Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области
«Подольский колледж имени А.В. Никулина»

««Допустить к защите»
Зам. директора по УР ГБПОУ МО
«Подольский колледж имени А.В.Никулина»
_____ Ольхова Н.Н.
«_____» _____ 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ПИСЬМЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:

Технология выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП)

Автор дипломной работы:

По программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии (код) расшифровка: 15.01.05 Сварщик (ручной и частичномеханизированной сварки (наплавки))

Группа:

Руководитель дипломного проекта:
_____/ Мышлянов А.В./

Охрана труда:
_____/ Владимиров В.А./

Рецензент дипломного проекта:
_____/ Винников В.С./

Нормоконтроль:
_____/ Козлова Н.Е./

Московская область 2022 г.

Министерство образования Московской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Подольский колледж имени А.В. Никулина»

«Утверждаю»
Заместитель директора
_____ / Ольхова Н.Н.
«____» _____20__ г.

Профессия (код) расшифровка
15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)

Группа:_____

ГРАФИК

Разработки, написания и оформления письменной экзаменационной работы на тему:
Технология выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП)
Обучающийся_____

№ п/п	Наименование вида работ	Сроки исполнения	Отметка о выполнении, замечания руководителя
1.	Подбор, изучение и обработка литературы по проблематике ВКР.	17.01. 2022г. 21.01.2022г.	
2.	Постановка задачи, составление плана и утверждение его руководителем ВКР.	21.01. 2022г. 27.01.2022г.	
3.	Написание и представление руководителю первого раздела (обзор и постановка задачи)	27.01.2022г. 03.02.2022г.	
4.	Разработка и представление руководителю второго раздела (результаты проведенного исследования)	03.02.2022г. 31.03.2022г.	
5.	Предоставление на утверждение готового чертежа по своему проекту	31.03.2022г. 11.04.2022г..	
6.	Разработка и написание раздела по охране труда	11.04.2022г. 25.04.2022г.	
7.	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя и представления ее на предзащиту.	25.04.2022г. 25.05.2022г.	
8.	Подготовка тезисов доклада для защиты ВКР и обсуждение их с руководителем.	25.05.2022г. 30.05.2022г.	
9.	Ознакомление студента-дипломника с отзывом и рецензией на ВКР.	30.05.2022г. 06.06.2022г.	
10.	Подготовка к защите с учетом замечаний, сделанных в отзыве и рецензии, изготовление иллюстрированных плакатов.	06.06.2022г. 10.06.2022г.	
11.	Защита ВКР	15.06.2022	

Обучающийся_3__курса_____
«_____»_____20__г.

Министерство образования Московской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области
«Подольский колледж имени А.В. Никулина»

«Утверждаю»
Заместитель директора по УР
_____/ Н.Н. Ольхова
«_____»_____20____г.

Профессия 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Задание на письменную экзаменационную работу

Обучающегося

Тема работы: Технология выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП)

Срок сдачи обучающимся законченной работы 30.05.2022.
Исходные данные по работе Введение; РАЗДЕЛ I Теоретические аспекты технологии выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП); 1.1 Классификация, назначения, маркировка сталей; 1.2 Технология выполнения сварки сталей; 1.3 Особенности сварки сталей. Выводы.
РАЗДЕЛ II Технология выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП); 2.1 Применение технологической документации выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП) 2.2 Технология; 2.3 Контроль и качества сварного изделия. Выводы.
РАЗДЕЛ III Охрана труда;
Заключение.
Список литературы и интернет ресурсов
Консультанты по работе Мышлянов Александр Викторович- руководитель ВКР, Шубин Денис Валерьевич – охрана труда, Козлова Наталия Евгеньевна - нормоконтроль

Дата выдачи задания 14.01.2022г.

Руководитель работы **_____/Мышлянов А.В.**
Задание принял к исполнению **_____/**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 5

I ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ И СВАРКИ КОНИЧЕСКИХ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРО-ПЕРЕДАЧ (ЛЭП)..... 7

1.1 Классификация, назначения, маркировка сталей.....7

1.2 Технология выполнения сварки сталей.....9

1.3 Особенности сварки сталей.....11

II ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ И СВАРКИ КОНИЧЕСКИХ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРО- ПЕРЕДАЧ (ЛЭП).....15

2.1 Применение технологической документации выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП).....15

2.2 Технология.....17

2.3 Контроль и качества сварного изделия……...19

III Охрана труда……...24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....……37

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ.....38

ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение стальных многогранных опор (СМО) в строительстве ЛЭП было бы невозможно без существования объективных причин. Есть несколько явных преимуществ СМО перед решетчатыми, железобетонными и деревянными опорами. Ниже эти преимущества перечислены в порядке, который чаще всего встречается в работах западных специалистов. Подробно остановимся на двух из них — сроки и стоимость строительства, именно эти факторы определяют успешность реализации программ по модернизации распределительных сетей и сетей высокого напряжения. В развитых странах уже давно отказались от массового применения типовых проектов. Каждая линия должна строиться с учетом всех особенностей рельефа, климата, технических требований и т.п.

