

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»
филиал в г. Северодвинске Архангельской области
ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

Згама Елена Ивановна
Контрольная работа
по ОП.06. Сварочное производство

Методические указания

Автор: Згама Е. И.– преподаватель

Контрольная работа по ОП.06 «Сварочное производство»: Методические указания. – Северодвинск: технический колледж, 2023. – 15с.

В данных методических указаниях предложены задания к контрольной работе, даны рекомендации по ее выполнению, а также список источников для самостоятельной работы студентов.

Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 26.02.02 «Судостроение».

© Згама Е.И., 2023.

© Технический колледж

Усл. печ. л. 0,9

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Содержание контрольной работы:	5
1 Выбор типа и марки электрода для ручной сварки	5
2 Типы сварных соединений	9
3 Условные обозначения сварных соединений	9
4 Условные обозначения сварных соединений в чертежах	12
5 Расчет параметров режима ручной электродуговой сварки. Изучение технологии сварки швов в различных пространственных положениях	13
Список источников	14
Приложение	

ВВЕДЕНИЕ

Данная контрольная работа выполняется в рамках ОП.06 «Сварочное производство».

Контрольная работа выполняется по индивидуальным вариантам. Номер варианта - по списку студентов.

Основной целью контрольной работы является изучение ГОСТов на сварку, что в дальнейшем важно при изучении профессиональных модулей.

Требования к оформлению текстовой части контрольной работы определяются стандартом учебного заведения «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся». На титульном листе следует указать номер варианта. Выполненная студентом контрольная работа подлежит регистрации - на заочном отделении. Проверенная работа с положительным результатом является основанием допуска студента к экзамену.

СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1 Выбор типа и марки электрода для ручной сварки

Цель: способствовать развитию навыков выбора типа и марки электрода для ручной сварки.

Средства обучения:

Справочные материалы по характеристикам электродов для ручной сварки.

План работы:

1. Проставить марки электродов.
2. Определить тип электрода заданной марки, выбрать соответствующие характеристики электрода.
3. Выполнить условное обозначение электрода.

Содержание работы:

1. Дайте определение типа и марки электрода.
2. Проставьте марки электродов в зависимости от марок сталей по указанному варианту исходных данных (см. приложение А), пользуясь схемой на рисунке 1.
3. Выпишите исходные данные (см. приложение Б).
4. Определите тип электрода заданной марки и соответствующие характеристики электрода в соответствии с таблицей 2.18 [3].
5. Выполните условное обозначение электрода.

Обозначение электродов

$$\frac{1 - 2 - 3 - 4,5,6}{E7 - 8,9,10} 11 - 12$$

где 1- тип электрода;

2- марка электрода;

3- диаметр электрода, мм;

4- назначение:

- У - для углеродистых и низколегированных сталей с $\sigma_b \leq 60$ кг/мм²;
- Л - для легированных конструкционных сталей с $\sigma_b \geq 60$ кг/мм²;
- Т - для теплоустойчивых сталей;

- **В** - для высоколегированных сталей с особыми свойствами;
- **Н** - для наплавки слоев с особыми свойствами.

5- толщина покрытия:

- **М** - с тонким покрытием;
- **С** - со средним покрытием;
- **Д** - с толстым покрытием;
- **Г** - с особо толстым покрытием.

6- группа по качеству:

Группы по качеству, устанавливаемые в зависимости от содержания серы и фосфора в наплавленном металле – по таблицам 2.17 [3] и 8 [2].

Сначала надо определить содержание серы и фосфора по таблице 2.17 [3], а затем определить группу по качеству по таблице 8 [2].

7- группа индексов по временному сопротивлению:

Группа индексов условного обозначения по временному сопротивлению $E...$ - по табл. 12 [2].

Здесь первые два индекса характеризуют минимальное значение временного сопротивления σ_s (указано в таблице 2.17 [3]);

третий символ - в зависимости от относительного удлинения δ_5 (тоже указано в таблице 2.17 [3]);

четвертый символ указывается в скобках - в зависимости от температуры T_x , указанной в таблице 12 [2].

