

ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
ВЕРХНЕУФАЛЕЙСКИЙ ФИЛИАЛ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПИСЬМЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ПО ПРОФЕССИИ:
23.01.08 СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

Разработали:
Ефанова Наталья Николаевна
Хаев Сергей Петрович

2025 г.

РАССМОТРЕНО: на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № _____

от «__» _____ 2025 г.

Председатель ПЦК

_____/_____

«__» _____ 2025 :

УТВЕРЖДАЮ: _____

Директор ГБПОУ «КПГТ» Гвоздева Т. А.

Методические рекомендации разработаны на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки квалифицированных рабочих по профессии 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Разработчик преподаватели: Ефанова Н. Н., Хаев С.П.

Методические рекомендации предназначены для выполнения студентами письменной экзаменационной работы (ПЭР) в Верхнеуфалейском филиале ГБПОУ «Каслинский промышленно-гуманитарный техникум».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Общие положения и требования | 4 |
| 1.1. Назначение письменной экзаменационной работы | 4 |
| 1.2. Цель письменной экзаменационной работы | 5 |
| 2. Выбор темы ПЭР | 5 |
| 3. Структура, объем и содержание разделов | 6 |
| 3.1. Структура ПЭР | 6 |
| 3.2. Описание содержания частей, разделов ПЭР | 6 |
| 4. Экономическая часть | 12 |
| 5. Требование к оформлению ПЭР | 16 |
| 6. Подготовка к защите и защита письменной экзаменационной работы | 18 |
| 7. Критерии оценивания | 19 |
| 8. Рекомендуемая литература | 21 |
| Приложения | 22 |

1. Общие положения и требования

1.1. Назначение письменной экзаменационной работы

Государственная итоговая аттестация является завершающей частью обучения студентов. Государственная итоговая аттестация выпускников, проводится государственной экзаменационной комиссией. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в два этапа:

- выполнение выпускной практической квалификационной работы;
- выполнение письменной экзаменационной работы.

Сама письменная экзаменационная работа (ПЭР) состоит из двух частей:

первая часть - техническое обслуживание и ремонт узла, механизма или оборудования автомобиля (МДК.02.01 Конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей);

вторая часть - описание технологического процесса изготовления стальной конструкции (МДК.03.01 Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов) (рис. 1).

| Содержание | | |
|---|--|----|
| Введение | | 6 |
| 1 Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления грузового автомобиля | | 7 |
| 1.1 Назначение и устройство | | 7 |
| 1.2 Техническое обслуживание | | 8 |
| 1.3 Технологический процесс ремонта | | 10 |
| 1.4 Требования безопасности труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту | | 11 |
| 2 Описание технологического процесса изготовления емкости для хранения цемента | | 14 |
| 2.1 Характеристика свариваемого и сварочного материала | | 14 |
| 2.2 Сварочное оборудование | | 16 |
| 2.3 Технологический процесс | | 16 |
| 2.3.1 Подготовительная операция | | 17 |
| 2.3.2 Сборочная операция | | 18 |
| 2.3.3 Сварочная операция | | 18 |
| 2.3.4 Контрольная операция | | 18 |
| 2.4 Требования безопасности труда при проведении сварочных работ | | 19 |
| 3 Экономическая часть | | 33 |
| Заключение | | 34 |
| Библиография | | 35 |

| Имя | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ПЭР-ГБПОУ КПГТ-ВУ.23.01.08.1943.2021 ПЗ | | | |
|----------------|------|-----------------|---------|------|--|------------|------|--------|
| Разработчик | | Шуваева Н.А. | | | Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления емкости для хранения цемента | Лит. | Лист | Листов |
| Проверил | | Ковалев С. А. | | | | | 5 | 35 |
| Проверил | | Ковалев С. П. | | | | гр.У18СРСМ | | |
| Модерн. | | Шоппилова В. В. | | | | | | |
| Зам. директора | | Евдокеева И.И. | | | | | | |

Рисунок 1 - Содержание ПЭР

Выполнение письменной экзаменационной работы способствует закреплению, углублению и систематизации полученных в процессе обучения знаний и навыков,

выявляет уровень профессиональной и общенаучной подготовки студентов, их способность к самостоятельной практической работе на предприятиях различных форм собственности, а также в сфере индивидуального предпринимательства.

1.2. Цель письменной экзаменационной работы

Целями выполнения выпускной письменной экзаменационной работы являются:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение теоретических и практических знаний по профессии и применение этих знаний при решении конкретных технологических, технических, экономических и производственных задач;

- развитие навыков самостоятельной работы, при решении разрабатываемых в выпускной письменной экзаменационной работе проблем и вопросов;

- уровня готовности студента к самостоятельной работе в современных условиях.

В соответствии с поставленными целями студент в процессе работы должен решить следующие задачи:

- обосновать актуальность выбранной темы;

- изучить теоретические положения, нормативно-техническую документацию, справочную и научную литературу по теме;

- сделать выводы и рекомендации на основе собранного материала.

Письменная экзаменационная работа, будучи квалификационной работой студента должна быть целостной, т.е. содержать все разделы и соответствовать выполняемым работам на практике.

2. Выбор темы письменной экзаменационной работы

Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы ПЭР.

Выбор осуществляется на основании имеющегося утвержденного перечня тем письменных экзаменационных работ, или может быть предложен для утверждения студентами.

При выборе темы следует руководствоваться интересом к проблеме, её актуальностью, возможностью получения конкретных данных, наличием литературы.

Если студент работал ранее над какой-либо темой, то в письменной экзаменационной работе можно предложить и глубже исследовать эту тему. Студент, желающий выполнить работу на тему, не предусмотренную тематикой письменных экзаменационных работ, должен обосновать свой выбор.

Учитывая способности студента и его склонность к научно-исследовательской деятельности, тема может иметь исследовательскую направленность.

Название темы письменной экзаменационной работы должно быть кратким и отражать суть проекта. Выбор темы и её утверждение должны быть решены до начала производственной практики.

Выбранная студентом тема, вносится в утвержденный Список тем письменных экзаменационных работ с отметкой студента (дата, Ф.И.О., подпись) и окончательно закрепляется за студентом приказом директора ГБПОУ «КПГТ». После подписания приказа изменение (уточнение) темы производится в порядке исключения с обоснованием причины.

Примерные темы представлены в приложении

Задание на выполнение ПЭР является нормативным документом, устанавливающим границы и глубину исследования темы, а также сроки выполнения отдельных этапов и разделов ПЭР, включая предоставление работы заместителю директора по УПР в завершённом виде. Руководитель обязан выдать студенту задание, которое оформляется на отдельном бланке установленной формы (см. прил.). Задание утверждается заместителем директора по УПР, а затем вместе с ПЭР представляется в ГЭК.

В задании указывают:

- профессию, группу;
- тему письменной экзаменационной работы, утвержденную приказом по техникуму;
- сроки сдачи письменной экзаменационной работы в учебную часть;
- перечень подлежащих разработке вопросов;
- объем работы;
- сведения о консультантах по специальным разделам (при необходимости);
- дату выдачи задания.

3. Структура, объем и содержание разделов

3.1. Структура письменной экзаменационной работы

Письменная экзаменационная работа должна быть представлена в виде пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка формата А4 состоит из:

- Титульного листа;
- Задания на письменную экзаменационную работу;
- Отзыв (внутренний);
- Рецензии (практика);
- Содержание.

Разделы Пояснительной записки должны соответствовать заданию на письменную экзаменационную работу и содержанию.

