

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

М.А. ВАЙДМАН

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ И
ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО МДК.04.01 «ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ НА СВАРОЧНОМ УЧАСТКЕ»

СПЕЦИАЛЬНОСТИ
22.02.06 Сварочное производство



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.Ю. Шитикова Н.Ю. Шитикова

«01» сентября 2022г.

Методические рекомендации к выполнению и оформлению курсовой работы по МДК.04.01 «Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке», разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 360.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

М.А. Вайдман, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией № 8 Специальностей 22.02.06, 13.02.07, 23.02.04

Протокол заседания № 1 от 01.09. 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Требования к оформлению курсовой работы
3. Содержание курсовой работы
4. Методика расчета себестоимости сварочных работ
5. Рекомендуемая литература

Приложение А Пример оформления титульного листа КР

Приложение Б Пример оформления содержания

1. Общие положения

Курсовая работа по МДК.04.01 «Организация и планирование производственных работ на сварочном участке», выполняется студентами в соответствии с учебным планом по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Методические рекомендации разработаны с целью углубления и расширения знаний и практических навыков, а также развития способностей студентов к аналитической работе с нормативными документами и готовыми отчетами.

Целью курсовой работы является овладение обучающимися видами деятельности:

- ПК 4.1 Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.
- ПК 4.2 Производить технологические расчёты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.
- ПК 4.3 Применять методы и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.
- ПК 4.4 Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
- ПК 4.5 Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личностного развития
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

Подготовка к выполнению курсовой работы включает следующие этапы:

1. Выбор темы.
2. Составление плана работы.
3. Подбор литературы по избранной теме и изучение литературных источников и нормативно-инструктивных материалов.
4. Написание и оформление КР в соответствии с предъявляемыми требованиями.
5. Защита курсовой работы.

Задачей подготовки и написания курсовой работы является, оценка степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и исследовательской работе.

Студент должен ознакомиться с различной литературой, уметь использовать статистические сборники и справочную литературу, а так же специальную литературу, которая поможет при разработке курсовой работы.

Защита КР:

Курсовая работа, содержащая все требуемые элементы оформления, вставлен в папку и скреплен, сдается в сроки установленные преподавателем на проверку.

Если работа выполнена в соответствии с изложенными требованиями,

преподаватель подписывает его к защите и возвращает студенту. Если в работе имеются ошибки, руководитель в рецензии делает соответствующие замечания.

Подписанный преподавателем проект защищается в назначенные сроки.

При защите студент кратко излагает основные положения работы последовательность расчетов, свои предложения.

2. Требования к оформлению курсового проекта

Пояснительную записку выполняется на листах белой бумаги или бумаги светлых тонов (ГОСТ 6.30) формата А4 (210 x 297 мм).

Каждый лист документа, оформленный как на бланке, так и без него, (ГОСТ 6.30-2003) должен иметь поля не менее: 20 мм — левое; 10 мм — правое; 20 мм — верхнее; 20 мм — нижнее.

Схемы, рисунки, таблицы и чертежи, содержащиеся в ПЗ, допускается выполнять на листах любых форматов, установленных ГОСТ 2.301, с основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104.

ПЗ выполняется одним из следующим способом:

- печатается с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа формата А4, междустрочный интервал полуторный, без выделения, с выравниванием по ширине. Цвет шрифта - черный, высота букв, цифр и других знаков – не менее 2,5 мм (Кегль: Times New Roman, 14 шт) , либо пишется в ручную черной пастой, разборчивым подчерком с использованием транспоранта для письма.

Расстояние от боковой внутренней рамки до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней внутренней рамки документа должно быть не менее 10 мм (ГОСТ 2.105).

Абзацный отступ в тексте должен быть одинаковым, равным 10-15мм _по всему тексту (отступ 1,5 см с использованием компьютера)

Обнаруженные опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или рукописным с использованием черных чернил, пасты или туши.

При изготовлении документов на двух и более страницах вторую и последующие страницы нумеруют.

Допускается нумеровать страницы в основной надписи вручную с использованием черных чернил, пасты или туши. Нумерация страницы выполняется с низу листа по середине.

Титульный лист является первым листом ПЗ. Все надписи на рукописном титульном листе выполняются чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304. Титульный лист может быть выполнен компьютерным способом с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ.

Примеры титульных листов на графическую часть с пояснительной запиской (обложка) на курсовой и дипломный проект (работу) приведены в Приложении А.

Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию. На титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляется внизу страницы выравнивание от центра. Графический материал, выполненный на отдельных листах, включается в порядковую нумерацию.

Содержание включает наименования всех структурных частей ПЗ с указанием номера страницы, на которой размещается начало материала. В ПЗ объемом не более 10 страниц содержание допускается не составлять.

В пояснительной записке помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки. Нумерацию разделов и подразделов выполняют по левому краю – 10 мм от рамки.

Рисунок 1 - Форма таблицы

Цифровой материал, как правило, следует оформлять в виде таблиц (рисунок 1). Название таблицы, при его наличии, должно отражать его содержание, быть точным и кратким. Название таблицы выполняют строчными буквами (кроме первой прописной) и размещают над таблицей. Заголовок не подчеркивают и точку в конце заголовка не ставят. Слово «Таблица» начинают от левого края таблицы. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если в тексте ПЗ одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1».

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы ПЗ должны быть приведены ссылки в тексте.

Заголовки граф и строк таблиц начинают с прописных букв, а подзаголовки граф со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы. Заголовки граф и строк указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков точки не ставят.

Допускается в таблицах использовать шрифт 10, 12, интервал одинарный.

Формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак “х”. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами или общепринятые в научно-технической литературе или научно-технической документации (НТД).

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

При большом количестве формул в расчетной части ПЗ допускается не выделять формулы свободными строками или выделять только сверху.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, приводят непосредственно под формулой с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него.

Формулы в ПЗ, за исключением формул, помещаемых в приложениях, должны нумероваться сплошной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

В многострочной формуле номер ставится после последней строки. При обозначении одним номером группы формул номер ставится за фигурной скобкой против середины этой группы.

Формулы, на которые отсутствуют ссылки в тексте, допускается не нумеровать.

В ПЗ, выполненной печатным способом, разрешается запись формул и уравнений черными чернилами, тушью или пастой.

Обозначения единиц величин принятых в формуле символов указываются в том случае, когда по этой формуле ведется расчет. Обозначение единицы указывается после расшифровки значения символа через запятую.

После пояснения формулы в новой строке повторяется формула с подстановкой вместо буквенных значений числовых значений величин, а в конце, после знака равенства, приводится результат с обозначением единицы величины.

Пример – Среднюю скорость движения локомотива V , км/ч, определяют по формуле

$$V = 3,6 \cdot s / t, \quad (1)$$

где s – пройденный путь, м;

t – время движения, с.

$$V = 3,6 \cdot 100 / 5 = 72 \text{ км/ч.}$$

В учебной документации допускается подстановку числовых значений приводить после формулы в буквенном виде.

3. Содержание курсового проекта

Курсовой проект включает в себя.

а) текстовый материал в виде пояснительной записки объемом, не превышающим 35 страниц формата А4 (включая рисунки, таблицы, фото-графии и т.п.);

б) приложения к пояснительной записке в виде технологических карт, протоколов испытаний, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на персональном компьютере (ПК) или других материалов, дополняющих основные разделы пояснительной записки;

в) графический или иллюстративный материал – чертежи, графики, схемы, плакаты объемом не менее 2 листов формата А1 или схемы формата А3 (+CD диск)

Пояснительная записка должна в лаконичной форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание изученного материала, принятых методик расчетов и самих расчетов, методов исследования, результатов экспериментов, их анализ и выводы по ним, методов поиска и принятия решений с учетом произведенных расчетов или опытов на основе технико-экономического сравнения вариантов. В пояснительную записку включают необходимые иллюстрации, эскизы, графики, схемы, таблицы и т.п.

Графический материал иллюстрирует разработки, выполненные в пояснительной записке.

Содержание курсового проекта и его разделов зависит от направления, которое указывается в задании.

Примерный состав пояснительной записки

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Содержание

Введение

Общая часть

Расчетная часть

Охрана труда и защита окружающей среды

Заключение

Список используемых источников

Приложения

Содержание. Перечень вопросов подлежащих разработке с указанием страниц.

Введение. В нем дается обоснование актуальности темы курсового проекта формируются основные задачи, указывается практическая значимость. Объем введения не должен превышать 2-х страниц.

В разделе «Общая часть» необходимо дать организационную характеристику сварочного предприятия, участка, цеха. Далее, необходимо описать технологию изготовления сварной конструкции с выбором оборудования и материалов.

