z_{\text{мат}} = N_{\text{зм}} * L_{\text{общ}}/1000.$$

где- $N_{\text{зм}}$  - норма затрат на материалы по данным ТО на 1000 км пробега.

$L_{\text{общ}}$ - общий пробег автомобилей

Затраты на запасные части, руб.

$$Z_{\text{зч}} = N_{\text{ззч}} * L_{\text{общ}}/1000.$$

Аналогично определяют затраты на материалы для ремонта, необходимые для выполнения ТР автомобилей.

Расход материалов на ТО определяют по нормативам, установленным на одно воздействие по маркам автомобилей:

$$PM = N_{\text{м}} * NTO.$$

где  $N_{\text{м}}$ - норма затрат на материалы на одно воздействие, руб.

$NTO$  - запланированное число ТО.

При наличии норм расхода материалов и запасных частей по участкам (отделениям) расчёт ведут по этим нормативам. Для диагностических станций, специализированных постов по замене агрегатов расход запасных частей и расходных материалов не планируют.

#### 1 Накладные расходы

В эту статью включают расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования, общецеховые расходы. Смету накладных

расходов составляют на основе действующих нормативов в следующем порядке.

Амортизацию здания  $A_{зд}$  рассчитывают на основании норм амортизационных отчислений, принятых на данном МТП.

По производственным зданиям в зависимости от их конструкции общая норма амортизационных отчислений составляет 2,4 — 4,7% от балансовой стоимости.

Амортизацию оборудования определяют на основании норм амортизационных отчислений, Расчёт выполняют табличным способом.

Таблица - Расчёт амортизации оборудования

Наименование оборудования	Количество единиц	Цена за единицу, руб	Стоимость оборудования, руб	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб
Итого:					

Затраты на текущий ремонт здания  $Z_{тр.зд}$  определяют на основании нормы на ТР здания, установленной в размере 1,5-3% от его стоимости.

Затраты на текущий ремонт оборудования  $C_{троб}$  рассчитывают по нормам затрат на ТР оборудования, составляющим 3-7% от его стоимости.

Расходы на электроэнергию включают в себя затраты на освещение и на работу электродвигателей. Методику расчёта см. раздел 1.6 приложение 3.

Затраты на водоснабжение включают затраты на производственные, бытовые и прочие нужды. Методику расчёта см. раздел 1.7 приложение 3.

Затраты на отопление  $C_{отопл}$  определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости 1 м<sup>2</sup> площади. Затраты по охране труда и технике безопасности определяют в размере 3% от фонда заработной платы ремонтных рабочих с учётом отчислений в органы социального страхования.

Все результаты расчёта накладных расходов сводят в таблицу.

Таблица - Накладные расходы

№ п\п	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.
-------	-----------------	----------------------

1. 2.	Амортизация зданий Текущий ремонт зданий и т.д. Итого прочие накладные расходы (2% от итога)	
	Всего	

#### 4. Калькуляция себестоимости

Она составляется для того, чтобы определить величину затрат на одно техническое обслуживание или на 1000 км пробега при выполнении текущего ремонта и диагностических работ.

Таким образом, калькулирование себестоимости — это исчисление затрат по статьям на единицу продукции. При выполнении работ по ТО и ТР единицами продукции (единицами калькуляции) могут быть одно техническое воздействие (ТО-1, ТО-2, ЕО) или 1000 км пробега.

Результаты расчёта по указанным статьям вносят в таблицу и определяют общую сумму затрат по объекту проектирования.

Таблица - Смета затрат и калькуляция себестоимости работ

Статьи затрат	Затраты, руб.		
	всего	На 1000 км пробега (на одно ТО)	В % к итогу
1. Фонд заработной платы общей с начислениями на социальное страхование			
2. Затраты на запасные части			
3. Затраты на материалы			
4. Накладные расходы			
Итого			

Для установления себестоимости работ затраты по каждой статье делят на общий годовой пробег в тыс. км (для работ по ТР и диагностике) или на годовое количество технических воздействий (для работ по ТО), а затем суммируют.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА

При проектировании участка предлагается рассчитать основные технико-экономические показатели деятельности участка. Для этого предлагается произвести расчёт стоимости 1 нормо-часа.