Выполненная студентом письменная экзаменационная работа брошюруется и передается руководителю работы для подготовки письменного отзыва (рецензии) в срок, определенный приказом директора техникума.

Титульный лист, задание на письменную экзаменационную работу, отзыв, рецензия и содержание - распечатываются на одном листе с двух сторон и вшиваются в пояснительную записку в указанном порядке. Пояснительная записка начинается с 6-го листа и имеет сквозную нумерацию. Порядок оформления пояснительной

записки указан в Методическом пособии «Основные положения о нормоконтроле письменной экзаменационной работы для студентов по профессии 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»».

3.2. Описание содержания частей, разделов ПЭР

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, характеризуется её практическое значение, принцип действия, историческая справка. Ставятся цели и задачи, которые необходимо решить при написании письменной экзаменационной работы.

В разделах по теме ПЭР раскрываются основное содержание вопроса на основе изучения теоретических источников и анализа практического опыта, полученного во время практики. Должны быть отражены следующие вопросы первом разделе:

1. Описание технического обслуживания и ремонта
 - 1.1. Назначение и устройство.
 - 1.2. Работы, выполняемые при техническом обслуживании.
 - 1.3. Технологический процесс ремонта.
 - 1.4. Техника безопасности при ремонте и техническом обслуживании.

Во втором разделе:

2. Описание технологического процесса изготовления стеллажа для деталей

Характеристики свариваемого и сварочного металла

Сварочное оборудование

Технологический процесс

Подготовительная операция

Сборочная операция

Сварочная операция

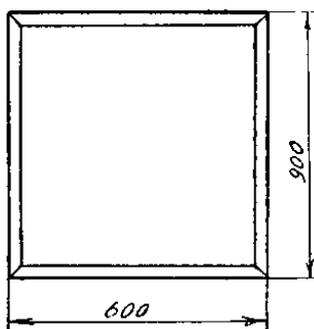
Контрольная операция

Требования безопасности при производстве сварочных работ

3.2.1. Описание технологического процесса изготовления конструкции

В данном разделе обучающийся кратко описывает назначение конструкции с описанием (при его наличии) действующего технологического процесса.

Также, например, приводится эскиз конструкции с указанием габаритных размеров (см. Рисунок 2).



3.2.2. Характеристика свариваемого и сварочного материалов

В данном разделе необходимо обосновать выбор свариваемого и сварочного материалов.

По химическому составу различают стали углеродистые и легированные. Содержание углерода в конструкционных углеродистых сталях составляет 0,06–0,9%. Углерод является основным легирующим элементом сталей этой группы и определяет механические свойства и их свариваемость. В зависимости от содержания углерода конструкционные углеродистые стали могут быть низкоуглеродистые ($C \leq 0,25$ %), среднеуглеродистые ($C = 0,26–0,45$ %), высокоуглеродистые ($C = 0,46–0,76$ %). По качественному признаку различают углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Качественные стали имеют пониженное содержание вредных примесей (серы, фосфора). Примером низкоуглеродистой стали обыкновенного качества, широко используемой в сварных конструкциях, является сталь ВСт3, содержащая 0,14–0,22 % С, 0,40–0,65 % Мn, 0,12–0,30 % Si

В зависимости от содержания легирующих элементов легированные конструкционные стали разделяют на следующие группы:

низколегированные, в которых содержание одного легирующего элемента не превышает 2 %, а суммарное содержание легирующих элементов менее 2,5–4 %;

среднелегированные, в которых содержание одного легирующего элемента составляет 2–5 % при суммарном содержании 2,5–10 %;

высоколегированные, в которых содержание легирующих элементов составляет более 10 %.

При выборе свариваемый и сварочного материала необходимо помнить что:

- свариваемый и сварочный материал должны быть максимально однородными;
- повышение углерода и легирующих элементов в стали затрудняет процесс сварки, т. е. требует применения специальных методов.

При окончательном выборе свариваемого и сварочного материала указывается марка стали и электрода (проволоки) с их расшифровкой.

Например, к группе низколегированных сталей относятся теплоустойчивые стали, используемые в энергетическом машиностроении (12МХ (0,12% углерода, до 1% молибдена и до 1% хрома), 12Х1МФ, 20ХМФЛ и др.), в которых содержание легирующих компонентов допускается до 4 %.

Ручную дуговую сварку покрытыми электродами низкоуглеродистых сталей выполняют электродами типа Э38, Э42, Э46 со всеми типами покрытий (кислыми, рутиловыми, целлюлозными и основными) марок МР-3, СМ-5, АНО-2, ОЗС-3, УОНИ-13/45 и др. Низколегированные низкоуглеродистые стали сваривают электродами типов Э42, Э50 с основным покрытием марок УОНИ-13/45, СМ-11, УОНИ-13/55 и др. Для сварки под флюсом в основном применяют марганцевые высококремнистые флюсы (ОСЦ-45, АН-348) и низкоуглеродистые сварочные проволоки Св-08, Св-08А, Св-08ГА (для низкоуглеродистых) и Св08ГА, Св-10Г2, Св-08ХН, Св-08ХМФА и др. (для низколегированных сталей). При сварке в защитных

газах используют углекислый газ, а также смеси углекислого газа с аргоном и кислородом, в качестве сварочных проволок в этом случае применяют проволоки марок Св-08ГС, Св-08Г2С и др., для повышения коррозионной стойкости используют проволоку марки Св-08ХГ2С.

Свариваемость сталей определяется по коэффициенту $C_{Эк}$, (см. рисунок 2)

СВАРИВАЕМОСТЬ СТАЛЕЙ

СВАРИВАЕМОСТЬ - способность металлов образовывать качественное сварное соединение, удовлетворяющее эксплуатационным требованиям

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА $C_{Эк}$ - количественная характеристика свариваемости. Она определяется по формуле:

$$C_{Эк} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo + V}{5} + \frac{Ni}{15} + \frac{Si}{15}$$

где C - содержание углерода, %;
Mn, Cr... - содержание легирующих элементов, %

| ГРУППА СВАРИВАЕМОСТИ | $C_{Эк}$, % | МАРКИ СТАЛЕЙ | |
|---------------------------------|-------------------------------|---|--|
| | | Углеродистые | Легированные |
| I Хорошая | До 0,25 вкл. | Ст1; Ст2; Ст3; Ст4; Стали 08; 10; 15; 20; 25 | 15Г; 20Г; 15Х; 15ХА; 20Х; 15ХМ; 20ХГСА; 10ХСНД; 10ХГСНД; 15ХСНД |
| II Удовлетворительная | Свыше 0,25 до 0,35 вкл. | Ст5; Стали 30; 35 | 12ХН2; 12ХН3А; 20ХН3А; 20ХН; 20ХГСА; 30Х; 30ХМ; 25ХГСА |
| III Ограниченная | Свыше 0,35 до 0,45 вкл. | Ст6; Стали 40; 45 | 35Г; 40Г; 45Г; 40Г2; 35Х; 40Х; 45Х; 40ХМФА; 40ХН; 30ХГС; 30ХГСА; 35ХМ; 20ХН4МА |
| IV Плохая | Свыше 0,45 | Стали 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85 | 50Г; 50Г2; 50Х; 50ХН; 45ХН3МФА; ХГС; 6ХС; 7ХЗ |

Рисунок 2 - Свариваемость сталей

3.2.3. Сварочное оборудование

В данном разделе обосновывается выбор сварочного оборудования, которое зависит от свариваемого материала, протяженности швов, типа электродов.