Раздел «Расчетная часть» обязательный курсового проекта, где необходимо рассчитать: трудоёмкость работ, количество работников, производственные мощности и себестоимость сварочных работ. Раздел выполняется по методическим указаниям.

Раздел «Охрана труда и защита окружающей среды» обязательный раздел курсового проекта. В котором необходимо рассмотреть вопросы техники безопасности и охраны труда при выполнении сварочных работ.

В "Заключении" подводятся итоги выполненной работы и указывается соответствие полученных в работе результатов требованиям задания. Заключение должно быть конкретным и опираться на материалы всей выполненной работы. Объём заключения 1-2 страницы.

Список использованных источников – должен включать не менее 10-и источников печатной и электронной литературы, а также материалы периодической печати.

4. Методика расчета себестоимости сварочных работ

2.1 Определение трудоемкости работ

В состав калькуляционного времени t_k на сварочную операцию входят:

t_n – подготовительно-заключительное время;

t_o – основное время;

t_v – вспомогательное время;

$t_{об}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{от}$ – время перерывов на отдых;

Норма калькуляционного времени на выполнение технологической операции выражена следующим образом :

$$t_k = t_n + t_o + t_v + t_{об} + t_{от} \quad (1)$$

t_n - подготовительно-заключительное время затрачивается на получение производственного задания и инструктажа, ознакомление с работой, подготовку сварочной аппаратура, приспособлений и сварочных материалов и сдачу работ, которая составляет от 40 до 90 мин.

t_o – основное время, это время, затрачиваемое на непосредственное осуществление качественного изменения предмета труда.

Например,

- при электродуговой сварке основным временем является время горения дуги, необходимое для образования сварного шва;

- при газовой сварке – это время первичного подогрева и наполнения шва.

$t_k = \dots\dots\dots$

Основное время сварки t_o определяется по следующим формулам:

1) для ручной электродуговой сварки однопроходных швов:

$$t_o = \frac{60 * Q_n * L_{он}}{\alpha_n * I} \quad (2)$$

2) для электродуговой автоматической и полуавтоматической сварки однопроходных швов при заданной скорости сварки:

$$t_o = \frac{60 * L_{он}}{U_{св}} \quad (3)$$

3) для ацетилено-кислородной сварки:

$$t_o = \frac{Q_n * L_{оп}}{\alpha} \quad (4)$$

Где Q_n – масса наплавленного металла, кг/м шва;

$L_{оп}$ – протяженность швов данного размера в узле, свариваемых за операцию, пог.м.;

α_n – коэффициент наплавки при ручной электродуговой сварки, $\approx 10-20$ г/а – ч;

α – коэффициент наплавки при газовой сварке, $\approx 10-20$ г/а – ч;

I – сварочный ток при сварке шва данного размера, $\approx 400-600$ А ;

$U_{св}$ – скорость сварки шва данного размера, $\approx 18-30$ м/час.

$$t_o = \dots\dots\dots$$

Масса наплавленного металла при всех способах сварки может определяться по формуле:

$$Q_n = \frac{F_n * \gamma * L}{1000} \quad (5)$$

где F_n – площадь поперечного сечения сварного шва, см²;

γ – удельный вес наплавленного металла, $\approx 7,5-7,9$ г/см³;

L – протяженность сварных швов данного типоразмера, подлежащих выполнению, мм.

t_w – при электродуговой сварке оно разделяется на две части:

- 1) Время t_{w1} , зависящее от длины сварного шва
- 2) Время t_{w2} , зависящее при ручной сварке от свариваемого изделия, а при автоматической и полуавтоматической сварке – также и от типа сварочного оборудования.

Таблица 1 - Элементы вспомогательного времени при ручной сварке

Элементы, зависящие от длины шва, t_{w1}	Элементы, зависящие от свариваемого изделия, t_{w2}
Зачистка свариваемых кромок от налёта ржавчины перед сваркой $\approx 5-10$ мин	Установка, поворот и снятие свариваемых деталей или узлов вручную, краном или с помощью приспособления $\approx 3-5$ мин
Смена электродов $\approx 1-2$ мин	Крепление деталей прижимными приспособлениями (без установки) и их открепление $\approx 2-3$ мин
Зачистка шва от шлака после выполнения каждого прохода $\approx 3-5$ мин	Перемещение сварщика с инструментом $\approx 1-2$ мин
Осмотр и промер шва $\approx 10-20$ мин	

Таблица 2 - Элементы вспомогательного времени при автоматической сварки.