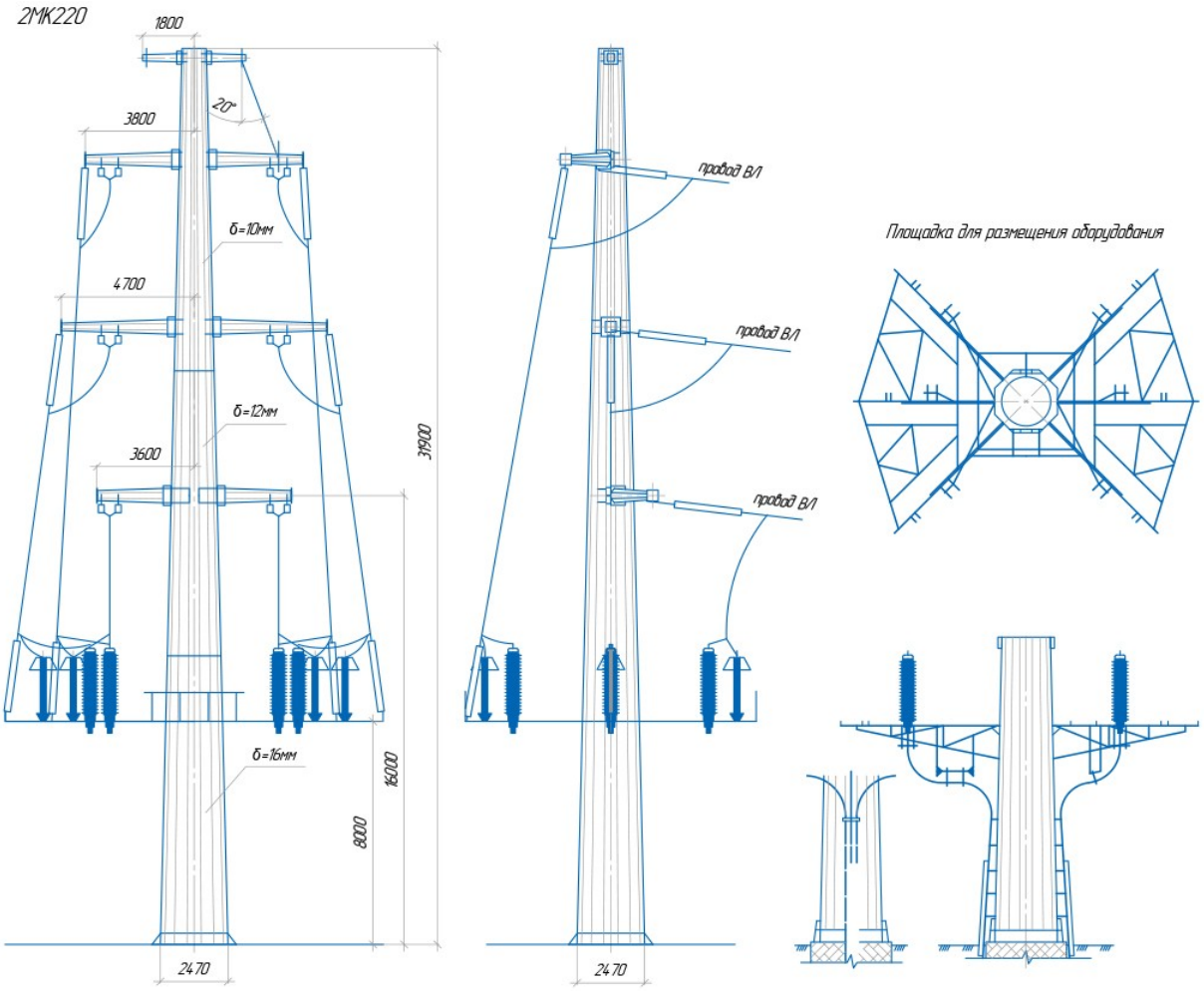

Рис. 1 – Стальная многогранная опора

Адаптивность СМО заложена как в конструкции опор, так и технологии их производства. Проектирование конструкций опоры автоматизировано. Полный расчет базового варианта конструкции опоры занимает 2-3 недели. Этот вариант опоры изготавливается и испытывается. Расчет его модификаций по толщине листа,

высоте и т.д. занимает от нескольких часов до 2-3 дней. Производство СМО также полностью автоматизировано. Процесс корректировки программ занимает от нескольких минут до нескольких часов. То же относится и к изменениям в марках стали, количеству граней опоры, диаметру, конусности. Таким образом, имея базовую (испытанную и сертифицированную) опору, завод-изготовитель может в течение нескольких дней организовать производство опор такой модификации, которая является оптимальной .

I ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ И СВАРКИ КОНИЧЕСКИХ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРО-ПЕРЕДАЧ (ЛЭП)

1.1 Классификация, назначения, маркировка сталей

Сталь является основным материалом при производстве металлических опор ЛЭП. Стальные опоры выполняются обычно из малоуглеродистой стали и реже из низколегированной стали 09Г2С. Выбирая конструктивные схемы опор и подходящие профили проката, можно получать конструкции стальных опор для любых условий и нагрузок, требующихся на линиях электропередачи. Достоинством стальных опор по сравнению с железобетонными является высокая прочность при малом весе. К числу недостатков стали следует отнести ее подверженность коррозии, что вызывает необходимость периодической окраски; окраска требует значительных трудозатрат и вызывает неудобства в эксплуатации. Этот недостаток может быть устранен при оцинковке опор горячим способом, обеспечивающей надежную и долговечную защиту стали от коррозии. Все строительные стали должны обладать определенными гарантированными характеристиками прочности и пластичности при различных условиях эксплуатации, определенным химическим составом, от которого зависят их свойства, а стали, применяемые для сварных конструкций — хорошей свариваемостью.

Прочность стали зависит прежде всего от содержания углерода. Однако углерод снижает пластичность и свариваемость сталей, поэтому его содержание в строительных сталях не должно превышать 0,22%. Из других примесей в стали марганец и кремний являются полезными, а сера и фосфор вредными. Марганец, добавляемый в сталь при ее плавке в качестве раскислителя, повышает прочность стали без значительного снижения ее пластичности и одновременно уменьшает вредное действие серы. Содержание марганца в строительных сталях составляет обычно 0,3—0,8%.

Кремний, используемый также в качестве раскислителя, способствует образованию плотной структуры слитка, но ухудшает свариваемость и стойкость против коррозии; поэтому его содержание в строительных сталях не должно превышать 0,3%.

Сера вызывает образование трещин в горячей стали, так называемую «красноломкость»; поэтому содержание серы не должно превышать 0,055%. Фосфор вызывает хрупкость стали при низких температурах «хладноломкость»; его содержание в строительных сталях не должно быть более 0,045%.
Для повышения качества стали, прежде всего ее прочности, в сталь можно добавлять в небольших количествах хром, никель, медь и другие металлы, так называемые легирующие присадки; строительные стали с такими присадками называются низколегированными.

Конечной операцией выплавки стали является ее раскисление-удаление избыточного кислорода. По способу раскисления различают кипящую, спокойную и полуспокойную сталь. У кипящей стали процесс раскисления, связанный с образованием газовых пузырей и называемый поэтому «кипением», заканчивается в изложнице, что вызывает некоторую неоднородность состава слитка. В спокойную сталь добавляют большее количество раскислителей, благодаря чему ее затвердевание в изложнице происходит спокойно без кипения; в результате получается слиток более плотной и однородной структуры. Полуспокойная сталь получается при более полном раскислении, чем кипящая, и менее полном, чем спокойная сталь.
Для металлических конструкций, в том числе и опор линий электропередачи, применяется стальной прокат, получающийся обжатием отлитых слитков между валками в горячем состоянии — так называемой горячей прокаткой. Прокатка меняет не только форму слитка, но и его структуру и механические свойства, являясь, таким образом, продолжением металлургической обработки стали.

Классификация материала:

Сталь конструкционная низколегированная 09Г2С для Применение: Различные детали и элементы сварных металлоконструкций, работающих при температуре от —70 до +425°С под давлением. Сталь 09Г2С содержит в среднем 0,09% углерода, Г2 - указывает содержание марганца в стали примерно 2%, С - указывает содержание кремния в стали примерно 1%. Низколегированную конструкционную сталь 09Г2С применяют в строительстве и машиностроении для сварных конструкций, в основном без дополнительной термообработки, для ответственных листовых сварных конструкций в химическом и нефтяном

машиностроении, судостроении. Данные химического состава стали и её технологических свойств сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Данные химического состава стали и её технологические свойства

Массовая доля основных химических элементов, %		
C - углерода	Si - кремния	Mn - марганца
Не более 0,12	0,5-0,8	1,3-1,7

Температура критических точек, °C			
Ac1	Ac3	Ar1	Ar3
725	860	625	780

Технологические свойства	
Ковка	Температура ковки, °C: начала 1250, конца 850.
Свариваемость	Сваривается без ограничений. Способы сварки: ручная дуговая сварка, автоматическая дуговая сварка, электрошлаковая сварка, контактная сварка.