Например, на рис. 3 и табл. 1 представлен сварочный аппарат Вектор ARC 200 KWE инверторного типа, который предназначен для ручной дуговой сварки и наплавки штучным электродом на постоянном токе стальных изделий в производственных и бытовых условиях.



Рисунок 3 - Сварочный аппарат Вектор ARC 200 KWE

Таблица 1 -. Технические характеристики Вектор ARC 200 KWE

Технические характеристики инвертора Вектор ARC 200

| | |
|---|-------------|
| Напряжение питающей сети, В | 220±15% |
| Потребляемая мощность, кВА | 7,0 |
| Частота питающей сети, Гц | 50/60 |
| Напряжение холостого хода, В | 56 |
| Диапазон регулирования сварочного тока, А | 20–200 |
| Номинальное напряжение, В | 28,0 |
| Потери холостого хода, Вт | 40 |
| КПД, % | 85 |
| Коэффициент мощности | 0,93 |
| Класс изоляции | В |
| Степень защиты | IP23 |
| Диаметр электрода, мм | 1,6–5 |
| Вес, кг | 5,9 |
| Габаритные размеры, мм | 330×120×200 |

3.2.4 Технологический процесс.

Технологический процесс изготовления сварной конструкции как правило состоит из следующих операций:

- подготовительная;
- сборочная;
- сварочная;
- контрольная;
- лакокрасочная (дополнительно).

Подготовительная операция

В данной операции необходимо указать способы получения заготовки (разметка, вырубка, вырезка) используемый мерительный (рулетка, угольник, линейка) и режущий инструмент (зубило, болгарка, ножницы и. т. п.).

Зачистка и подготовка кромок (при толщине металла свыше 5мм), (см рис. 4).

| Тип соединения | Форма подготовленных кромок | Характер сварного шва | Форма поперечного сечения | | Толщина сварочного соединения, мм |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|
| | | | подготовленных кромок | сварного шва | |
| СТЫКОВОЕ | С обрешечкой | Односторонний | | | 1 - 4 |
| | Без зазора | | | | 1 - 6 |
| | Без зазора | Двусторонний | | | 3 - 8 |
| | С V-образным зазором | | | | 3 - 60 |
| | С K-образным зазором | Двусторонний | | | 8 - 120 |
| | С K-образным зазором | | | | 8 - 100 |
| С карманным зазором | | | | 15 - 100 | |
| УГЛОВОЕ | Без зазора | Двусторонний | | | 2 - 30 |
| | Со скосом одной кромки | | | | 3 - 60 |
| ТАВРОВОЕ | Без зазора | Двусторонний | | | 2 - 40 |
| | С дуговым зазором одной кромки | | | | 8 - 100 |
| НАКЛЕПНО-СТЫКОВОЕ | Без зазора | Двусторонний | | | 2 - 60 |

Рисунок 4 - Разделка кромок

При необходимости указать рихтовку металла.

Кроме того, необходимо перечислить размеры полученных заготовок, например:

- 2 прямоугольника для боковых стенок бака 800x300мм;
- 2 прямоугольника для передней и задней стенок бака 800x500мм;
- 2 прямоугольника для днища и верха бака 500x300мм;

Сборочная операция

В данном разделе необходимо указать алгоритм (последовательность) сборки с использованием приспособлений и прихваток.

Например, на ровной поверхности укладываем профиль в прямоугольную форму. Проверку прямых углов осуществляем с помощью угольника и шнуровки, крепление заготовок осуществляем с помощью струбцин (ручных тисков, зажимов). Далее осуществляем прихватку заготовок по правилам указанным ниже (см. рис.5).

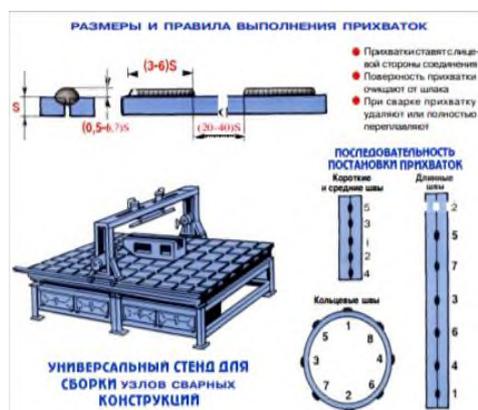


Рисунок 5 - Правила выполнения прихваток

Сварочная операция

По выполненным прихваткам осуществляется сварка конструкции в той последовательности в которой произведена сборка (указать последовательность). Также необходимо указать режимы сварки (см. рис. 6):

- сварочный ток;
- напряжение дуги;
- скорость сварки;

- род и полярность тока, положения швов в пространстве.

СВАРОЧНЫЙ ТОК устанавливают в зависимости от диаметра электрода, а диаметр электрода выбирают в зависимости от толщины свариваемого изделия:

| | | | | | | | |
|-----------------------|-------|---|-----|-----|------|-------|------------|
| Толщина металла, мм | 1-2 | 3 | 4-5 | 6-8 | 9-12 | 13-15 | 16 и более |
| Диаметр электрода, мм | 1,5-2 | 3 | 3-4 | 4 | 4-5 | 5 | 6 |

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ РАСЧЕТ СВАРОЧНОГО ТОКА

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| Диаметр электрода $d \geq 3$ мм | Диаметр электрода $d < 3$ мм |
| $I = (20 + 6d) \cdot k$ | $I = 30dk$ |

Коэффициент k

| | | |
|------------|------------------|----------------|
| Нижний шов | Вертикальный шов | Потолочный шов |
| 1 | 0,9 | 0,8 |

При увеличении диаметра электрода и неизменном сварочном токе плотность тока уменьшается, что приводит к блужданию дуги, увеличению ширины шва и уменьшению глубины провара. Чем больше диаметр электрода, тем меньше допустимая плотность тока, так как ухудшаются условия охлаждения.

Допустимая плотность тока (A/mm^2) в зависимости от покрытия электрода

| | | | | |
|--------------|-----------------------|---------|---------|----------|
| Вид покрытия | Диаметр электрода, мм | | | |
| | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Кислое | 14-20 | 11,5-16 | 10-13,5 | 9,5-12,5 |
| Основное | 13-18,5 | 10-14,5 | 9-12,5 | 8,5-12,5 |

НАПРЯЖЕНИЕ на дуге зависит от ее длины. Оптимальная длина дуги выбирается между минимальной и максимальной. Длинную дугу применять не рекомендуется.

| | |
|-----------------|------------------|
| Минимальная | Максимальная |
| $\ell_p = 0,5d$ | $\ell_p = d + 1$ |

d - диаметр электрода (мм)

СКОРОСТЬ СВАРКИ выбирается так, чтобы сварочная ванна заполнялась электродным металлом и возвышалась над поверхностью кромок с плавным переходом к основному металлу без подрезов и наплывов.

Рисунок 6 - Режимы сварки

Указать зачистку швов для контроля.

Контрольная операция

В данном разделе указать применяемый способ контроля сварных швов (визуальный или специальный).

Весь технологический процесс необходимо свести в таблицу: Карта технологического процесса (см. табл. 2).