Таблица - Расчет стоимости 1 нормо-часа работы одного производственного рабочего

№ п/п	Наименование статей затрат	Формула для расчёта	Сумма затрат, руб.
1.	Основная заработная плата производственных рабочих	$Z_o = S_{ч\text{ср}} * K_{\text{доп}}$	
2.	Дополнительная заработная плата	$Z_d = Z_o * 0,15$	
3.	Единый социальный налог	$ЕН = (Z_o + Z_d) * 0,26$	
4.	Косвенный налог	$КР = Z_o * 0,8$	
5.	Производственная себестоимость	$C_{\text{пр}} = Z_o + Z_d + ЕН + КР$	
6.	Коммерческие расходы	$B_{\text{п}} = C_{\text{пр}} * 0,03$	
7.	Полная себестоимость	$C_{\text{полн}} = C_{\text{пр}} + B_{\text{п}}$	
8.	Прибыль	$\Pi = C_{\text{полн}} * 0,15$	
9.	Стоимость одного норм часа	$СТ_{1\text{н-ч}} = C_{\text{полн}} + \Pi$	

В статью «Основная заработная плата производственных рабочих» включается: оплата труда за выполнение операций и работ по оказанию услуг по нормам и расценкам; заработная плата производственных рабочих-повременщиков непосредственно занятых в производственном процессе;  $S_{ч\text{ср}}$  - средняя часовая тарифная ставка производственных рабочих, руб.;  $K_{\text{доп}}$  - коэффициент доплат до часового фонда заработной платы.

К доплатам до часового фонда заработной платы относятся: выплаты стимулирующего характера (премии, надбавки); выплаты компенсирующего характера (за работу в ночное время, в многосменном режиме, за совмещение профессий, за работу в тяжёлых, вредных условиях труда); выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда.

Рекомендуется при проектировании коэффициент принять равным 2,54.

Для расчёта средней часовой тарифной ставки необходимо рассчитать минимальную часовую тарифную ставку ( $C_{\text{мин}}$ ), исходя из минимальной заработной платы, установленной государством или заработной платы рабочего 1 -го разряда действующего предприятия.

$$C_{\text{мин}} = \frac{Z_{\text{мин}}}{\text{Ч}_{\text{ср.м}}},$$

где  $Z_{\text{мин}}$  - уровень минимальной заработной платы, установленной государством ( или уровень заработной платы рабочего 1 -го разряда), руб.

$\text{Ч}_{\text{ср.м}}$  - среднемесячное количество рабочих часов в планируемом году, ч.

Среднемесячное число рабочих часов в планируемом году рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Ч}_{\text{ср.мес}} = \frac{(D_{\text{г}} - D_{\text{в}}) \cdot T_{\text{см}}}{12},$$

где  $D_{\text{г}}$  - дней в году,

$D_{\text{в}}$  - выходные и праздничные,

$T_{\text{см}}$  - продолжительность рабочей смены.

$$C_{\text{ср}} = C_{\text{мин}} * \text{ТК}_{\text{ср}}.$$

В организационно-экономической части средний тарифный коэффициент ( $\text{ТК}_{\text{ср}}$ ) рекомендуется принять равным 3,24.

При организации работы участка по ремонту и техническому состоянию автомобильного транспорта стоимость всех работ может быть рассчитана как произведение стоимости одного нормо-часа и затрат времени на их выполнение по следующей формуле:

$$C_{\text{тусл}} = C_{\text{тн-ч}} * N_{\text{вр}}$$

где  $N_{\text{вр}}$  - затраты времени на выполнение работы, ч.

*Расчёт плановой прибыли участка по ремонту и техническому обслуживанию*

Плановая прибыль проектируемого участка рассчитывается исходя из прибыли на 1-го нормо-часа и планового эффективного фонда рабочего времени 1 производственного рабочего. Баланс рабочего времени

устанавливает среднее количество часов, которое рабочий должен отработать в течение планового периода.