Элементы, зависящие от длины шва, тв1	Элементы, зависящие от свариваемого изделия, тв2
Зачистка свариваемых кромок от налёта ржавчины ≈5-10 мин	Установка поворот и уборка изделия ≈1-2 мин
Сбор флюса в конце шва (прохода) и засыпка его в бункер в начале шва ≈3-5 мин	Установка автомата в начале шва ≈1-2 мин
Зачистка шва от шлака после каждого прохода ≈3-5 мин	Перемещение сварщика с автоматом и направляющими от шва к шву (при работе на переносных автоматах) ≈3-5 мин
Осмотр и промер шва 10-20 мин	Перемещение сварщика (при работе на стационарных автоматах) ≈1-3 мин
Проверка правильности установки головки автомата по центру шва с прокаткой автомата вхолостую ≈2-3 мин	Подготовка флюсовой подушки и установка приспособлений, препятствующих протеканию металла ≈3-5 мин
Откатка автомата в начальное положение при многопроходной сварке ≈2-3 мин	
Смена кассеты с электродной проволокой ≈2-3 мин	Установка головки автомата для сварки угловых швов наклонным электродом ≈1-3 мин

тоб – время обслуживания рабочего места, это время, которое рабочий затрачивает на уход за оборудованием и поддержание порядка на своем рабочем месте,

Например, при автоматической и полуавтоматической сварке сюда относятся:

- Затраты времени на подготовку автомата или полуавтомата к работе в начале рабочего дня ≈ 5 – 10 мин;

- устранение мелких неполадок во время работы ≈ 2-5 мин

- регулирование и поддержание заданного режима в процессе работы ≈ 5 – 10 мин;

- уборка флюса после сварки (при автоматической сварке) ≈ 5 – 8 мин;

- раскладка и уборка инструмента ≈ 5 – 15 мин;

- включение и выключение агрегата ≈ 2 – 5 мин;

- уборка рабочего места ≈ 10 – 15 мин;

- уборка автомата или полуавтомата в конце рабочего дня ≈ 15 – 20 мин;

тог - время перерывов на отдых.

Перерывы на отдых за смену в обычных цехах ≈ 20 мин.

Перерыв на отдых за смену в горячих цехах с тяжелыми условиями работы ≈ 40 мин.

Калькуляционное время на выполнение сварочных работ оформляем в виде таблицы (Табл. 3)

Таблица 3 - Трудоемкость выполнения работ

Наименование работ	Трудоемкость (тк), чел-ч.
Подготовительно-заключительное время (тп)	
Основное время (то)	
Вспомогательное время (тв)	
Время обслуживания рабочего места (тоб)	
Время перерывов на отдых (tot)	
ИТОГО:	

2.2 Определение фонда рабочего времени и численности персонала

Определяем действительный фонд времени работы оборудования и рабочих Φ_d , ч, по формуле:

$$\Phi_d = (D_p * t_n - D_{np} * t_c) * K_{np} \quad (6)$$

где, D_p - число рабочих дней на 2022год;

D_{np} - число предпраздничных дней на 2022год;

t_n - продолжительность смены, 8 час;

t_c - число часов, на которое сокращен рабочий день перед праздниками, = 1 час;

K_{np} - коэффициент, учитывающий простои оборудования в ремонте = 0,95;

$$\Phi_d = \dots\dots\dots$$

Определение численности рабочих и обслуживающего персонала

В общее количество работающих на предприятии входят производственные и вспомогательные рабочие, инженерно-технические работники, счетно-конторский персонал, младший обслуживающий персонал.

Для определения численности рабочих необходимо рассчитать трудоемкость цеха:

$$T_{ц} = \frac{T_{шт} * B}{60}$$

где, $T_{шт}$ – норма штучного времени сварной конструкции по операциям (**по данным задания**)

B - годовая программа (**по данным задания**)

Число производственных рабочих (P_n) определяется по цехам из трудоемкости по формуле:

$$P_n = \frac{T_{ц}}{\Phi_{др}}, \quad (7)$$

где $T_{ц}$ - цеховая трудоемкость,

$\Phi_{др}$ - действительный годовой фонд времени рабочего.

Определение количества производственных рабочих для сварочного цеха:

$$P_n = \dots\dots\dots$$

Принимаем: чел.