Таблица 2- Карта технологического процесса

| № п/п | Наименование операций | Материалы | Оборудование | Мерительный и режущий инструмент | Сила тока | Ø электрода |
|-------|---|-----------|--------------------------------|--|-----------|-------------|
| 1 | <u>Подготовительная:</u> разметка и вырезка заготовок в размер: прокат профиль 40×40мм: 200мм -2шт; 400мм- 6шт; прокат труба Ø 50мм: 250мм 10шт; зачистка кромок | 10ХСНД | Болгарка (резак – указать тип) | Мел, рулетка, чертилка, отрезной (вулканетовый) диск, абразивный круг, напильник | | |
| 2 | <u>Сборочная:</u> | | | | | |
| 3 | _____ | | | | | |

3.2.5. Требования безопасности труда при проведении сварочных работ

В данном разделе указать как общие основные требования безопасности труда при проведении сварочных работ, так и для конкретного технологического процесса с учетом его особенностей, например сварка РДС, или механизированная сварка в защитных газах (дополнительно техника безопасности при использовании баллонов с газом).

4. Экономическая часть

Экономическое обоснование выбранных материалов, технологии выполнения работ (расчеты трудозатрат, заработной платы, объемов выполненных работ в единицу времени).

Материалы, служащие базой для обоснования и анализа, должны быть достаточно полными и достоверными, чтобы, опираясь на них можно было дать практические рекомендации.

Экономическая часть письменной экзаменационной работы может быть выполнена как для первого раздела (слесарь), так и для второго раздела (электрогазосварщик).

Расчет себестоимости работ по разделам может быть выполнен табличным или аналитическим (расчетным) способом.

При табличном способе используются укрупненные стандартные показатели стоимости работ, материалов и затрат.

При расчетном способе показатели определяются самостоятельно студентом по соответствующим формулам.

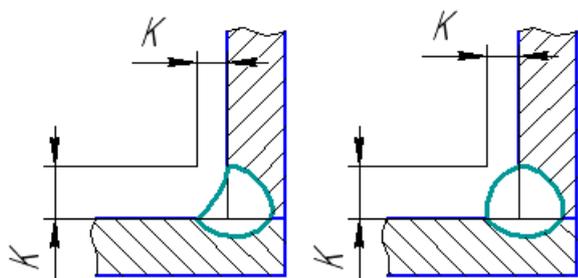
Пример выполнения расчетного способа.

Расчет составлен для ручной дуговой сварки с диаметром электрода 3 мм и общей длиной шва 2000мм.

1. Определим площадь сечения углового шва по формуле:

$$F_H = \frac{K^2}{2} \times a \times \sin \alpha,$$

где K – катет шва (принимаем 3 мм = d_3) (см. рис,б),



α – коэффициент учитывающий форму шва (для выпуклых швов $a = 1,2$; для вогнутых $a = 0,9$), принимаем $a = 1,2$

α – угол, под которым свариваются детали, принимаем $\alpha = 90^\circ$, следовательно, $\sin 90 = 1$

$$F_H = \frac{3^2}{2} \times 1,2 \times 1 = 5,4 \text{ мм}^2;$$

2. Определим массу наплавленного металла по формуле:

$$M_{HM} = F_H \times L_{ш} \times \gamma,$$

где, $L_{ш}$ – общая длина углового шва, принимаем 2 000 мм;

$\gamma = 7,8 \text{ гр/см}^3$ – удельный вес стали.

$$M_{HM} = (5,4 \text{ мм}^2 \times 2000 \text{ мм}) : 1000 \times 7,8 \text{ гр/см}^3 = 84,24 \text{ гр};$$

3. Определим силу сварочного тока по формуле:

$$I_{CB} = \frac{\pi d_3^2}{4} \times j,$$

где, d_3 – диаметр электрода – 3 мм;

j – допустимая плотность тока, А/мм², для $d_3 = 3$, $j = 14 – 20$, принимаем $j = 20$ А/мм².

$$I_{CB} = \frac{3,14 \times 3^2}{4} \times 20 = 141 \text{ А};$$

4. Определим скорость сварки по формуле:

$$V_{CB} = \frac{\alpha_n \times I_{CB}}{\gamma \times F_n \times 100} \text{ м/ч},$$

где, α_n – коэффициент наплавки, г/(А·ч), $\alpha_n = 8 \div 10$, принимаем $\alpha_n = 10$ г/(А·ч) ;

I_{CB} – сила сварочного тока, А;

γ – плотность металла, $\gamma = 7,8$ г/см³;

F_n – площадь поперечного сечения наплавленного металла за один проход, см².

$$V_{CB} = \frac{10 \times 141}{7,8 \times 0,054 \times 100} = 33,47 \text{ м/ч};$$

5. Основное время сварочной операции определим по формуле:

$$t_0 = \frac{M_{HM}}{\alpha_n \times I_{CB}} = \frac{84,24}{10 \times 141} = 0,06 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} = 3,6 \text{ мин}, \text{ (для горизонтального шва)}$$

$$t_{02} = \frac{M_{HM}}{\alpha_n \times I_{CB}} \times K_{ПР}, \text{ где } K_{ПР} \text{ – поправочный коэффициент, для вертикального шва}$$

$$K_{ПР} = 1,25$$

6. Проверка расчета основного времени сварочной операции при соблюдении условия $t_0 = t'_0$:

$$t'_0 = \frac{L_{Ш}}{V_{CB}} = \frac{2 \text{ м}}{33,47 \text{ м/ч}} = 0,06 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} = 3,6 \text{ мин}, \text{ следовательно,}$$

$$t_0 = t'_0 \text{ – расчет верный;}$$

7. Вспомогательное время определяем по формуле:

$$t_{BC} = t_{\text{Э}} + t_{\text{КР}} + t_{\text{БР}} + t_{\text{ИЗД}} + t_{\text{УСТ}} = 1,1 + 1,2 + 2 + 3 + 3 = 10,3 \text{ мин}$$

где, $t_{\text{Э}}$ – время на смену электрода (мин.) при наплавке 1 см³ шва для $d_{\text{Э}} = 3$ мм, $t_{\text{Э}} = (F_n \times L_{\text{Ш}}) \text{ мм}^3 : 1000 \times 0,1 = (5,4 \text{ мм}^2 \times 2000 \text{ мм}) : 1000 \times 0,1 = 1,1$ мин;

$t_{\text{КР}}$ – время на осмотр и очистку свариваемых кромок, очистку швов от шлака и брызг в мин. 1 метра шва определим по формуле для $d_{\text{Э}} = 3$ мм,

$t_{\text{КР}} = L_{\text{Ш}} \times (0,6 + 1,2 \times (n - 1))$, где $L_{\text{Ш}}$ – длина шва, м; n – количество слоев при сварке за несколько проходов

$$t_{\text{КР}} = 2 \times (0,6 + 1,2 \times (1 - 1)) = 1,2 \text{ мин}$$

$t_{БР}$ – время на осмотр и промеры 1 погонного метра шва (мин.), для $d_{Э} = 3\text{мм}$ $t_{БР} = 1 \times m = 1 \times 2 = 2$ мин;

$t_{ИЗД}$ – время на установку и поворот изделия, его закрепление (при массе изделия до 25 кг эти операции выполняются вручную, в расчете принимается $t_{ИЗД} = 3$ мин; время на установку и снятие изделия вручную (до 25 кг)

$t_{УСТ} = 3$ мин;

8. Подготовительно – заключительное время:

принимаем 20% от t_0 (для единичного производства):

$t_{ПЗ} = 3,6 : 100 \times 20\% = 0,72$, принимаем $t_{ПЗ} = 1$ мин.

9. Время на обслуживание рабочего места, для ручной дуговой сварки:

$t_{ОБС} = 0,05t_0 = 0,05 \times 3,6 = 0,18$, принимаем $t_{ОБС} = 0,2$ мин;

10. Время перерывов на отдых и личные надобности:

При сварке в удобном положении $t_{П} = 0,07t_0 = 0,07 \times 3,6 = 0,25$, принимаем $t_{П} = 0,3$ мин.