Таблица - Баланс рабочего времени на одного производственного рабочего на 20\_\_ г

Показатели	Ед. изм	План на 200 год	% к номинальному фонду рабочего времени
1. Календарный фонд времени	Дни	365	
2. Количество нерабочих дней, всего в том числе	Дни	112	
а) праздничных		11	
б) выходных		101	
3. Номинальный фонд времени (за минусом выходных и праздничных) (п.1.-п.2.)	Дни	253	100
4. Невыходы на работу, всего	Дни	34	13,44
в том числе:			
-очередные отпуска и дополнительные		28	11,07
-отпуска по учёбе		1	0,39
-невыходы по болезни		3,5	1,38
-выполнение государственных и общественных обязанностей		1,5	0,59
5. Эффективный фонд рабочего времени (число рабочих дней в году), (п.3.-п.4.)	Дни	219	-
6. Внутрисменные потери рабочего времени	Час	0,1	—
7. Средняя продолжительность рабочего дня (с учётом внутрисменных потерь)	Час	7,9	—
8. Эффективный (полезный) фонд рабочего времени, (п.5.*п.7.)	Час	1730,1	

$$\text{Пр}_{\text{общ}} = \text{Пр} * \Phi_{\text{э}}$$

где  $Pr$  - прибыль предприятия за 1 нормо-час работы;

$\Phi_э$  - эффективный фонд рабочего времени на планируемый год (из баланса рабочего времени), ч.

В соответствии с Законом «О налоге на прибыль предприятия и организаций» налог на прибыль составляет 24%. Величина налога на прибыль определяется по формуле:

$$P_{пр} = Pr_{общ} * 0,24.$$

Величина чистой прибыли, связанной с деятельностью одного производственного рабочего определяется:

$$P_ч = Pr_{общ} * P_{пр}.$$

Сумму чистой прибыли, связанной с деятельностью всего участка можно определить следующим образом:

$$P_{общ} = P_ч * Ч_{прр}.$$



## РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ И РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ (ПРИСПОСОБЛЕНИЙ)

Раздел содержит расчет экономической эффективности предлагаемых организационно-технологических мероприятий и разработанного устройства, т.е. два расчета — по технологической и конструкторской части проекта.

По технологической части требуется в приближенном варианте рассчитать себестоимость обслуживания или ремонта объекта (изделия) на спроектированном или реконструируемом предприятии (участке) и сравнить её с себестоимостью на действующем предприятии. Ориентируясь на производственную программу, определяется годовая экономия от снижения себестоимости.

При внедрении разработанной конструкции экономический эффект может быть получен за счет:

- повышения производительности;
- экономии энергоносителей;
- снижения затрат труда;
- повышения надежности;
- повышения качества продукции;
- улучшения условий труда;
- улучшения экологической обстановки.

Годовой экономический эффект от эксплуатации новой или модернизированной машины (устройства) определяется по формуле:

$$Эг = [(Пуд. б - Пуд. н) + Д] * В,$$

где Пуд. б, Пуд. н - приведенные затраты соответственно по базовой (сравниваемой) и новой машине на единицу продукции;

Д - дополнительный экономический эффект, например, от улучшений условий труда;

В - годовой объём производства продукции с помощью новой машины.

Приведенные затраты по новой машине представляют собой сумму удельных эксплуатационных затрат и нормативной прибыли:

$$\text{Пуд. н} = \text{Суд. н} + E * \text{Куд},$$

где Суд. н- удельные (прямые) эксплуатационные затраты в рублях на единицу продукции;

E- коэффициент эффективности капитальных вложений (для простых видов оборудования и приспособлений при сроке окупаемости 1.5 года  $E=0,67$ , для модернизированного ремонтно-технологического оборудования  $E=0,33$ );

Куд.- удельные капиталовложения в рублях на единицу продукции по новой машине:

$$\text{Куд} = \frac{\text{Бн}}{\text{Тн} * \text{Мн}},$$

где Бн- цена новой машины (определяется по калькуляции на её изготовление);

Тн - годовая загрузка новой машины в часах;

Мн- производительность новой машины за час эксплуатационного времени.