2.3 Определение основных и вспомогательных площадей

Расчет площадей для сварочного цеха

Производственная площадь:

$$S_{np} = S_{уд} * P_n \quad (8)$$

где $S_{уд}$ -удельная площадь на 1 производственного рабочего 35 м²,

P_n -число производственных рабочих.

$$S_{np} = \dots\dots\dots$$

Принимаем: м².

Определение вспомогательных площадей

Площади вспомогательные составляют 12% от производственной площади.

$$S_{всп} = 0,12 * S_{np} \quad (9)$$

$$S_{всп} = \dots\dots\dots$$

Принимаем: м².

Определение площади складских помещений

Складские помещения составляют 8% от $S_{пр}$.

$$S_{скл} = 0,08 * S_{np} \quad (10)$$

$$S_{скл} = \dots\dots\dots$$

Принимаем:м².

Определение площади конторско-бытовых помещений

Конторско-бытовые помещения составляют 6% от $S_{пр}$.

$$S_{\text{кон}} = 0,06 * S_{\text{пр}} \quad (11)$$

$$S_{\text{кон}} = \dots\dots\dots$$

Принимаем: м².

2.1.8 Общая площадь цеха составит;

$$S_{\text{ц}} = S_{\text{пр}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{кон}} + S_{\text{скл}} \quad (12)$$

$$S_{\text{ц}} = \dots\dots\dots$$

На основании проведенных расчетов необходимо составить схему сварочного цеха (участка)

2.4 Расчет стоимости выполнения проекта

В технологическую себестоимость сварочных работ включаются следующие статьи затрат:

- затраты на сварочные материалы;
- затраты на электроэнергию;
- затраты на оплату труда;
- расходы на эксплуатацию и содержание оборудования и производственного помещения.

Технологическая себестоимость электрической сварки плавлением на 1м сварного шва (руб/м) определяется следующим образом:

$$C_{\text{ш}} = C_{\text{м}} + C_{\text{э}} + C_{\text{з}} + C_{\text{об}}, \quad (13)$$

где $C_{\text{м}}$ – затраты на сварочные материалы;

$C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{\text{з}}$ – заработная плата;

$C_{\text{об}}$ – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений.

2.5 Затраты на сварочные материалы

Затраты на сварочные материалы включают стоимость электродов $C_{\text{эл}}$, защитного газа $C_{\text{г}}$ и флюса $C_{\text{ф}}$.

Затраты на электроды при ручной дуговой сварке или на сварочную проволоку при полуавтоматической, автоматической и электрошлаковой сварке определяется по формуле:

$$C_{\text{эл}} = Q_{\text{н}} * \beta * C_{\text{эл}}, \quad (14)$$

где $C_{\text{эл}}$ – стоимость электродов или сварочной проволоки, руб/м шва;

$Q_{\text{н}}$ – масса наплавленного металла, кг/м шва;

β – расход электродов или сварочной проволоки на 1 кг наплавленного металла, кг;

$C_{\text{эл}}$ - цена 1 кг электродов или сварочной проволоки 300-700 руб

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла β устанавливается по паспортам электродов (при ручной дуговой сварке).

При механизированных способах сварки β имеет следующие значения:

- автоматическая сварка под флюсом и электрошлаковая сварка – 1,02;
- полуавтоматическая сварка под флюсом – 1,03;
- сварка в среде защитных газов проволокой сплошного сечения – 1,08 – 1,1;
- сварка порошковой проволокой - 1,25.

Цены электродов и сварочной проволоки $C_{\text{эл}}$ устанавливаются по прайс-листу. В Приложении 1 даны оптовые цены для наиболее распространенных марок электродов

сварочной проволоки. В ценах Цэл должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

Сэл =

Затраты на углекислый газ определяются по формуле:

$$C_{co2} = 0,12 * t_k * P_r * C_{co2} \quad (15)$$

Где C_{co2} – стоимость углекислого газа, руб/м шва

t_k – время сварочных работ, ч/м шва

P_r – расход углекислого газа, 9-12 л/мин

C_{co2} – цена 1 л двуокиси углерода, равна 6 руб. В ценах C_{co2} должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

Стоимость флюса при полуавтоматической и автоматической сварке определяются по формуле:

$$C_f = Q_n * P_f * C_f$$

Где C_f – стоимость флюса, руб/м шва

Q_n – масса наплавленного металла, кг/м шва

P_f – расход флюса на 1кг наплавленного металла, 1,1-1,4 .кг ,расход флюса приближенно принимается равным расходу электродной проволоки.