Например, E432(5) - группа индексов для электродов с временным сопротивлением σ_s не менее 430 МПа, относительным удлинением $\delta_5=22\%$ (что соответствует по таблице 12 [2] третьему индексу - 2); при температуре $T_x = 40^\circ\text{C}$ четвертый символ будет (5) - в соответствии с таблицей 12 [2] (третий символ в первом столбце таблицы).

8- вид покрытия:

- **А** - кислое покрытие;
- **Б** - основное покрытие;
- **Ц** - целлюлозное покрытие;
- **Р** - рутиловое покрытие;

- **П** - покрытие прочих видов;
- **Ж** - > 20% железного порошка.

9 - пространственное положение:

- **1** - все положения;
- **2** - все, кроме вертикального «сверху вниз»;
- **3** - нижнее, горизонтальное, вертикальное «снизу вверх»;
- **4** - нижнее и нижнее «в лодочку».

10 - группа по характеристикам тока:

характеристики тока указаны в таблице 2.18 [3] (выбраны Вами в п.4 данной работы).

11 - технические требования:

(ГОСТ 9466-75 – классификация, размеры и общие требования на покрытые металлические электроды для ручной сварки).

12 - регламентирующие требования:

(ГОСТ 9467-75 – требования к электродам для ручной дуговой сварки углеродистых, низколегированных и легированных конструкционных и легированных теплоустойчивых сталей).