11. Общую сумму рабочего времени определим по формуле:

$t_{ОБЩ} = t_0 + t_{ВС} + t_{ПЗ} + t_{ОБС} + t_{П} = 3,6 + 10,3 + 1 + 0,2 + 0,3 = 15,4$ мин

12. Определим стоимость выполненных работ по формуле:

принимаем, при ставке сварщика 3 разряда $C_T = 1$ мин = 1,98 руб., получаем

$Z_{ПЛ} = C_T \times t_{ОБЩ} = 1,98 \times 15,4 = 30,49$ руб., а с учетом районного коэффициента в размере 15%, получаем $Z_{ПЛ} = 30,49 \times 1,15 = 35,06$ руб.

13. Расчет количества электродов по формуле:

$K_{dЭ} = \frac{M_{НМ} \times \alpha_{y2} \times \alpha_{o2}}{M_{Э}} = \frac{84,24 \times 0,1 \times 0,1}{29} = 3,51$, принимаем 4 электрода.

где, $M_{НМ}$ - масса наплавленного металла, $M_{НМ} = 84,24$ гр;

α_{y2} - коэффициент потерь на угар и разбрызгивание, принимаем $\alpha_{y2} = 1,1$;

α_{o2} – коэффициент потерь на огарок от электрода, принимаем $\alpha_{o2} = 1,1$;

$M_{Э}$ – масса одного электрода, $M_{Э} = 29$ гр. ([www: svarkaiplavka.ru](http://www.svarkaiplavka.ru)).

14. Определим расход электроэнергии по формуле:

$P_{ЭЛ} = \frac{I_{СВ} + U_2 + t_0 \text{ общее}}{\eta}$, где

$I_{СВ}$ - сила сварочного тока, 141 А;

U_2 - напряжение на дуге, В;

t_0 – основное время сварочной операции, 0,06 ч.;

η - КПД источника питания, принимаем 75%.

Определим U_2 по формуле: $U_2 = 20 + (0,04 \times I_{СВ}) = 20 + (0,04 \times 141) = 25,6$ в,

тогда $P_{ЭЛ} = \frac{141+25,6+0,06}{0,75} = 2,38$, принимаем 2,4 квт

15. Расчет стоимости затрат на электроды и электроэнергию:

при стоимости 1 электрода Ø 3 мм от 47 руб/шт. (<http://weldteh.ru>) затраты на электроды составят:

$$Z_{\text{ЭЛЕКТР}} = 47 \text{ руб.} \times 4_{\text{электр.}} = \mathbf{188 \text{ руб.}}$$

при стоимости 1 квт/ч – 3,09 руб. (тариф ЕТО Челябинской области для промышленных предприятий) электроэнергии для предприятия затраты на электроэнергию составят:

$$Z_{\text{ЭЛ}} = 3,09 \times P_{\text{ЭЛ}} = 3,09 \times 2,4 = \mathbf{7,42 \text{ руб.}}$$

16. Таким образом, общая сумма затрат по операции сварка составила:

$$\Sigma_{\text{ЗАТР}} = Z_{\text{ПЛ}} + Z_{\text{ЭЛЕКТР}} + Z_{\text{ЭЛ}} = 35,06 + 188,0 + 7,42 = \mathbf{230,48 \text{ руб.}}$$

Заключение

В заключении отражаются основные результаты, важнейшие выводы, рекомендации и предложения по их практическому использованию. В логической последовательности излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришёл студент. Они должны быть, краткими и чёткими. Объем заключения должен составлять 1-3 страниц.

5. Требования к оформлению ПЭР

5.1. Цель нормоконтроля

Нормоконтроль письменной экзаменационной работы проводится с целью полного соблюдения требований действующих стандартов, широкого применения в разрабатываемых конструкциях стандартных и унифицированных составных частей (деталей, сборочных единиц, покупных изделий), соблюдения установленных правил оформления (по стандартам и внутренним документам) всех документов, входящих в состав работы).

5.2. Объекты нормоконтроля

Объектами нормоконтроля являются:

- пояснительная записка;
- графическая часть.

Нормоконтроль пояснительной записки осуществляется по следующим требованиям:

- содержание на соответствие объему задания;
- оформление на соответствие требованиям, установленным в данных методических указаниях.

5.3. Общие требования к письменной экзаменационной работе

В работе должны быть соблюдены следующие обязательные требования:

| № п/п | Объект | Параметры |
|--------------|--|--|
| 1 | Сброшюрованная ПЭР с включением всех компонентов брошюры | 1. Титульный лист 2. Техническое задание, 3. Отзыв на ПЭР, 4. Рецензия ПЭР 5. Содержание |

| | | |
|----|---------------------------------------|--|
| | (Пояснительная записка) | 6. Текст ПЭР |
| 2 | Наименование темы работы | Наименование работы состоит из двух частей: первая часть по профессиональному модулю МДК.02.01 Конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей; вторая часть работы соответствует профессиональному модулю МДК.03.01 Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов. |
| 3 | Титульный лист | Титульный лист (см. Приложение 1). |
| | Оформление работы | Текст оформляется на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.105.-95 в рамках с основной надписью по ГОСТ 2.104-68. Первый лист содержания – в соответствии с формой 2 (ГОСТ 2.104.-68), последующие листы в соответствии с формой 2А (ГОСТ 2.104-68). Выравнивание текста и заголовков «по ширине страницы», переноса слова нет. Титульные листы, задание, рецензия и отзыв – не нумеруются. Лист содержания является пятым листом пояснительной записки, нумерация листов сквозная по всему документу. Нумерация страниц проставляется в форме 2, 2а (ГОСТ 2.104-68) в поле 7 без использования дополнительных знаков (шрифт в соответствии со стилем шрифта штампа), в форме 2 (ГОСТ 2.104-68) в поле 8. |
| 4 | Название шрифта | Times New Roman |
| 5 | Размер шрифта основного текста работы | Размер – 14 пт. ЗАПРЕЩЕНО выделение курсивом , полужирным и подчеркиванием . Заголовки и подзаголовки любого уровня вложения обычный шрифт, размер - 16 , не выделяя прописными буквами. Интервал между заголовком раздело, подразделов и текстом 12 пт (верхний и нижний). Выравнивание - по ширине |
| 6 | Междустрочный интервал | Полуторный (1,5) |
| 7 | Абзацный отступ | 1,25 см. Между абзацами отступов нет. |
| 8 | Общий объем работы | Общий объем работы (пояснительной записки) 25- 40 листов. |
| 9 | Нумерация страниц | Нумерация страниц проставляется в форме 2, 2а (ГОСТ2.104-68) в поле 7 без использования дополнительных знаков (шрифт в соответствии со стилем штампа). В форме 2 (ГОСТ 2.104-68) в поле 8 проставляется общее количество листов раздела (содержания, приложения). Титульные листы, задание, аннотация – не нумеруются. Лист содержания является пятым листом пояснительной записки, нумерация листов сквозная по всему документу. |
| 10 | Соблюдение структурных частей работы | Титульный лист, техническое задание, рецензия на работу (внешняя, внутренняя), содержание (1 стр.), введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения. Разделы и подразделы имеют порядковые номера. Цифры арабские. Содержанию, введению, заключению, библиографическому списку, порядковые номера не присваиваются. Выравнивание - по центру, размер шрифта – 16 Пт. |
| 11 | Оформление содержания | Содержание включает в себя введение, заголовки разделов и подразделов, заключение, библиографический список, приложения. |