C_f – цена 1кг флюса, 100-200.руб

В ценах C_f должны быть учтены транспортно-заготовительные расходы, составляющие обычно 2-10% оптовых цен.

C_f =

2.6 Затраты на электроэнергию

Стоимость электроэнергии определяется по формуле:

$$C_{э} = Q_n * q_{э} * C_{э} \quad (16)$$

где q_э - расход электроэнергии на 1кг, наплавленного металла, 5 - 8 кВт;

Q_n – масса наплавленного металла кг/м шва;

C_э – цена 1 кВтчх электроэнергии 5,05 руб.

C_э =

2.7 Затраты на оплату труда

Заработная плата сварщиков рассчитывается по формуле:

$$C_z = t_k * ЧТС * К_{доп} * К_{д.з.} * К_c \quad (17)$$

где C_з – заработная плата, руб/м шва;

t_k – время сварочных работ, мин = м/ч шва;

ЧТС - часовая тарифная ставка, руб/ч (табл.4);

К_{доп} – коэффициент, учитывающий доплаты и премии к тарифной заработной плате, равен 1,4;

К_{д.з.} – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, равен 1,2;

К_с – коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование, 1,3;

Таблица 4 - Тарифные ставки оплаты труда по разрядной сетке сметно-нормативной базы ГЭСН-2021

Разряды	I	II	III	IV	V	VI
Тарифные коэффициенты	1,0	1,085	1,186	1,339	1,542	1,796
Тарифные ставки (руб./ч.-час.)	93,14	101,38	112,62	120,1	127,45	132,849

$$C_3 = \dots\dots\dots$$

2.8 Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений включают амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт и обслуживание.

1) Амортизационные отчисления. Для этого необходимо определить затраты связанные с обеспечением работ оборудования.

Годовые амортизационные отчисления зависят от стоимости электросварочного оборудования, стоимости механического и вспомогательного оборудования, стоимости приспособлений и подъемно-транспортного оборудования, и определяются по формуле:

$$A = \frac{K_o}{T_o} + \frac{K_m}{T_m} + \frac{K_n}{T_n} + \frac{K_{п.о.}}{T_{п.о.}} \quad (18)$$

где K_o – стоимость основного сварочного оборудования, руб (*по данным задания*)

T_o – срок службы основного сварочного оборудования, 5 лет,

K_m – стоимость механического и вспомогательного оборудования, руб (*по данным задания*)

T_m – срок службы механического и вспомогательного оборудования, 10 лет,

K_n – стоимость приспособлений, руб (*по данным задания*)

T_n – срок службы приспособлений, 5 лет,

$K_{п.о.}$ – стоимость подъемно-транспортного оборудования, руб (*по данным задания*)

$T_{п.о.}$ – срок службы подъемно-транспортного оборудования, 12 – 15 лет.

Срок службы оборудования и приспособлений при исчислении амортизационных отчислений можно принимать равными:

- для сварочных автоматов и полуавтоматов – 5 лет;
- для сварочных трансформаторов и источников питания постов электросварки постоянным током – 10 лет;
- для контактных сварочных машин – 12 лет;
- для сборочно-сварочных приспособлений универсального типа – 5 лет.

Срок службы оборудования и приспособлений при исчислении амортизационных отчислений можно принимать равными: для сварочных автоматов и полуавтоматов – 5 лет; для сварочных трансформаторов и источников питания постов электросварки постоянным током – 10 лет; для контактных сварочных машин – 12 лет; для сборочно-сварочных приспособлений универсального типа – 5 лет.

Затраты на текущий ремонт и обслуживание. Стоимость ремонта и обслуживания принимается в размере 3% от стоимости оборудования.

Затраты на текущий ремонт дорогостоящего инструмента принимаются в размере 10-20% его балансовой стоимости оборудования.

В расходы на содержание и ремонт помещения входят амортизация, ремонт, отопление, освещение, уборка. Эти расходы составляют 8% балансовой стоимости помещения.

Рассчитаем общую стоимость:

$$K_p = K_1 + K_2 + K_3, \quad (19)$$

где, K_p – стоимость затрат на текущий ремонт и обслуживание;

K_1 – стоимость ремонта и обслуживания принятых в размере 3%;

K_2 – стоимость затрат на текущий ремонт дорогостоящего инструмента принятых в размере 10-20% его балансовой стоимости оборудования;

K_3 – расходы на содержание и ремонт помещения 8% балансовой стоимости помещения.