1.2 Технология выполнения сварки сталей

Углеродистые и низколегированные стали разрезают на заготовки газовой, плазменной или воздушно-дуговой резкой с последующей зачисткой участков нагрева резцовыми или абразивными инструментами до удаления следов огневой резки. Перед сборкой стыка свариваемые кромки на ширину 20 мм зачищают до металлического блеска и обезжиривают. Стыки собирают в сборочных приспособлениях или с помощью прихваток. Их ставят с применением присадочных проволок той же марки, какой будет выполнена сварка корневого шва. Высота прихватки должна быть равна 0,6-0,7 толщины свариваемых деталей, но не менее 3 мм, при толщине стенки до 10 мм или 5-8 мм при толщине стенки более 10 мм. Прихватки необходимо выполнять с полным проваром. Их поверхность должна быть тщательно зачищена. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, следует удалить механическим способом. Сварочную проволоку в течение 1,2-2 ч прокаливают при температуре 150-250°С. Ржавчина на проволоке резко ухудшает стабильность процесса сварки. Удалять ржавчину рекомендуется травлением проволоки в 5%-ном растворе соляной кислоты с последующим прокаливанием 1,5-2 ч при температуре 150-250°С

При проектировании сварных соединений следует:

Обеспечивать свободный доступ к местам выполнения швов с учетом выбранного способа и технологии сварки;

Выбирать такой способ сварки, назначать толщину швов и их взаимное расположение так, чтобы в конструкциях возникали возможно меньшие собственные напряжения и деформации от сварки;

Избегать сосредоточенности большого числа швов в одном месте;

Принимать минимально необходимое число и минимальные размеры сварных швов;

Продольные стыковые сварные швы наружной стороны нижней секции и внутренней стороны верхней секции в местах телескопического соединения, должны быть зачищены заподлицо с основным материалом;

Размеры и форму сварных угловых швов следует принимать по указаниям п. 12.8 СНиП II-23.

Выбор параметров режима сварки

Сварка производится на постоянном токе обратной полярности.

Диаметр электродной проволоки выбирают в зависимости от типа сварного соединения, толщины свариваемого металла и положения шва в пространстве.

Зависимость диаметра проволоки от типа соединения и толщины металла

Таблица 2 - Зависимость диаметра проволоки от типа соединения и толщины металла

Диаметр проволоки, мм	Толщина металла (мм) для соединений			Положение шва в пространстве
	угловых тавровых нахлесточных	стыковых без скоса кромок	стыковых со скосом кромок	
0,8	1	1	—	Н, Г, В, П
1	1,5-2,5	1,5-2		
1-1,2	3	2,5-3		
1,2-1,4	4	4-5	Н, Г, В	
1,4-1,6	5	6		5-6
1,6-2	6-8	8	8-12	Н

2-2,5	10 и более	10	14 и более	

Режимы сварки в углекислом газе низкоуглеродистых и низколегированных сталей

Таблица 3 - Режимы сварки в углекислом газе низкоуглеродистых и низколегированных сталей

Соединение	Размеры, мм		Сварочный ток, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, м/ч	Диаметр проволоки, мм	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин	Число проходов
	S	b							
	0,8-1 1,5-2 3	0-0,3 0-0,8 0-1	50-80 90-200 200-380	17-18 18-22 23-25	25-50 25-55 25-110	0,7-0,8 0,8-1,2 1,2-1,4	8-10 8-13 12-15	6-7 6-7 8-11	1
	4 6 8 10 14	0-1,2 0-1,5 0-1,5 0-1,5 0-1,5	200-350 250-420 300-450 320-470 380-500	23-32 25-36 28-38 29-38 33-40	25-50 25-55 25-110	0,7-0,8 0,8-1,2 1,2-1,4	8-10 8-13 12-15	6-7 6-7 8-11	1
	16 18	0-1,5 0-1,5	380-500 380-500	33-40 33-40	16-25 12-25	1,4-2,5 1,6-2,5	15-25 18-25	12-16 12-18	2
	20	0-1,5	380-420 450-500	32-36 36-40	14-16 18-20	1,6-2,5	18-25	12-18	2

1.3 Особенности сварки сталей

К углеродистым сталям относят класс сплавов, в которых углерод (C) как химический элемент является основным легирующим компонентом, задающим важнейшие свойства металла. Его доля в составе может быть различна, в зависимости от нее различают и группы данных сталей:

низкоуглеродистые — доля C в них менее 0,25%;

Техника сварки

Стыковые соединения металла толщиной 0,8-1,2 мм сваривают на медных или керамических подкладках. Металл толщиной более 1,2 мм можно сваривать на весу.

Конструкции с толщиной стенки до 3 мм сваривают за один проход без разделки кромок Сварку целесообразно выполнять в вертикальном положении сверху вниз. Сварку ведут с периодическим прерыванием процесса или в импульсном режиме.

Металл толщиной 4 мм и более сваривают с двух сторон без разделки кромок, но с зазором. Сварку в нижнем положении ведут в направлении слева направо — «углом назад» или справа налево — «углом вперед». Вертикальные швы при толщине металла до 3 мм сваривают сверху вниз, а свыше 3 мм — снизу вверх.

При многопроходной сварке стыковых и тавровых соединений для обеспечения провара первый проход выполняют при зазоре до 0,5 мм без поперечных колебаний горелки, а при зазоре свыше 0,5 мм — с поперечными колебаниями. Второй и последующие проходы выполняют только с поперечными колебаниями. Последующие швы накладывают после очистки от шлаковой корки предыдущих швов.

При сварке на больших токовых режимах для качественной заварки кратера нужно уменьшить сварочный ток до 150-170 А, а напряжение дуги — до 24-26 В.

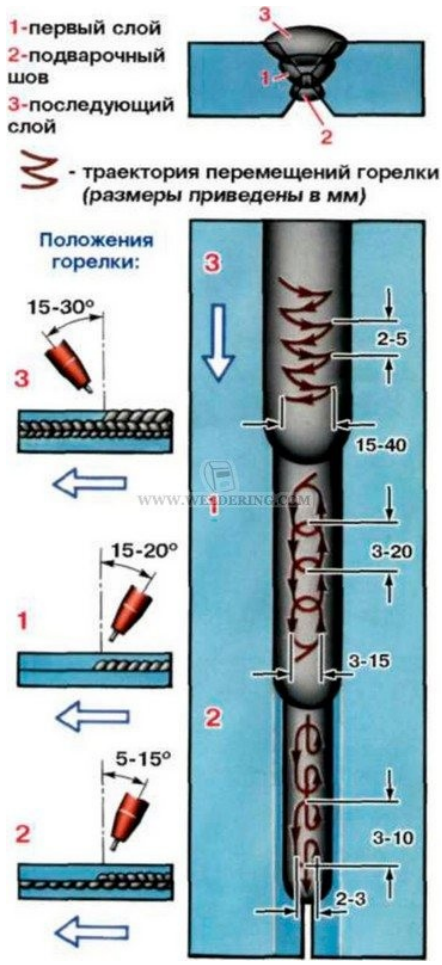

Рис. 2 - Траектория движение горелки

Свариваемость легированных сталей оценивается не только возможностью получения сварного соединения с физико-механическими свойствами, близкими к свойствам основного металла, но и возможностью сохранения специальных свойств: коррозионной стойкости, жаропрочности, химической стойкости, стойкости против образования закалочных структур и др.Большое влияние на свариваемость стали оказывает наличие в ней различных легирующих примесей: марганца, кремния, хрома, никеля, молибдена и др.