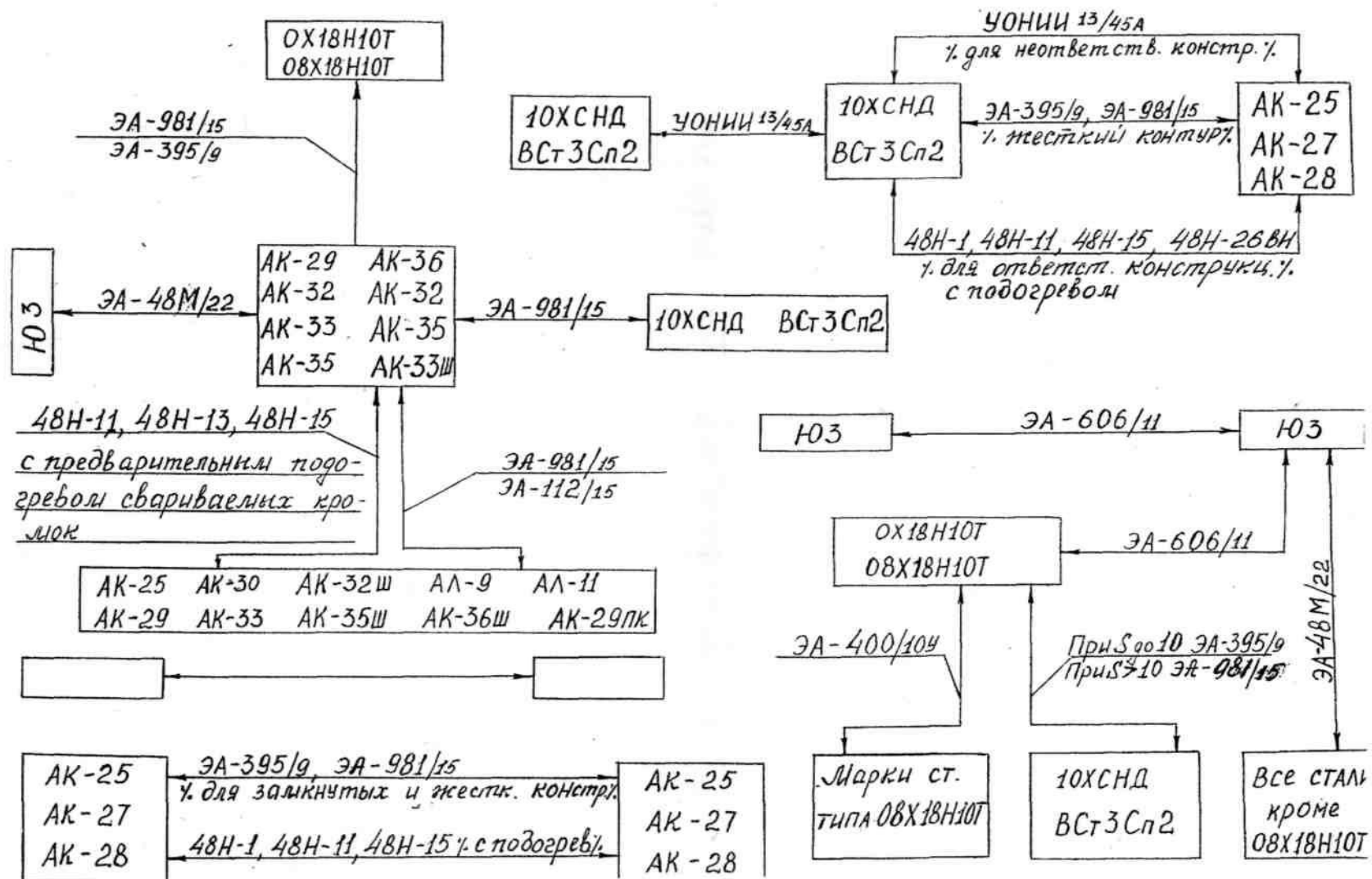


Рисунок 1 - Диаграмма выбора марок электродов

2 Типы сварных соединений

В соответствии с исходными данными, приведенными в Приложении Г, определить, необходимо ли выполнять ласку при соединении встык листов указанной толщины. Допустимая наибольшая разность толщин стыкуемых деталей указана в таблице 1.

Вычертить схему соединения в соответствии с ГОСТами (с размерами).

Таблица 1 - Допустимая наибольшая разность толщин стыкуемых деталей, свариваемых без скоса кромок

ГОСТ	Толщина тонкой детали, мм	Разность толщин деталей, мм
5264-80	1-4	1
	5-20	2
	21-30	3
	Св. 30	4
8713-79	2-4	1
	5-30	2
	31-40	4
	Св.40	6
14771-76	2-3	1
	4-30	2
	31-40	4
	Св.40	6

3 Условные обозначения сварных соединений

Содержание работы:

1. В соответствии с описанием сварных соединений, приведенным в приложении Д (по вариантам), выбрать узел в соответствующем ГОСТ.
2. Выполнить условное обозначение сварного шва в соответствии с описанием.
3. Изобразить сварное соединение и сварной шов.

Условные обозначения сварных соединений в чертежах должны наноситься с учетом следующих требований.

Швы сварных соединений изображают на чертежах:

- видимые – сплошной основной линией толщиной S ,
- невидимые – штриховой линией толщиной $S/2$.

От изображения сварных швов под углом 30-60° к горизонтали проводят линию-выноску с односторонней стрелкой, а другой конец линии заканчивается

горизонтальной полкой, на которой наносится графическо-буквенное обозначение сварного шва. Толщина линии выноски $S/3$.

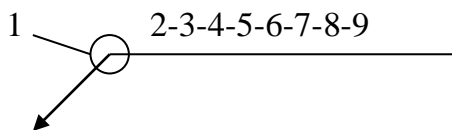


Рисунок 2 - Структура условного обозначения стандартного сварного шва

1. Вспомогательные знаки шва по замкнутой линии (окружность) и монтажного шва (\sqcap).
2. Обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы сварных швов.

Наиболее часто в судостроении встречаются следующие стандарты, характеризующие способы сварки и конструктивные элементы сварных швов:

ГОСТ 5264-80 Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка.

ГОСТ 8713-79 Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом.

ГОСТ 14771-76 Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.

ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.

3. Буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений (узел сварного шва).
4. Условное обозначение способа сварки по стандарту (проставляется для полуавтоматической и автоматической сварки):

Например,

АФ – автоматическая под флюсом на весу,

АФф – автоматическая под флюсом на флюсовой подушке,

АФм – автоматическая под флюсом на флюсомедной подкладке,

УП – полуавтоматическая в углекислом газе плавящимся электродом


5. Знак  и размер катета согласно стандарту на типы и конструктивные элементы сварных соединений. Рекомендуемые значения катетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Минимальные значения катетов угловых швов, мм

Предел текучести свариваемой стали, МПа	Минимальный катет углового шва для толщины более толстого из свариваемых элементов							
	От 3 до 4	Св. 4 до 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 16	Св. 16 до 22	Св. 22 до 32	Св. 32 до 40	Св. 40 до 80
До 400	3 (3)	4 (3)	5 (4)	6 (5)	7 (6)	8 (7)	9 (8)	10 (9)
Св. 400 до 450	4 (3)	5 (4)	6 (5)	7 (6)	8 (7)	9 (8)	10 (9)	12 (10)

Примечания.