Произведем расчет расходов на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений:

$$K_{pz} = A + K_p, \quad (20)$$

2.9 Технологическая себестоимость сварочных работ

Результаты расчетов по определению технологической себестоимости сводятся в таблицу (Табл. 5).

Таблица 5 - Технологическая себестоимость.

№п/п	Затраты	Сумма, руб.
1	Затраты на сварочные материалы	
1.1	Затраты на электроды, присадочные материалы	
1.2	Затраты на защитный газ	
2	Затраты на электроэнергию	
3	Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих с отчислениями на социальное страхование	
4	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений	
4.1	Амортизационные отчисления	
4.2	Затраты на текущий ремонт и обслуживание	
	ИТОГО технологическая себестоимость:	

Вывод:.....

5. Рекомендуемая литература

1. Герасименко А.И. Электрогазосварщик: учебное пособие/ А.И. Герасименко. – Изд. 14-е, стер. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 409, [1] с.- (Начальное профессиональное образование).
2. Е.А Банников Сварочные работы: современное оборудование и технология работ - М.:АСТ: Астрель, 2009
3. Герасименко А.И, Справочник начинающего электрогазосварщика, Ростов н/Д : Феникс, 2014.
4. Н.Н Воронин Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники – М.,: Маршрут, 2004
5. Дедюх Р.И. Технология сварки плавлением. : [Электронный ресурс] учебное пособие. - М.: Юрайт, 2017.- 169с. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>
6. Зарембо Е.Г. Сварочное производство; Учебное пособие для вузов ж. –д. транспорта – М.; Маршрут, 2011, сайт «www.knigafund.ru»
7. В.А Чебан Сварочные работы – Феникс, 2009
8. Овчинников В.В Контроль качества сварных соединений : учебник для студ. учреждений сред. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 208 с.
9. Г.Г Чернышов Сварочное дело: Сварка и резка металлов – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002
10. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении[Электронный ресурс]: : учебное пособие для СПО / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под науч. ред. Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 274 с. <https://www.biblio-online.ru>
11. В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта – М.: Маршрут, 2005
12. Савкина, Р.В. Планирование на предприятии: [Электронный ресурс]: учебник.- М. : Дашков и К, 2014. — 320 с. Режим доступа: www.studentlibrary.ru
13. Безопасность жизнедеятельности. В двух частях. Часть 2 Безопасность труда на железнодорожном транспорте[Текст]: / Под ред. Пономарева В.М. и Жукова
14. В.В. Овчинников Контроль качества сварных соединений – М.: Издательский центр «Академия», 2009
15. А.И.Герасименко - Электрогазосварщик «Феникс» Ростов-на-Дону 2009г.

16. Курочкина, Р.Д. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли. Часть 1. [Электронный ресурс] - М. : ФЛИНТА, 2014. — 166 с. Режим доступа: WWW.studentlibrary.ru

Приложение А

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей и сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий Техникум Железнодорожного Транспорта
(ТТЖТ - Филиал РГУПС)

Допустить к защите
Заместитель директора
по учебной работе

_____ Н.Ю. Шитикова
« ____ » _____ 2022 г.

Курсовой проект по МДК.04.01 Основы организации и
планирования производственных работ на сварочном участке

КП.22.02.06.22.17.02

Разработал	_____	И.И. Иванов
		Группа СП-4-1
		« ____ » _____ 2022 г.
Проверил	_____	М.А. Вайдман
		« ____ » _____ 2022 г.
Проект защищен с оценкой	_____	« ____ » _____ 2022 г.

2022

Содержание

	Введение.....	5
1	Общая часть.....	7
1.1	Организация сварочного производства на предприятии.....	7
1.2	Описание сварной конструкции.....	9
2	Расчетная часть.....	12
2.1	Определение трудоемкости работ	12
2.2	Определение фонда рабочего времени и численности персонала.....	16
2.3	Определение основных и вспомогательных площадей.....	22
2.4	Расчет стоимости выполнения проекта.....	26
2.5	Затраты на сварочные материалы.....	29
2.6	Затраты на электроэнергию.....	29
2.7	Затраты на оплату труда.....	30
2.8	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и помещений.....	33
2.9	Технологическая себестоимость сварочных работ.....	33
3	Охрана труда и защита окружающей среды.....	36
4	Заключение.....	37
	Список используемых источников.....	49