Хром - содержание его в низколегированных сталях не превышает 0,9%. При таком содержании хром не оказывает существенного влияния на свариваемость стали. В конструкционных сталях хрома содержится 0,7...3,5%, в хромистых-12...18%, в хромоникелевых -9...35%. При таком содержании хром снижает свариваемость стали, так как окисляясь, образует тугоплавкие оксиды СГ2О3, резко повышает твердость стали в зоне термического влияния, образуя карбиды хрома, а также способствует возникновению закалочных структур. Никель в низколегированных сталях содержится в пределах 0,3...0,6%, в конструкционных сталях-1,0...5%, а в легированных сталях - 8...35%. Никель способствует

измельчению кристаллических зерен, повышению пластичности и прочности стали; не снижает свариваемости. Молибден в теплоустойчивых сталях содержится от 0,15 до 0,8%; в сталях, работающих при высоких температурах и ударных нагрузках, его содержание достигает 3,5%. Способствует измельчению кристаллических зерен, повышению прочности и ударной вязкости стали. Ухудшает свариваемость стали, так как способствует образованию трещин в металле шва и в зоне термического влияния. В процессе сварки легко окисляется и выгорает. Поэтому требуются специальные меры для надежной защиты от выгорания молибдена при сварке. Ванадий содержится в легированных сталях от 0,2 до 1,5%. Придает стали высокую прочность, повышает ее вязкость и упругость. Ухудшает сварку, так как способствует образованию закалочных структур в металле шва и околошовной зоны. При сварке легко окисляется и выгорает. Вольфрам содержится в легированных сталях от 0,8 до 18%. Значительно повышает твердость стали и его теплостойкость. Снижает свариваемость стали; в процессе сварки легко окисляется и выгорает.

Выводы

Сварка - один из наиболее распространенных технологических процессов соединения материалов.

Целью работы является изучение стали марки 09Г2С и техники ее сварки. Для этого я поставил перед собой следующие задачи:

- охарактеризовать сталь марки 09Г2С,
- выявить основные достоинства металлоконструкций из стали,
- рассмотреть технологию ручной дуговой сварки,
- выявить дефекты при сварке,
- уяснить технику безопасности и пожарная безопасности при выполнении сварочных работ.

II ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СБОРКИ И СВАРКИ КОНИЧЕСКИХ МНОГОГРАННЫХ ОПОР ЛИНИЙ ЭЛЕКТРО- ПЕРЕДАЧ (ЛЭП)

2.1 Применение технологической документации выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП)

Характеристика применяемого металла

Для изготовления фермы горизонтальной стрелы ЛЕП применяется высокоуглеродистая, конструкционная сталь, которая после сварки в обязательном порядке должна быть обработана антикоррозийными химическими веществами и слоем цинка т.к. опора ЛЭП находится на открытой, пересеченной местности и подвержена внешним разрушающим факторам, таким как дождь, снег, ультрафиолет и т.п.

Таблица 4 - Химический состав стали

Химический элементы	Содержание в %
C(Углерод)	0.14-0.22
Si(Кремний)	0.36-0.12
Mn(Марганец)	0.40-0.65
P(Фосфор)	0.045
S(сера)	0.055

Характеристики ее являются основанием для широчайшего применения. Без стали Ст 3 пока невозможно строить, возводить подземные и наземные коммуникации, производить транспорт, необходимые станки и агрегаты. Стоит отметить, что сталь 3 (ГОСТ 380-2005) маркируется только с уточнением степени раскисления («кп», «пс» и «сп»). Имеют место марки стали Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, их модификации с повышенным содержанием марганца (Ст3Гсп и Ст3Гпс).

Сталь, раскисленную марганцем, кремнием и алюминием называют спокойной и обозначают буквенным сочетанием «сп», марганцем и алюминием - полуспокойной («пс»), только марганцем - кипящей («кп»).

Спокойная сталь - это самая дорогая по стоимости сталь. Она лишена кислорода, характеризируется гомогенной (однородной) структурой, которая призвана по природе своей придать сплаву пластичность и максимальную

устойчивость к коррозии. Спокойный стальной сплав Ст3 (ГОСТ 380-2005) используют при сооружении жестких металлоконструкций, несущих и ненесущих элементов.

От химического состава зависит структура швов будущей конструкции, а это значит от правильно подобранного материала будут зависеть такие качества как хрупкость, гибкость, или упругость сварного соединения в котором будут возникать продольные силы, в данной конструкции они будут возникать в виду действия силы тяжести, массы проводов и конечно же внешних силовых и разрушающих факторов. Химические свойства могут изменяться под влиянием нагрева и охлаждение металла в сварке. Свариваемость стали Ст3хорошая. Технические условия на изготовление конструкции

Фермы должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-78, СНиП III-18-75 и настоящего стандарта по рабочим чертежам предприятия-изготовителя, утвержденным в установленном порядке по серии 1.460.3-14.Элементы и детали ферм не должны иметь трещин в том числе и в местах сварки. Шероховатость механически обработанной торцевой поверхности должна быть Ra J 12,5 мкм по ГОСТ 2789-73.

Сталь, применяемая для фланцев нижнего пояса ферм, не должна иметь внутренних расслоений, а также шлаковых включений. Допустимые отклонения формы и расположения поверхностей деталей в случае необходимости их контроля в процессе сбор и либо оговариваются в технических условиях на поле чертежа, либо указываются на изображениях чертежа. В любом промышленном предприятии требуется техническая документация чертежи, спецификации, технические условия, инструкции.



Рис. 3 - Труба

2.2 Технология

Формирование

Для того, что бы из выкройки была сформирована труба, её отправляют на участок листогибочного оборудования, где заготовку ждёт огромный пресс. Длина выкройки, которую может обработать пресс - 12 м, её минимальный диаметр – 60 мм. При обработке она приобретает форму конического многогранника, в отличие от труб - заготовок, так как они обладают идеальной цилиндрической формой. После, она отправляется на участок, где её сварят, придав целостность конструкции.



Рис. 4 - Формирование многогранной опоры ЛЭП

Крепёж фланца.

После того, как столб приобрел целостную замкнутую форму, её отправляют на участок, где сварщик, приваривает крепежный фланец. Сам фланец имеет отверстия по диаметру, они нужны, для того чтобы металлический столб можно было надёжно закрепить.

Сварка.

Сварка шва происходит сварочным выпрямителем ВДГ – 301: представляет собой понижающий трехфазной трансформатор с подвижной обмоткой, блока вентилей и устройства, регулирующего сварочный ток.

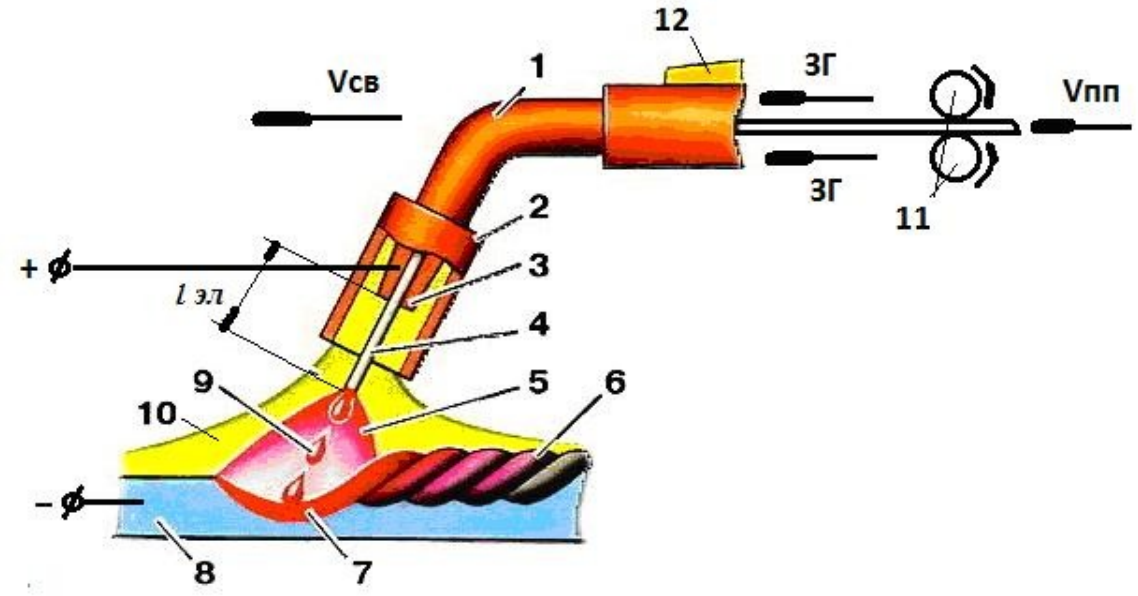

Рис. 5 - Дуговая сварка плавящися электродом в среде защитного газа.