Приведенные затраты по базовой машине равны удельным эксплуатационным затратам по этой машине:

$$\text{Пуд. б} = \text{Суд. б}.$$

Удельные эксплуатационные затраты по новой и базовой машинам определяются по следующему выражению:

$$\text{Суд.} = Z + A + P_k + P_t + \text{Э}.$$

где Z- заработная плата обслуживающего персонала;

A- затраты на реновацию (замену) машины;

Pк- затраты на капитальный ремонт;

Pт- затраты на текущий ремонт и планово-предупредительное техническое обслуживание;

Э- затраты на энергоноситель (электроэнергию, дизельное топливо, бензин).

Заработная плата обслуживающего персонала на единицу продукции:

$$З = \frac{Ч}{М}$$

где Ч - часовая заработная плата с учетом налога.

Отчисления по машине:

$$А + Рк + Рт = \frac{Б(a1+a2+a3)}{Т*М*100\%},$$

где a1; a2; a3 - процент отчислений соответственно на реновацию, капитальный ремонт, текущий ремонт и обслуживание машины (для контрольно-испытательных стендов, гидравлических и пневматических участков: a1=12,3; a2=3,9; a3=4,0; для приспособлений и ремонтных стендов: a1=19,0; a2=4,2; a3=3,5).

Затраты на энергоноситель:

$$Э = \frac{Рэ}{М} * Цэ$$

где Рэ- часовой расход энергоносителя;

Цэ - цена единицы энергоносителя.

Дополнительный экономический эффект рассчитывается по специальным методикам в случае, если тема проекта связана с безопасностью жизнедеятельности человека и экологией.

Результаты расчетов сводятся в таблицу, в которую также заносятся технические и эксплуатационные показатели.

## ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Пример таблицы

Таблица 8.1 - Ведомость технологического оборудования.

Наименование оборудования	Количество	Тип, модель	Краткая техническая характеристика	Площадь	
				Ед.оборудования, кв.м.	Общая, кв.м.
Стенд для текущего ремонта гидравлического оборудования трактора МТЗ 82.1	3	2155	Стационарный, 1,12x0,82 м.	0,92	2,76
1	2	3	4	5	6

## РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

1 Расчет площадей помещений постов обслуживания и ремонта автомобилей

Площадь помещений, в которых располагаются посты обслуживания и ремонта, ориентировочно рассчитывается по формуле:

$$F = La * Ba * X * Ko,$$

где  $F$ - площадь помещений, в которых располагаются посты обслуживания и ремонта, кв.м.;

$La, Ba$  - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

$X$ - число постов в зоне обслуживания;

$Ko$  - коэффициент плотности расстановки постов ( $Ko=4...5$ , при поточном методе обслуживания;  $Ko=5...7$ , при обслуживании на отдельных постах).

Площадь помещения по площади занимаемого оборудования рассчитывается по формуле:

$$F_{ц} = f_{об} * k_{пл}, \text{ кв.м,}$$

где  $F_{ц}$  - площадь цеха, кв.м;

$f_{об}$  - площадь, занимаемая оборудованием, кв.м;

$k_{пл}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 6.1).

2 Расчет площадей складов

Площади складов для городских СТОА рассчитываются по удельной площади на каждую 1000 обслуживаемых автомобилей:

$$F_{ск} = 0,001 * A * f_{уд.ск}, \text{ кв.м,}$$

где  $f_{уд.ск}$ - удельная площадь склада с кв.м. на 1000 обслуживаемых автомобилей (таблица 6.15);

$F_{ск}$ - площадь склада, кв.м;

$A$ - количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.

Площадь складов для МТП рассчитывается по формуле:

$$F_{ск} = 0,1 * A_{сп} * f_{уд} * KL * K_r * K_{пс} * K_v * K_k, \text{ кв.м,}$$

где  $F_{ск}$  - площадь склада, кв.м;

$A_{сп}$  - списочное число автомобилей;

$f_{уд}$  - удельная площадь склада на 10 ед.ПС (таблица 6.2);

$KL$  - коэффициент корректировки площади склада от среднесуточного пробега (таблица 6.3);

$K_r$  - коэффициент корректировки площади склада от численности технологически совместимого ПС (табл. 6.4.);

$K_v$  - коэффициент корректировки площади склада от высоты складирования (табл. 6.5.);

$K_k$  - коэффициент корректировки площади склада, учитывающий категорию эксплуатации ( табл. 6.6).