| | | |
|----|--------------------------------------|---|
| 12 | Оформление структурных частей работы | Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами, записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела, а также после названия раздела или подраздела, точка не допускается. Каждый раздел начинается с нового листа, подразделы следуют друг за другом, разделяясь отступом в 10 Пт. |
| 13 | Структура основной части | Структура основной части пояснительной записки должна соответствовать Содержанию. Графическая часть должна быть выполнена в виде чертежей или схем (плакатов). Дополнительно может быть представлен макет сварной конструкции. |
| 14 | Оформление таблиц | Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Таблица в тексте непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Таблица с большим количеством строк переносится на другой лист (страницу). Таблицы нумерованы арабскими цифрами сквозной нумерацией. Шрифт текста в таблице - Times New Roman, размер – 12 Пт, одинарный интервал. |
| 15 | Оформление иллюстраций | Схемы, рисунки, графики непосредственно по тексту нумеруются арабскими цифрами, нумерация сквозная. Размер шрифта у подписи рисунка 12 пт, выравнивание по центру. Рисунки в приложении отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Рисунок и его обозначение ориентированы по горизонтали в тексте записки. |
| 16 | Состав библиографического списка | Не менее 13 источников, последних 5 лет. Доля электронных ресурсов не более 5%. Правила оформления списка литературы: после фамилии автора ставится знак « , » далее указываются инициалы автора. Источники в списке литературы следует приводить в порядке появления ссылок на них основном тексте работы, нумеровать арабскими цифрами и располагать с абзацного отступа. |

6. Подготовка к защите и защита письменной экзаменационной работы.

Предварительная защита

В Государственную экзаменационную комиссию выпускник доставляет следующие материалы:

1. Письменную экзаменационную работу (в напечатанном, сброшюрованном виде);
2. Выпускник, получив положительный отзыв о письменной экзаменационной работе от руководителя и разрешение заместителя директора по УПР о допуске к защите, должен подготовить доклад не более,

чем на 5-6 мин., в котором кратко и чётко изложить основные положения работы, выводы, рекомендации и предложения.

Подготовить необходимую графическую часть, согласованную с руководителем. Общая схема доклада, его содержание определяется студентом совместно с руководителем.

Студент должен не только написать качественную работу, но и уметь защитить её.

Защита письменной экзаменационной работы проходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Порядок защиты следующий:

- секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество автора и тему письменной экзаменационной работы, зачитывает производственную характеристику.

- выпускник в отведенные ему (ей) время (в пределах 5-8 минут) излагает основное содержание письменной экзаменационной работы, уделив особое внимание сочетанию доклада с графической частью, а при наличии изготовленной модели представлением ее совместно с графической частью.

- по окончании доклада дипломнику задают вопросы председатель ГЭК, члены комиссии, присутствующие. Вопросы могут касаться как непосредственно темы письменной экзаменационной работы, так и любых вопросов связанных с работой автослесаря и электрогазосварщика. По докладу и ответам на вопросы, ГЭК определяет уровень выпускника, его профессиональную подготовку, эрудицию, умение публично выступать, и аргументировано отстаивать свою точку зрения при ответах на вопросы;

- после ответов выпускника на вопросы защита считается оконченной.

Оценка результата защиты письменной экзаменационной работы обсуждается на закрытом заседании ГЭК. При выставлении оценки принимаются во внимание актуальность и практическое значение темы, глубина проработки проблемы, качество выполнения и оформления печатной работы, графической части и изготовленной модели (при ее наличии), а также содержательность доклада и ответов на вопросы.

Высокая оценка руководителя может быть снижена из-за плохой защиты. Оценка объявляется после окончания защиты всех письменных экзаменационных работ на открытом заседании ГЭК.

Для повышения качества подготовки выпускников к защите ПЭР, администрация техникума принимает решение о проведении предварительной защиты. Срок проведения предварительной защиты не менее 7 дней до основной защиты.

На предварительной защите руководитель работы, заместитель директора по УПР, педагогические работники оценивают готовность выпускника к защите, указывают на недостатки, помогают усилить положительные моменты.

7. Критерии оценивания

Письменная экзаменационная работа оценивается по 4-х балльной системе - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Письменная экзаменационная работа может быть не допущена к защите при не выполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления работы.

Критерии оценивания защиты письменной экзаменационной работы

| № п/п | Показатели и критерии оценивания | Баллы | Весовой коэффициент | Фактическое кол-во баллов |
|-------|--|-------|---------------------|---------------------------|
| 1. | Качество содержания доклада | | | |
| | В докладе полностью раскрыто основное содержание ПЭР, правильно расставлены акценты | 3 | 2 | |
| | В докладе раскрыто содержание темы, но не расставлены акценты по степени важности | 2 | | |
| | Недостаточно раскрыто содержание работы | 1 | | |
| | Нераскрыто содержание работы | 0 | | |
| | | | | |
| 2. | Логика изложения | | | |
| | Доклад выстроен логично, все звенья выступления связаны между собой | 3 | 2 | |
| | Логика доклада частично нарушена | 2 | | |
| | Логика доклада существенно нарушена | 1 | | |
| | Логика в докладе отсутствует | 0 | | |
| | | | | |
| 3. | Использование графических материалов (чертежей, плакатов, раздаточного материала) во время доклада | | | |
| | Во время доклада рационально используются чертежи, схемы, технологические карты, слайды, дает необходимые пояснения | 3 | 3 | |
| | Во время доклада используются не все чертежи, схемы, технологические карты, слайды, не даны все необходимые пояснения | 2 | | |
| | Во время доклада практически не используются чертежи, схемы, технологические карты, слайды, не даны необходимые пояснения | 1 | | |
| | Во время доклада не используются чертежи, схемы, технологические карты, слайды, не даны необходимые пояснения | 0 | | |
| | | | | |
| 4. | Владение терминологией, культура речи | | | |
| | В докладе используются профессиональные термины, культура речи высокая | 3 | 2 | |
| | В докладе используются профессиональные термины, но имеются несущественные ошибки в профессиональной терминологии, культура речи высокая | 2 | | |
| | В докладе используются профессиональные термины, но имеются существенные ошибки в профессиональной терминологии, культура речи достаточно высока | 1 | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-------------------|---|---------|---|----|
| | В докладе практически не используются профессиональные термины, культура речи отсутствует | 0 | | |
| 5. | Качество ответов на вопросы членов ГАК | | | |
| | Правильные и полные ответы на все дополнительные вопросы | 3 | 2 | |
| | Правильные, но недостаточно полные ответы на дополнительные вопросы | 2 | | |
| | Не на все дополнительные вопросы даны правильные ответы | 1 | | |
| | Ответы на дополнительные вопросы не даны | 0 | | |
| 6. | Деловые и волевые качества, демонстрируемые обучающимся во время защиты | | | |
| | Доклад эмоциональный, четкий. Обучающийся ведет себя уверенно | 3 | 2 | |
| | Доклад четкий, не эмоциональный, обучающийся ведет себя достаточно уверенно | 2 | | |
| | Доклад неэмоциональный, обучающийся ведет себя неуверенно | 1 | | |
| | Обучающийся ведет себя неуверенно, сбивается при изложении доклада | 0 | | |
| 7. | Соблюдение регламента доклада | | | |
| | Регламент выдержан полностью | 3 | 1 | |
| | Незначительное отклонение от регламента | 2 | | |
| | Значительное отклонение от регламента | 1 | | |
| | Регламент не выдержан | 0 | | |
| | Использование ИКТ при защите ПЭР | 2 балла | | |
| Максимальный балл | | | | 23 |
| Итоговый балл | | | | |
| Оценка | | | | |

Перевод в оценку:

- от 23 - 20 баллов – «5» (отлично);
- от 19 – 16 баллов – «4» (хорошо);
- от 15 – 12 баллов – «3» (удовлетворительно).