2.3 Контроль и качества сварного изделия

При проектировании сварных соединений следует:

Обеспечивать свободный доступ к местам выполнения швов с учетом выбранного способа и технологии сварки;

Выбирать такой способ сварки, назначать толщину швов и их взаимное расположение так, чтобы в конструкциях возникали возможно меньшие собственные напряжения и деформации от сварки;

Избегать сосредоточенности большого числа швов в одном месте;

Принимать минимально необходимое число и минимальные размеры сварных швов;

Продольные стыковые сварные швы наружной стороны нижней секции и внутренней стороны верхней секции в местах телескопического соединения, должны быть зачищены заподлицо с основным материалом;

Размеры и форму сварных угловых швов следует принимать по указаниям п. 12.8 СНиП II-23.

При выборе расположения фаз проводов необходимо учитывать большую деформативность одностоечных многогранных опор по сравнению с решётчатыми стальными опорами. В соответствии с ПУЭ деформации опор при воздействии нагрузок второй группы предельных состояний не должны приводить к нарушению установленных ПУЭ наименьших изоляционных расстояний от проводов до

заземленных элементов опоры, до поверхности земли и пересекаемых инженерных сооружений.

Контроль качества сварных соединений:

- внешним осмотром и замерами швов;

- радиографическим;

- ультразвуковым;

- другими методами неразрушающего контроля, обеспечивающими выявляемость дефектов в объемах и по размерам, согласованными с головной организацией по краностроению;

- механическими испытаниями.

Заключение о качестве сварных соединений при изготовлении, ремонте и реконструкции металлоконструкций грузоподъемных кранов выдает подразделение неразрушающего контроля предприятия-изготовителя или независимая лаборатория неразрушающего контроля, аттестованные и имеющие соответствующие лицензии Ростехнадзора России.

Внешний осмотр.

Вчычнешнему осмотру должны подвергаться 100% сварных

соединений. Форма и размеры сварных швов должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов, чертежам.

Недопустимыми дефектами сварных соединений и швов, выявленными внешним осмотром являются:

- трещины всех размеров и направлений;

- местные наплывы общей длиной более 10 мм на участке шва 1000 мм;

- подрезы глубиной более 0,5 мм при толщине наиболее тонкого из свариваемых элементов до 20 мм включительно;

- подрезы глубиной более 3% толщины наиболее тонкого из свариваемых элементов, при его толщине свыше 20 мм;

- поры в количестве более 4 штук на длине шва 100 мм, при этом максимальный размер пор не должен быть более 1,0 мм, при толщине свариваемых элементов до 8,0 мм включительно, и более 1,5 мм при толщине свариваемых элементов свыше 8,0 мм до 50,0 м включительно;

- скопление пор в количестве более 5 штук на 1 см2 площади шва, при этом максимальный размер любой из пор не должен быть более 1 мм;

- незаваренные кратеры;

- прожоги и свищи.

В стыковых сварных соединениях разность высот гребешка и впадины поверхности шва в любом сечении по его длине не должна быть более допуска на выпуклость шва. Частота чередования гребешков и впадин на единицу длины шва не регламентируется.

В угловых швах разность высот гребешка и впадины, замеренных по толщине шва, в любом месте его длины, не должна быть более 0,7Е (Е - допуск на катет углового шва). Частота гребешков и впадин на единицу углового шва не регламентируется.

Радиографический контроль.

Контроль радиографический выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7512, РД РОСЭК-002-96. «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (ПБ-10-14-94)

Радиографическому методу контроля должны подвергаться стыковые сварные соединения несущих (расчетных) элементов

радиографический метод контроля применяется с целью выявления внутренних дефектов сварного соединения (шва), при этом:

- за размеры внутренних дефектов принимаются размеры их изображения на радиограммах;

- за размер непроваров и трещин принимается их длина;

- за размер пор, шлаковых включений: для сферических пор и включений - их длина, для удлиненных пор и включений - их длина и ширина.

Радиографический контроль стыковых сварных соединений несущих (расчетных) элементов металлоконструкций проводится только после устранения дефектов, выполненных внешним осмотром, при этом:

- обязательному контролю подвергаются начало и окончание сварных швов стыковых соединений поясов и стенок металлоконструкций коробчатого сечения;

- на каждом стыке растянутого пояса коробчатой или решетчатой металлоконструкции суммарная длина радиограмм должна быть не менее 50% длины стыка;

- на стыках сжатых поясов или сжатых участках стенок суммарная длина радиограмм должна быть не менее 25% длины стыка или сжатого участка

- на каждом стыке конструкций стрел, хоботов и реечных коробок портальных кранов суммарная длина радиограмм должна быть не менее 75% длины стыка.

недопустимыми дефектами сварных швов, выявляемыми при радиографическом методе контроля

- трещины и непровары;

- дефекты (поры и шлаковые включения) размером или суммарной длиной больше допустимых;

- скопление пор и шлаковых включений более 5 штук на 1 см2 площади шва (проекция шва на радиограмме), при этом максимальный размер любой из пор или любого шлакового включения не должна быть более 1,5 мм.

Ультразвуковой контроль.

Ультразвуковой контроль выполняется в соответствии с требованиями «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», ГОСТ 14782, ГОСТ 20415, РД РОСЭК-001096.

Ультразвуковой контроль стыковых сварных соединений несущих (расчётных) элементов металлоконструкций проводится только после устранения дефектов, выявленных внешним осмотром;

Недопустимыми эффектами сварных стыковых соединений при УЗК являются:

- трещины и непровары (как трещиноподобные) любой протяжённости;

- поры, шлаковые включения или их скопления, характеристики которых или их количество превышают нормы.

Контроль качества механическими испытаниями.

Механическими испытаниями должны проверяться сварные соединения в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов Ростехнадзора России, а также конструкторско-технологической ремонтной документацией, установленной в утверждённом порядке, и данными РД.

Выводы

В данной дипломной работе «Технология выполнения сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП)» разработана технология сборки и сварки конических многогранных опор линий электро- передач (ЛЭП).

В общей части подробно описан способ механизированной сварки.

Проведен выбор сварочных материалов и сварочного оборудования.

Выполнен подбор и основных параметров режима сварки.

Предложены методы и способы контроля качества сварного соединения.