### 3 Определение площади зон ожидания и хранения

Укрупнено площадь зоны хранения определяется по формуле:

$$F_{хр} = La * Ba * X_{хр} * k_{пл}, \text{ кв.м}$$

где  $F_{хр}$  - площадь зоны хранения, кв.м;

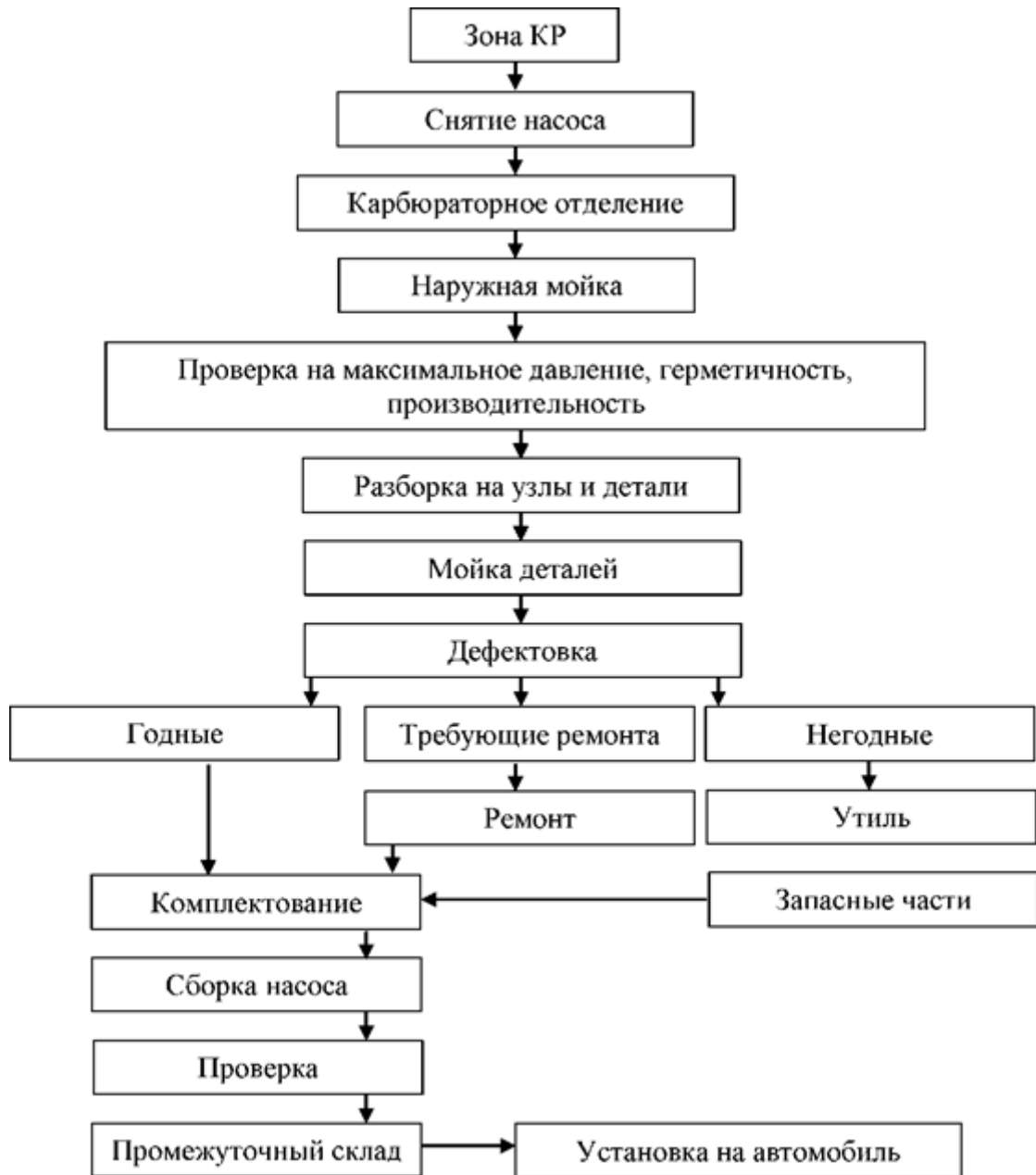
$La, Ba$  - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