Если набрано 11 и менее баллов, работа не оценивается.

8. Рекомендуемая литература

Слесарь по ремонту строительных машин:

1. Стуканов В.А. Устройство автомобилей: Сборник тестовых заданий: учебное пособие -М: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА.-М, 2019.-192 с.

2. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. кн.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие - М:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М,2019.-432 с.

3. Финогенова Т.Г. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт автомобиля: Контрольные материалы: учебное пособие - М: «Академия», 2019 г.-80с.

4. Шестопалов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей.: учеб. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 544 с.

Электрогазосварщик:

1. Банников Е.А. Электрогазосварщик/ сост. - 2-е изд. – Минск: Современная школа, 2019. – 320с.

2. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учеб. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 320 с.

3. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб. – 3-е изд., стер. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 176 с.

4. Чернышов Г. Г. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб.– М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 400 с.

5. Чебан В.А. Сварочные работы: учеб. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2019. – 412 с.

6. Чернышов Г. Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 496 с.

7. Юхин Н.А. Газосварщик: учеб. – М.: Изд. Центр «Академия», 2019. – 160с.

Приложение 1

Список тем письменных экзаменационных работ
по профессии 23.01.08 «Слесарь по ремонту строительных машин»

| № | Тема |
|----|---|
| 1. | Технологическое обслуживание и ремонт контрольно-измерительных приборов грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления наплавки вала. |
| 2. | Техническое обслуживание и ремонт системы питания дизельного двигателя грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической конструкции ферма. |
| 3. | Техническое обслуживание и ремонт механического привода тормозов. Описание технологического процесса изготовления каркаса гаражных ворот. |
| 4. | Техническое обслуживание и ремонт сцепления грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической скамейки. |
| 5. | Техническое обслуживание и ремонт пневматического привода тормозов грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления поворотного стыка трубы. |
| 6. | Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической емкости. |
| 7. | Техническое обслуживание и ремонт амортизаторов, рессор грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления каркаса гаражных ворот. |

| | |
|-----|--|
| 8. | Техническое обслуживание и ремонт газораспределительного механизма грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления кессона. |
| 9. | Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления неповоротного стыка трубы. |
| 10. | Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления гаражных ворот. |
| 11. | Техническое обслуживание и ремонт системы смазки двигателя грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления водогрейного бака. |
| 12. | Техническое обслуживание и ремонт системы питания бензинового двигателя грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической конструкции опора. |
| 13. | Техническое обслуживание и ремонт реечного рулевого управления. Описание технологического процесса изготовления приусадебных ворот. |
| 14. | Техническое обслуживание и ремонт кузова грузового автомобиля и его оборудования. Описание технологического процесса изготовления стеллажа для деталей. |
| 15. | Техническое обслуживание и ремонт коробки передач грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления балконной решетки. |
| 16. | Техническое обслуживание и ремонт газораспределительного механизма легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления рамы (механизированная сварка). |
| 17. | Техническое обслуживание и ремонт задней подвески грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической лестницы. |
| 18. | Техническое обслуживание и ремонт кривошипно-шатунного механизма грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической конструкции балка. |
| 19. | Техническое обслуживание и ремонт ходовой части грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления регистра отопления. |
| 20. | Техническое обслуживание и ремонт генератора грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического парника. |
| 21. | Техническое обслуживание и ремонт карданной передачи грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления печи для бани. |
| 22. | Техническое обслуживание и ремонт тормозной системы легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической двери. |
| 23. | Техническое обслуживание и ремонт гидравлического привода тормозов грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического ящика. |
| 24. | Техническое обслуживание и ремонт стартера грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического гаража. |
| 25. | Техническое обслуживание и ремонт системы освещения и сигнализации грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической теплицы. |
| 26. | Техническое обслуживание и ремонт сцепления легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления остановочного комплекса (газовая сварка). |
| 27. | Техническое обслуживание и ремонт кривошипно-шатунного механизма легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической конструкции тавровая балка. |
| 28. | Техническое обслуживание и ремонт инжекторной системы автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического ящика. |
| 29. | Техническое обслуживание и ремонт передней подвески легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления потолочного кронштейна для крепления проектора. |
| 30. | Техническое обслуживание и ремонт задней подвески легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического стеллажа. |
| 31. | Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления обечайки. |

| | |
|-----|---|
| 32. | Техническое обслуживание и ремонт подъемного механизма грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического камина. |
| 33. | Техническое обслуживание и ремонт системы кондиционирования легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической опоры для грузового автомобиля. |
| 34. | Техническое обслуживание и ремонт пневматической системы грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления кронштейна. |
| 35. | Техническое обслуживание и ремонт гидравлической системы грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического навеса (газовая сварка). |
| 36. | Техническое обслуживание и ремонт главной передачи грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической стремянки. |
| 37. | Техническое обслуживание и ремонт гидравлического рулевого управления грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического остановочного комплекса. |
| 38. | Техническое обслуживание и ремонт системы впрыска бензина легкового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлической фермы. |

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
ГБОУ «КПГТ»

_____ Н. Н. Ефанова

ЗАДАНИЕ

на письменную экзаменационную работу
студенту группы У22СРСМ

_____ по профессии «Слесарь по ремонту строительных машин»
(слесарь по ремонту автомобилей, электрогазосварщик)

Тема: *Техническое обслуживание и ремонт задней подвески грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления металлического ручного древокола.*

СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ РАБОТЫ

| | Кол-во листов. |
|--|----------------|
| А. Пояснительная записка | |
| Введение | 1-2 |
| 1. Техническое обслуживание и ремонт задней подвески грузового автомобиля. | |
| 1.1. Назначение и устройство. | 2-3 |
| 1.2. Техническое обслуживание. | 3-4 |
| 1.3. Технологический процесс ремонта. | 2-3 |
| 1.4. Техника безопасности труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту. | 2-3 |
| 2. Описание технологического процесса изготовления металлического ручного древокола. | |
| 2.1 Характеристика свариваемого и сварочного материала | 2-3 |
| 2.2 Сварочное оборудование | 2-3 |
| 2.3 Технологический процесс | 1-2 |
| 2.3.1 Подготовительная операция | 1-2 |
| 2.3.2 Сборочная операция | 1-2 |
| 2.3.3 Сварочная операция | 2-3 |
| 2.3.4 Контрольная операция | 1-2 |

| | |
|--|-----|
| 2.4 Требования безопасности труда при проведении сварочных работ | 2-3 |
| 3. Экономическая часть | 2-3 |
| Заключение | 1 |
| Библиография | 1-2 |

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

Слесарь по ремонту автомобилей

5. Стуканов В.А. Устройство автомобилей: Сборник тестовых заданий: учебное пособие -М: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА.-М, 2019.-192 с.
6. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. кн.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие - М:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М,2019.-432 с.
7. Финогенова Т.Г. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт автомобиля: Контрольные материалы: учебное пособие - М: «Академия», 2019 г.-80с.
8. Шестопалов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей.: учеб. – 2-е изд., стереотип. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 544 с.