III ОХРАНА ТРУДА

Улучшение условий труда, повышение его безопасности — важнейшие задачи хозяйственных и профессиональных органов предприятий. Развитие правового регулирования вопросов охраны труда в России отвечает общим тен¬денциям международного права. Международный пакт об экономических, со¬циальных и культурных правах (1966 г.) предусматривает, что государства дол¬жны признавать право каждого на условия труда, отвечающие требованиям бе¬зопасности и гигиены (ст. 7). Ряд конвенций и рекомендаций Международной организации труда (МОТ) посвящены вопросам охраны труда, в том числе ох¬ране труда женщин и подростков, инспекциям труда. Они содержат требования по безопасности и гигиене труда. В Российской Федерации уделяется прис¬тальное внимание охране труда, принимаются поправки в Трудовой кодекс РФ (ТК РФ), которые направлены на улучшение условий труда и снижение профес-сиональных рисков. В рамках этого процесса все большая доля ответственности за безопасность и условия труда будет переходить от органов государственного управления к субъектам хозяйственной деятельности. Государство определяет лишь общие правила обеспечения безопасности, а конкретные вопросы бе¬зопасности и условий труда определяются коллективными соглашениями (кол¬лективными договорами) между работодателями и рабочими советами (тру¬довыми коллективами).

Вопросы охраны труда в Конституции РФ. Конституция РФ гарантирует право каждого на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и ги¬гиены (ст. 37). Труд и здоровье людей охраняются государством (ст. 7). Обязан¬ность государства — охранять труд и здоровье работ¬ников в процессе их тру¬довой деятельности — проявляется, в первую очередь, через систему правовых норм по охране труда и надзору за их исполнением.

Вопросы охраны труда в Трудовом кодексе РФ. Основные положения вопросов охраны труда отражены в разделе X ТК РФ (ст. 209—231). Содержание права работника на охрану труда закреплено положениями ТК РФ (ст. 219).

Каждый работник имеет право:

- на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;

-обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с фе-деральным законом;

- получение достоверной информации от работодателя, соответству-ющих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производс¬твенных факторов;

- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за ис-ключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;

- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств ра-ботодателя;

- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда;

- запрос о проведении проверки условий и охраны труда на своем ра-бочем месте федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другими федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по контролю и над¬зо¬ру в установленной сфере де¬ятельности, органами исполнительной власти, осуществляющими государст¬венную экспертизу условий труда, а также органами профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

- обращение в органы государственной власти Российской Федера¬ции, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и орга¬ны местного самоуправления, к работодателю, в объединения работодателей, а также в профессиональные союзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительные органы по вопросам охраны труда;

- личное участие или участие через своих представителей в рассмот-рении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем

месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;

-внеочередной медицинский осмотр (обследование) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (дол-жности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра (обследования);

- компенсации, установленные в соответствии с ТК РФ, коллектив¬ным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым до-говором, если он занят на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опас¬ными условиями труда.

Размеры компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, и условия их предоставления устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Фе¬дерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулирова¬нию социально-трудовых отношений.

В случае обеспечения на рабочих местах безопасных условий труда, под¬твержденных специальной оценкой условий труда или заключением государст¬венной экспертизы условий труда, компенсации работникам не устанавливают¬ся.

Обязанности работника в области охраны труда регламентируется ст. 214 ТК РФ. Работник обязан:

-соблюдать требования охраны труда;

- правильно применять средства индивидуальной и коллективной за-щиты;

- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;

- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каж¬дом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении сос¬тояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого професси¬онального заболевания (отравления);

-проходить обязательные предварительные (при поступлении на ра-боту) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские ос-мотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных ТК РФ и иными федеральными законами.

В правовых нормах по обеспечению безопасных условий на предприятии особое внимание уделяется требованиям к организации труда женщин. Огра¬ничивается применение труда женщин на тяжелых работах и работах с вредны¬ми и (или) опасными условиями труда, а также на подземных работах, за ис¬ключением нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслу¬живанию. Запрещается применение труда женщин на работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превышающих предельно до¬пустимые для них нормы. Запрещается направление в служебные командиров¬ки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и не¬рабочие праздничные дни беременных женщин (ст. 253—263 ТК РФ). Список таких работ утверждается в установленном порядке. Особенности регулирования труда работников в возрасте с 18 лет отра¬жены в гл. 42 ТК РФ. Заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими воз¬раста 16 лет. В случаях получения основного общего образования, либо продол¬жения освоения программы основного общего образования по иной, чем очная, форме обучения, либо оставления в соответствии с федеральным законода¬тельством общеобразовательного учреждения трудовой договор могут заклю¬чать лица, достигшие возраста 15 лет, для выполнения легкого труда, не при¬чиняющего вреда их здоровью. С согласия одного из родителей (попечителя) и органа опеки и попечительства трудовой договор может быть заключен с уча¬щимся, достигшим возраста 14 лет, для выполнения в свободное от учебы вре¬мя легкого труда, не причиняющего вреда здоровью и не нарушающего процес¬са обучения (ст. 63 ТК РФ).

Запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполнение которых может причинить вред их здоровью и нравственному развитию, напри¬мер работа в игорном бизнесе, ночных клубах и т.д. (ст. 265 ТК РФ). Запреща¬ется переноска и перемещение тяжестей, превышающих установленные для подростков нормы.

Список таких работ утверждается в порядке, установленном законодательством. В настоящее время действует «Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет» (утв. Постановлением Пра¬вительства РФ от 25.02.2000 № 163).

Все лица моложе 18 лет принимаются на работу лишь после предварительного медицинского осмотра и в дальнейшем до достижения 18 лет еже¬годно подлежат обязательному медицинскому осмотру (ст. 266 ТК РФ).

Запрещается направление в служебные командировки, привлечение к ночным и сверхурочным работам и работам в выходные и нерабочие праз-дничные дни работников в возрасте до 18 лет (ст. 268 ТК РФ).

Продолжительность ежегодных основных оплачиваемых отпусков работников в возрасте до 18 лет составляет 31 календарный день, отпуска предос¬тавляются в удобное для них время (ст. 267 ТК РФ).

Нормальная продолжительность рабочего времени сокращается на 16 ч в неделю для работников в возрасте до 16 лет и 4 ч в неделю — для работни¬ков в возрасте от 16 до 18 лет (ст. 92 ТК РФ). Каждый работник имеет право защищать свои трудовые права и свободы всеми способами, не запрещенными законом.

Основными способами защиты трудовых прав и свобод являются:

- самозащита работниками трудовых прав;

-защита трудовых прав и законных интересов работников профессиональными союзами;

-государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы тру¬дового права;

- судебная защита.

Типовые правила внутреннего трудового распорядка для рабочих и слу¬жащих. В соответствии с ТК РФ (ст. 189) правила внутреннего трудового рас¬порядка представляют собой локальный нормативный акт, регламентирующий:

-порядок приема и увольнения работников;

- основные права, обязанности и ответственность сторон трудового договора;

- режим работы, время отдыха;

- применяемые к работникам меры поощрения и взыскания;

- иные вопросы регулирования трудовых отношений у данного ра-ботодателя.

Правила внутреннего трудового распорядка утверждаются работодателем с учетом мнения представительного органа работников (чаще — профсоюза). Правила внутреннего трудового распорядка обычно являются приложением к коллективному договору. При установлении режимов труда и отдыха на пред¬приятиях АПК при эксплуатации и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования следует основываться на «Правилах по охране труда в сельском хозяйстве» (утв. При¬казом Министерства труда и социальной за¬щиты РФ от 25 февраля 2016 г. № 76н).

При разработке режимов труда и отдыха следует устанавливать раци-ональное чередование периодов работы и отдыха в течение смены, определя-ющихся производственными условиями и характером выполняемой работы, ее тяжестью и напряженностью.