$X_{хр}$  - число автомобиле-мест хранения;

$k_{пл}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 6.1).

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Пример схемы организации технологического процесса текущего ремонта бензонасоса







## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

#### 1.1 Выбор заготовки

При проектировании машин конструктор назначает марку материала, из которого будет изготовлена деталь, руководствуясь характером работы детали в машине, требуемой прочностью и геометрической формой. В данном случае применяется сталь марки Сталь 45 ГОСТ 1050-74 химический состав которой приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Химический состав, %

углерод	кремний	марганец	хром	сера	фтор
0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25	0,04	0,035

Рассчитаем заготовку из проката. За основу принимаем наружный диаметр.



Рисунок 1.1 – Эскиз заготовки из проката

Общая длина заготовки  $L_z$ , мм, вычисляется по формуле (1.1):

$$L_z = L_d + 2 z_{\text{подр}}, \quad (1.1)$$

где  $L_d$  – длина детали, мм;




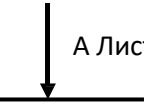
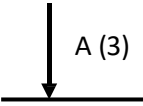
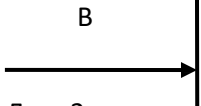
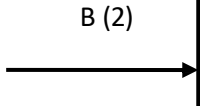
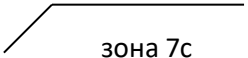
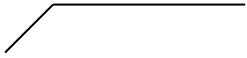


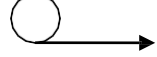
$z_{\text{подр}}$  – припуск на подрезку торцевых поверхностей заготовки, мм.

$$L_z = 260 + 2 \cdot 1 = 520 \text{ мм.}$$

Аналогично выполняем следующие расчеты.

					БУ «МАПК».35.02.16.120 ДП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изменения ГОСТ 2.305-68

До изменения	После изменения
<u>A – A</u>	A – A
Вид А	А
Вид Б – Б	Б – Б
<u>A – A</u> M1:1	A – A (1:1)
Г ← — Лист 4	Г (4)
<u>Вид Б</u> M 5:1	Б (5:1)
Вид Г лист 2	Г (2)
Вид Б повернуто	Б  135°
<u>A – A</u> повернуто лист 1 M 1:2	A – A (1:2)  (1)
<u>A – A</u> повернуто	A – A 
 А Лист 3	 А (3)
В  Лист 2	В (2) 
II  зона 7с	A (7с) 
II зона 2с M 5:1	A (5:1) (2с)
I	А
<u>I</u> M 2:1	A (2:1)
Повернуто	
Развертка	
Развернуто	

Пример заполнения спецификации

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			АКТП.1201 03.042 СБ	Сборочный чертеж		
A4			АКТП.1201 03.042 ПЗ	Пояснительная записка		
A3			АКТП.1201 03.042 ЭЗ	Схема электрическая		
				принципиальная		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3		1		Транспортер подачи	1	
A3		2		Механизм поворота	1	
A3		3		Зажим реечный	1	
				<u>Детали</u>		
A3		4		Корпус	1	
A3		5		Планка	1	
A3		6		Цилиндр	1	
A3		7		Крышка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М10.6q x 80.40x		
				ГОСТ 7805-70	2	
		9		Винт М8.6q x 20.56		
				ГОСТ 11738-72	3	
		10		Гайка М8.6Н.5		
				ГОСТ 5329-70	3	

					БУ «МАК». 35.02.16.120-05			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Иванов				Автомат	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Сидоров						1	2
Н. Контр.	Филиппов				гр. ЭСХ19-1			
Утв.	Чернов							