Электрогазосварщик

8. Банников Е.А. Электрогазосварщик/ сост. - 2-е изд. – Минск: Современная школа, 2019. – 320с.
9. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учеб. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 320 с.
10. Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: учеб. – 3-е изд., стер. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 176 с.
11. Чернышов Г. Г. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб.– М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 400 с.
12. Чебан В.А. Сварочные работы: учеб. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2019. – 412 с.
13. Чернышов Г. Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2019. – 496 с.
14. Юхин Н.А. Газосварщик: учеб. – М.: Изд. Центр «Академия», 2019. – 160 с.

Задание выдано _____ г.

Срок выполнения _____ г.

Преподаватели:

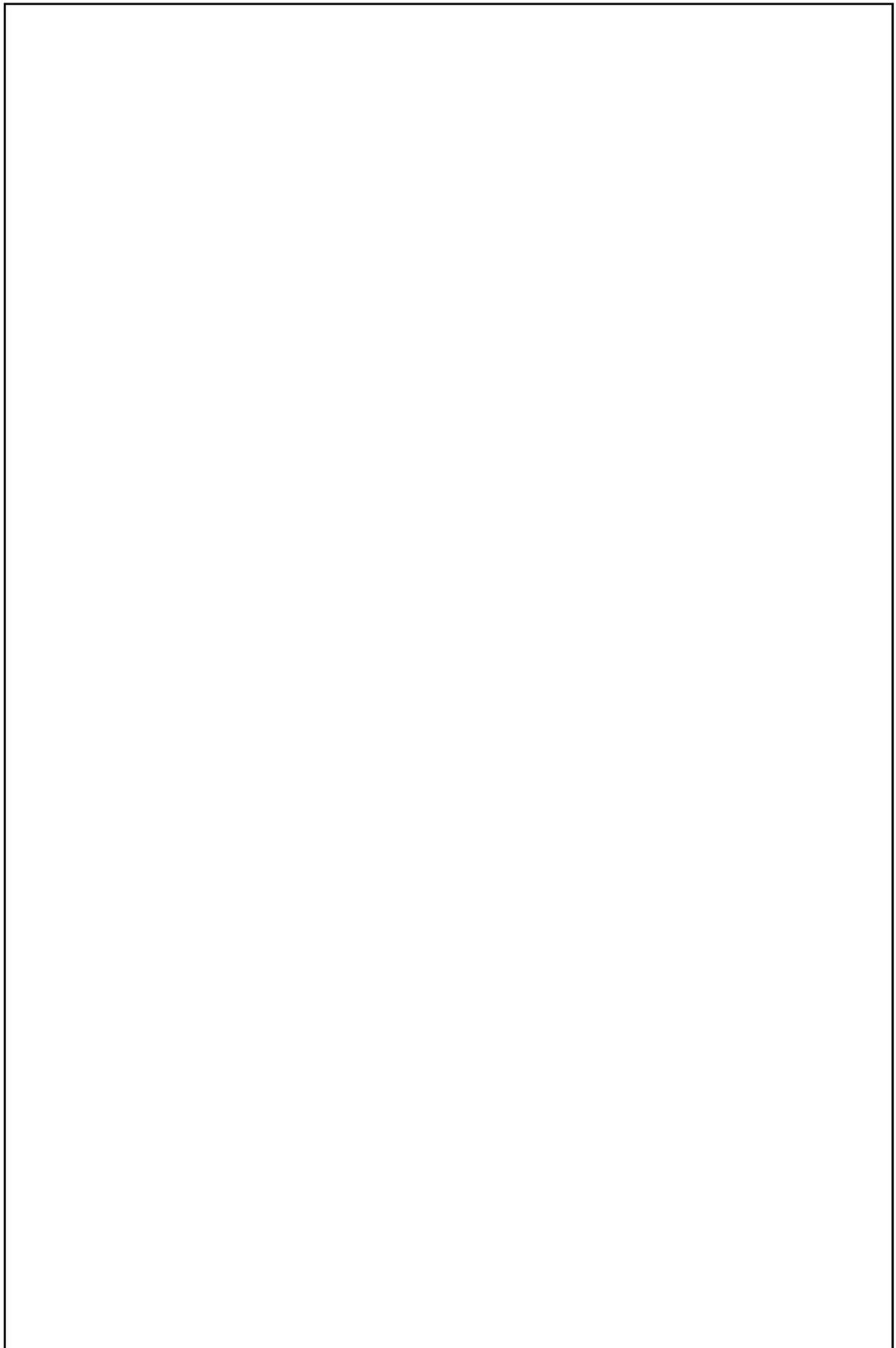
_____ Н. Н. Ефанова

_____ С. П. Хаев

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 6 |
| 1 Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления грузового автомобиля | 7 |
| 1.1 Назначение и устройство | 7 |
| 1.2 Техническое обслуживание | 8 |
| 1.3 Технологический процесс ремонта | 10 |
| 1.4. Требования безопасности труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту | 11 |
| 2 Описание технологического процесса изготовления емкости для хранения цемента | 14 |
| 2.1 Характеристика свариваемого и сварочного материала | 14 |
| 2.2 Сварочное оборудование | 16 |
| 2.3 Технологический процесс | 16 |
| 2.3.1 Подготовительная операция | 17 |
| 2.3.2 Сборочная операция | 18 |
| 2.3.3 Сварочная операция | 18 |
| 2.3.4 Контрольная операция | 18 |
| 2.4 Требования безопасности труда при проведении сварочных работ | 19 |
| 3 Экономическая часть | 33 |
| Заключение | 34 |
| Библиография | 35 |

| | | | | | | | | |
|----------------|------|----------------|---------|------|--|------------|------|--------|
| | | | | | ПЭР-ГБПОУ КПГТ-ВУ.23.01.08.1943.2021 ПЗ | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления грузового автомобиля. Описание технологического процесса изготовления емкости для хранения цемента | Лит. | Лист | Листов |
| Разработал | | Шувайлов Н.А. | | | | | | |
| Проверил | | Худышкин С. А. | | | | | 5 | 35 |
| Проверил | | Хаса С. П. | | | | гр.У18СРСМ | | |
| И.конт. | | Шамлолов В. В. | | | | | | |
| Зам. директора | | Ефенков Н.Н. | | | | | | |



| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | ПЭР-ГБПОУ КПГТ-ВУ.23.01.08.1588.2025 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 27 |

Приложение 5

Министерство образования и науки Челябинской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Каслинский промышленно-гуманитарный техникум»
ВЕРХНЕУФАЛЕЙСКИЙ ФИЛИАЛ

ЗАЩИТА

Протокол ГЭК № _____

Председатель ГЭК _____

« ____ » _____ 2025 г.

ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ

Зам.директора по УР

_____/ Н.Н. Ефанова

« ____ » _____ 2025 г.

Выпускная квалификационная работа

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ. ОПИСАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРИУСАДЕБНЫХ ВОРОТ

Пояснительная записка

к письменной экзаменационной работе

КПГТ-ВУ.23.01.08.1158.2025.ПЗ

Разработал

студент группы У22СРСМ: _____

Руководители работы:

« ____ » _____ 2025 г.

Ефанова Наталья Николаевна

Хаев Сергей Петрович

Рецензент:

« ____ » _____ 2025 г.

Нормоконтроль

с замечаниями/ без замечаний

« ____ » _____ 2025 г.

Работа защищена с оценкой

« _____ »

« ____ » _____ 2025 г.

Верхний Уфалей, 2025 г.