Для отдыха и приема пищи на полевых участках производства сельско-хозяйственных работ должны организовываться временные полевые станы, ко¬торые при необходимости могут оборудоваться передвижными санитарно-бы¬товыми помещениями (далее — бытовками) специального назначения. Бытовки должны располагаться на расстоянии не более 75 м от мест проведения работы. В холодный период года бытовки могут использоваться также для обогрева ра¬ботников и сушки рабочей одежды.

Работникам, работающим в холодное время года на открытом воздухе или в не обогреваемых производственных помещениях, в том числе занятым на объектах очистки сточных вод и на мелиоративных работах, должны предос¬тавляться специальные перерывы для обогревания и отдыха, которые включа¬ются в состав рабочего времени, и места для отдыха и обогревания. Решение о продолжительности перерывов либо прекращении работ во время экстре¬мальных температур принимается работодателем по согласованию с первичной профсоюзной организацией или иным уполномоченным работниками предста¬вительным органом.

Длительность непрерывной работы на открытом воздухе в холодный пе¬риод года, в том числе по обслуживанию технологического оборудования, раз¬мещенного на открытой площадке или под навесом, определяется руководите¬лем работ, но она не должна превышать пятой части сменного рабочего вре¬мени. Работодатели обязаны обеспечить всех работников питьевой водой.

Пользование водой из источников, расположенных на территории объекта про¬изводства полевых сельскохозяйственных работ, допускается после проверки состава воды на соответствие действующим санитарным нормам.

Согласно ТК РФ (ст. 211) государственными нормативными требовани¬ями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных норматив¬ных правовых актах РФ и актах субъектов РФ, устанавливаются правила и нор¬мативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Государственные нормативные требования охраны тру¬да обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осу¬ществлении ими любых видов деятельности.

В соответствии со статьей 209 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации,2002, № 1, ст. 3; 2006, № 27, ст. 2878; 2009, № 30, ст. 3732; 2011, № 30,ст. 4586; 2013, № 52, ст. 6986) и подпунктом 5.2.Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2012 г. № 610 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 26, ст. 35; 28; 2013, № 22, ст. 2809; № 36,ст. 4578; № 37, ст. 4703; № 45, ст. 5822; № 46, ст. 5952; 2014, № 21,ст.2710;№ 32,ст.4499;№36, ст.4868), приказываю:

Утвердить Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ согласно приложению. Настоящий приказ вступает в силу по истечении трех месяцев после его официального опубликования.

Общие положения.

Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ (далее — Правила) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ. Правила обязательны для исполнения работодателями — юридическими и физическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (за исключением работодателей —физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями)и работниками, состоящими с ними в трудовых отношениях, при выполнении электросварочных и газосварочных работ.

Правила распространяются на работников, выполняющих электросварочные и газосварочные работы, использующих в закрытых помещениях или на открытом воздухе стационарные, переносные и передвижные электросварочные и

газосварочные установки, предназначенные для выполнения технологических процессов сварки, наплавки, резки плавлением (разделительной и поверхностной) и сварки с применением давления, в том числе:

- дуговой и плазменной сварки, наплавки, резки;
- атомно-водородной сварки;
- электронно-лучевой сварки;
- лазерной сварки и резки (сварки и резки световым лучом);
- электрошлаковой сварки;
- сварки контактным разогревом;
- контактной или диффузионной сварки;
- газовой сварки и газовой резки металлов (далее — работники).

Ответственность за выполнение правил возлагается на работодателя.

На основе Правил и требований технической документации организации изготовителя на конкретные виды электросварочного, газосварочного оборудования и инструмента работодателем разрабатываются инструкции по охране труда для профессий и (или)видов выполняемых работ, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя, с учетом мнения соответствующего профсоюзного органа либо иного уполномоченного работника и представительного органа (при наличии).

В случае применения методов работ, материалов, технологической оснастки, оборудования и инструмента, требования к безопасному применению которые не предусмотрены правилами, при выполнении электросварочных и газосварочных работ следует руководствоваться требованиями соответствующих нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и требованиями технической документации организации изготовителя.

Работодатель обеспечивает:

- содержание электросварочного, газосварочного оборудования и инструмента в исправном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями Правил и технической документации организации-изготовителя;
- обучение работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;

- контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

При выполнении электросварочных и газосварочных работ на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

- замыкание электрической цепи через тело человека;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны, наличие в воздухе рабочей зоны вредных аэрозолей;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура обрабатываемого материала, изделий, наружной поверхности оборудования и внутренней поверхности замкнутых пространств, расплавленный металл;
- ультрафиолетовое и инфракрасное излучение;
- повышенная яркость света при осуществлении процесса сварки;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах;
- расположение рабочих мест на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- физические и нервно-психические перегрузки;
- выполнение работ в труднодоступных и замкнутых пространствах;
- падающие предметы (элементы оборудования) и инструмент;
- движущиеся транспортные средства, грузоподъемные машины, перемещаемые материалы и инструмент.

Работодатели вправе устанавливать требования безопасности при выполнении электросварочных и газосварочных работ, улучшающие условия труда работников.

К выполнению электросварочных и газосварочных работ допускаются работники в возрасте не моложе 18лет, прошедшие обязательный предварительный медицинский осмотр, инструктажи по охране труда, обучение безопасным методам и приемам выполнении работ, стажировку на рабочем месте и проверку знаний в установленном порядке. Периодическая проверка знаний проводится не реже одного раза в 12 месяцев. Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г.№ 1/29 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций»

(зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г. № 4209).Работники должны иметь группу 2 по электробезопасности в соответствие с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. К выполнению работ с применением электрошлаковой сварки допускаются сварщики и помощники сварщиков, прошедшие дополнительное обучение по технологии выполнения электрошлаковой варки. К самостоятельному выполнению электрошлаковой сварки помощник сварщика не допускается. Работники обеспечиваются средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми нормами и Межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. Выбор средств коллективной защиты работников производится с учетом требований безопасности для конкретных видов работ. Режимы труда и отдыха работников устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка и иными локальными нормативными актами работодателя в соответствии с трудовым законодательством. Работник обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о каждом несчастном случае на производстве, о всех замеченных им нарушениях Правил, неисправностях оборудования, инструмента, приспособлений средств индивидуальной и коллективной защиты. Работать с неисправными оборудованием, инструментом и приспособлениями, а также средствами индивидуальной и коллективной защиты запрещается.

Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (далее — Приказ от 24 июля 2013г.№ 328н) (зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013г. № 30593).Приказ Минздрав соцразвития России от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (зарегистрирован Министром России 10 сентября 2009 г № 14742) с изменениями, внесенными приказом Минздрав соцразвития России от 27 января 2010г. № 28 (зарегистрирован Минюстом России 1 марта 2010 г. № 16530).

Требования охраны труда, предъявляемые к производственным помещениям (производственным площадкам). Запрещается загромождать проходы и проезды внутри зданий(сооружений), производственных помещений (производственных площадок) для обеспечения безопасного передвижения работников и проезда

транспортных средств. Переходы, лестницы, площадки и перила к ним должны содержаться в исправном состоянии и чистоте, а расположенные на открытом воздухе — очищаться в зимнее время от снега и льда и посыпаться песком. Настилы площадок и переходов, а также перила к ним должны надежно укрепляться. На период ремонта вместо снятых перил делается временное ограждение. Перила и настилы, снятые на время ремонта, после его окончания немедленно устанавливаются на место.

Сварочные цеха, участки и стационарные рабочие места должны соответствовать требованиям санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации. В сварочных цехах и на участках оборудуется общеобменная вентиляция, а на стационарных рабочих местах — местная вентиляция, обеспечивающая снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до уровня, не превышающего уровень предельно допустимой концентрации (далее — ПДК).