1) Минимальное значение катета не должно превышать 1,2 толщины более тонкого элемента.

2) В скобках указаны катеты угловых швов при автоматической сварке под флюсом.

6. Для прерывистого шва – размер длины провариваемого участка, знак / или Z и размер шага.

7. Вспомогательные знаки, обозначающие обработку поверхности шва.








8. Обозначение шероховатости механически обработанной поверхности сварного шва.

9. Вспомогательные знаки - например, шов по незамкнутой линии 

Обязательными являются три первых элемента условного обозначения. Условное обозначение сварного шва наносится над полкой – для видимых швов, под полкой – для невидимых швов.

Полное обозначение сварного шва можно заменить порядковым номером шва, который присваивается этому сварному шву в «Таблице сварных швов» и указывается на чертеже на линии-выноске (на полке или под полкой).

Таблица 3 - Вспомогательные знаки (см. п. 6-9)

Условный Знак							
Особенность шва	Прерывистый с цепным расположением	Прерывистый с шахматным расположением	Монтажный	По замкнутому контуру	По незамкнутому контуру	Со снятым усилением	Шов, имеющий местную обработку с плавающим

В «Таблице сварных швов», располагаемой над техническими требованиями, приводятся характеристики сварного шва (см. табл. 4).

Таблица 4 - Таблица сварных швов

№ св. шва	ГОСТ	Узел по ГОСТ	Примечание

4 Условные обозначения сварных соединений в чертежах

Содержание работы

1. Обозначить на чертеже номера деталей (позиции) – в кружочках.
2. Перечислить в тетради номера позиций, указать толщину (по форме таблицы 5).
3. На эскизе (на наклонной линии) указать тип сварного соединения (№ шва).
4. Составить в тетради таблицу сварных швов, занести все швы с их номерами и их характеристиками (по форме таблицы 4).
5. Выбрать по ГОСТам и изобразить в тетради конструктивные элементы подготовки кромок и параметры сварных швов для примененных соединений.

Таблица 5 – Перечень деталей секции

№ позиции	Наименование детали	Толщи на детали, мм

5 Расчет параметров режима ручной электродуговой сварки.

Изучение технологии сварки швов в различных пространственных положениях

Содержание работы:

1. Выбрать на чертеже швы, выполняемые ручной сваркой, занести в таблицу (таблица 6), изобразить соединение с размерами по ГОСТ 5264-80.
2. Выбрать параметры режима сварки и занести их в таблицу, привести соответствующие расчеты.
3. Изложить основные положения технологии ручной сварки и особенности выполнения швов в различных пространственных положениях.

Таблица 6 – Параметры режима ручной сварки

№ шва	Характеристика соединения	d эл-да, мм	Марка эл-да	$I_{св},$ A	Род тока и полярность	Полож. шва в пр-ве

Марку электрода взять из задания 1.

Положение шва определить по чертежу (в соответствии с последовательностью сборки и сварки конструкции).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Бельчук Г.А. и др. Сварка судовых конструкций. - Л.: Судостроение, 1971.
2. Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением. – Л.: Машиностроение, 1987.
3. Маслов В.И. Сварочные работы. – М.: Изд. центр «Академия», 2000.

Нормативно-техническая литература:

1. ГОСТ 5264-80 Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка.
2. ГОСТ 8713-79 Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом.
3. ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.
4. ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.
5. ГОСТ 14771-76 Автоматическая и полуавтоматическая сварка в среде защитных газов.

Контрольную работу составил (а) преподаватель
(должность, квалификационная категория)

(подпись)

Згама Е.И.
(Фамилия И.О.)

Контрольная работа обсуждена на заседании ЦК специальности «Судостроение»

Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Председатель ЦК _____
(подпись)

Лочехина Н.С.
(Фамилия И.О.)