Участки газопламенной обработки металлов со значительным избытком тепла и образованием сварочного аэрозоля размещаются в одноэтажных зданиях. При необходимости расположения участков газопламенной обработки металлов в многоэтажных зданиях должны предусматриваться мероприятия по исключению возможности распространения вредных производственных факторов между этажами.

Сварку, наплавку и резку металлов с выделением бериллия и его сплавов необходимо производить в изолированных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией. В сборочно-сварочных цехах в холодные и переходные периоды года следует применять воздушное отопление с регулируемой подачей воздуха. В теплое время года в сборочно-сварочных цехах следует использовать естественную вентиляцию через открываемые проемы окон, световых фонарей и дверей (ворот).

Площадка, на которой устанавливается контейнер (сосуд-накопитель) со сжиженным газом, должна иметь металлическое ограждение. Между контейнером (сосудом-накопителем) и ограждением обеспечивается проход шириной не менее 1 м. Вблизи контейнера (сосуда-накопителя) не должно быть источников нагрева. При установке контейнера (сосуда-накопителя) на открытом воздухе он оборудуется навесом, защищающим его от воздействия прямых солнечных лучей и осадков.

Требования охраны труда к организации рабочих мест на стационарных рабочих местах электросварщиков и газосварщиков при работе в положении сидя устанавливаются поворотный стул со сменной регулируемой высотой и подставка для ног с наклонной плоскостью опоры. При работе в положении стоя устанавливаются специальные подставки (подвески), уменьшающие статическую нагрузку на руки сварщиков. Запрещается уменьшать нагрузку на руку с помощью переброски шланга (кабеля) через плечо или навивки его на руку. На стационарных рабочих местах газосварщиков устанавливается стойка с вилкой для подвески потушенных горелки или резаков во время перерывов в работе. На временных рабочих местах потушенные горелки или резаки могут подвешиваться на части обрабатываемой конструкции.

Стационарное рабочее место, предназначенное для проведения автоматической и механизированной электросварки в защитных газах и их смесях, оборудуется:

- сварочным оборудованием и оснасткой рабочего места в соответствии требованиями технологического процесса;
- встроенными в технологическую оснастку или сварочную головку устройствами для удаления вредных газов и пыли.

При организации рабочих мест на участках электросварочных поточно-механизированных линий должны соблюдаться следующие требования:

- для автоматизированных процессов электросварки, сопровождающихся образованием вредных аэрозолей, газов и излучений, превышающих ПДК и предельно допустимые уровни (далее —ПДУ), предусматривается дистанционное управление, а также использование средств индивидуальной защиты;
- для удаления вредных пылегазовыделений предусматриваются
- пылегазоприемники, встроенные или сблокированные со сварочными автоматами или полуавтоматами, агрегатами, порталами или манипуляторами;
- пульты управления грузоподъемными транспортными средствами объединяются (располагаются в непосредственной близости)с пультами управления электросварочным оборудованием;

- оборудование и пульты управления на электросварочных поточно-механизированных линиях располагаются в одной плоскости, чтобы избежать необходимость перемещения работников по вертикали;
- рабочие места операторов у объединенного пульта автоматической сварки оборудуются креслами или сиденьями со спинками, изготовленными из нетеплопроводных материалов;
- участки электросварочных поточно-механизированных линий отделяются проходами от соседних участков, стен, подъездных путей.

Расстояние от места сварки до проходов должно быть не менее 5 м. При невозможности выполнения данного требования у места производства электросварочных работ устанавливаются несгораемые экраны (ширмы, щиты).

При выполнении электросварочных и газосварочных работ с предварительным нагревом изделий работа двух сварщиков в одной кабине допускается только при сварке одного изделия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе рассмотрено сборка, сварка многоганных конических опор ЛЭП, изготовленных из низколегированной стали. Сделан вывод, что низколегированная саль при сварки обладает рядом свойств, которые влияют на сварку, требуется особая подготовка кромок перед сваркой.

Рассмотрены условия сварки низколегированных сталей. Установлено, что сталь марки 09Г2С1 обладает хорошей свариваемостью и не требует дополнительных условий для сварки. Описаны свойства стали, сварочные материалы, оборудование и инструменты. Отражены условия и технология сварки низколегированной стали и меры по снижению сварочных деформаций.

Написание работы позволила более детально познакомится с технической документацией, работа с чертежом. Работа с электронными ресурсами, ГОСТами, что способствует закреплению знаний по профессии. Которые в дальнейшем будут применяться на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ

1. А.А Черепахин Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ А.А.Черепахин. -2-у изд.., стер.- М. :Издательский центр «Академия», 2020.-384с (стр.42)

2. А.М. Адаскин. Материаловедение (металлообработка): Учебник для для нач. проф. образования/А.М. Адаскин, В.М. Зуев.- 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2020.-240с (стр.160)

3. Б.Г Маслов. Производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ Б.Г. Маслов, А.П. Выборнов. – 6-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2019.-288с. (стр.9)

4. Б.Е. Патон Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. Под ред. Б.Е. Патона. М., «Машиностроение», 2018 768 с. (стр.457)

5. В.В. Овчинников. Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.В. Овчинников М. : Издательский центр «Академия», 2019.-304с.

6. В.В. Овчинников. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.В. Овчинников М. : Издательский центр «Академия», 2019.-224с.

7. В.В. Овчинников. Основы материаловедения для сварщиков: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.В. Овчинников М. : Издательский центр «Академия», 2019.-256с.

8. В.В. Овчинников. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.В. Овчинников. – 2-е изд.- М. : Издательский центр «Академия», 2019.-256с. (стр.9)

9. В.В. Овчинников. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.В. Овчинников.-3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2019.-208с. (стр.7; 67: 78)

10. В.И. Маслов. Сварочные работы: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.И. Маслов- 10-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2019.-288с.

11. В.М. Минько Охрана труда в машиностроении учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.М. Минько,, 2-е изд., стер.--- М. : Издательский центр «Академия», 2018.-256с.
12. В.С. Милютин. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев.- 2-е изд., стер.--- М. : Издательский центр «Академия», 2018.-368с.
13. Галкина О.Н. Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования / О.Н. Галкина М. : Издательский центр «Академия», 2018.-176с.
14. О.Н. Куликов Охрана труда при производстве сварочных работ: учебник для студ. учреждения сред.проф. образования/ О.Н. Куликов, Е.И. Ролин.- 10-е изд., стер.--- М. : Издательский центр «Академия», 2017.-224с.
15. С.И. Думов. Технология электрической сварки плавлением. Учебник для машиностроительных техникумов. 2-е изд., перераб. И допол.- Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1918г.- 368 с
-е изд., испр.-М.: Издательский центр «Академия», 2018.-400с

Электронные ресурсы
https://metalloy.ru/obrabotka/svarka/medi-osobennosti
https://svarkaed.ru/svarka/svarka-metallov/tehnologiya-svarki-medi.html
https://info.wikireading.ru/84376
https://pue8.ru/elektricheskie-seti/283-stalnye-mnogogrannye-opory.html
https://pue8.ru/elektricheskie-seti/283-stalnye-mnogogrannye-opory.html

Данная ВКР выполнена мною полностью самостоятельно, текст ВКР выверен, сноски и ссылки проверены

_____/_____ «__»_____ 20__г.

(подпись) (расшифровка подписи)