

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Оборудование и технология сварочного производства»

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Методические указания и задания к контрольной работе
для студентов специальности 1-36 01 06
«Оборудование и технология сварочного производства»
заочной формы обучения*



Могилев 2013

УДК 624.131
ББК 38.2
М 54

Рекомендовано к опубликованию
учебно-методическим управлением
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Одобрено кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства» «14» сентября 2012 г., протокол № 2

Составитель канд. техн. наук, доц. А. П. Ротач

Рецензент канд. техн. наук, доц. Д. И. Якубович

Методические указания и задания к контрольной работе для студентов специальности 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства» заочной формы обучения.

Учебное издание

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ответственный за выпуск	В. П. Куликов
Технический редактор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	И. А. Алексеюс

Подписано в печать . Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл.-печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»
ЛИ № 02330/0548519 от 16.06.2009.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2013



Курс «Металловедение и сварочные работы в строительстве» является одной из дисциплин при обучении студентов специальности 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства».

Цель его изучения – дать студентам знания о конструкционных материалах, используемых в строительстве, их свойствах, технологических возможностях, преимуществах, недостатках, областях применения, об основных способах сварки и резки металлов.

1 Порядок выполнения контрольной работы

Ответы следует сопровождать рисунками, чертежами, схемами. Должны быть ссылки на литературу. Список литературы приводится в конце контрольной работы.

При ответах на вопросы по основам технологии металлов целесообразно пользоваться литературой [1, 2, 3, 5]; методы газопламенной обработки описаны в [4]. Дефекты сварных соединений и причины их образования изложены в [5]. При ответе на вопросы, касающиеся сварочных материалов, можно пользоваться [1, 3]. Требования к характеристикам источников питания описаны в [1, 2].

Выполнение практического примера необходимо начинать с ознакомления с ГОСТ 2.312-72. Затем следует обратиться к одному из ГОСТов, соответствующему Вашему варианту, найти свой сварной шов и сделать его эскиз, проставив размеры. Для прерывистых швов эскиз выполняется в двух проекциях. Далее необходимо указать способ сварки и приступить к расчету режимов. К основным параметрам режима относятся: диаметр электродной проволоки или электрода – $d_э$, сила сварочного тока – $I_{св}$, напряжение на дуге – $U_д$ и скорость сварки – $V_{св}$.

Первоначально следует задаться диаметром проволоки или электрода $d_э$ и выбрать марку в зависимости от свариваемого металла. Затем определяют силу сварочного тока. Сила сварочного тока, с одной стороны, зависит от требуемой глубины проплавления, с другой – от диаметра электрода. Требуемая глубина проплавления, в свою очередь, зависит от толщины металла и условий сварки. При односторонней сварке глубина проплавления равна толщине металла $H = \delta$, для двухсторонних швов $H = \delta/2$, для угловых швов можно принять $H = 0,6\delta$.

Для сварки под флюсом и в среде углекислого газа силу сварочного тока можно определить по формуле

$$I_{св} = \frac{H}{K_n} \cdot 100, \quad (1.1)$$

где K_n – коэффициент пропорциональности, зависящий от условий сварки. Его определяют по [3, таблица 41].

Затем уточняют диаметр проволоки по формуле

$$d_3 = 1,13 \sqrt{\frac{I_{св}}{i}}, \quad (1.2)$$

где i – допустимая плотность тока [3, с. 191].

Для ручной сварки силу сварочного тока выбирают в зависимости от диаметра электрода по формуле

$$I_{св} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot i. \quad (1.3)$$

Плотность тока i можно найти в [3, таблица 40].

Напряжение на дуге устанавливают в зависимости от способа сварки, а также от марки электрода.

Скорость сварки вычисляют по формуле

$$V_{св} = \frac{\alpha_n \cdot I_{св}}{\gamma \cdot F_n \cdot 100}, \quad (1.4)$$

где α_n – коэффициент наплавки, г/А ч;

$I_{св}$ – сила сварочного тока, А;

γ – плотность металла, г/см³;

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

Коэффициент наплавки α_n выбирают в зависимости от способа сварки, марки электрода по [1, 3, 5].

Площадь поперечного сечения наплавленного металла F_n определяют по размерам шва. Подробное пояснение можно найти в [3, с. 8].

После определения режимов определяют время сварки швов. Оно вычисляется по формуле

$$t = \frac{M_{нм}}{\alpha \cdot I_c}, \quad (1.5)$$

где $M_{нм}$ – масса наплавленного металла, $M_{нм} = F_n \cdot L \cdot \gamma$;

L – длина шва.

При определении времени сварки следует учитывать вид шва.

Для прерывистых швов необходимо суммировать время сварки каждого участка шва. Количество участков зависит от длины каждого участка, указанного в обозначении шва, и общей длины свариваемых кромок.



Для двухсторонних швов необходимо определить суммарное время сварки двух швов. Для швов, расположенных в шахматном порядке, также следует подсчитать общее количество участков швов с двух сторон и умножить на время сварки одного участка.

Расход проволоки определяется по формуле

$$G_s = M_{nm} \cdot (1 + \psi), \quad (1.6)$$

где ψ – коэффициент потерь, зависящий от способа сварки.

Для ручной дуговой сварки расход электродов определяется с учетом веса покрытия:

$$G_{pp} = G_s \cdot K_s, \quad (1.7)$$

где $K_s = 1,5–1,8$ в зависимости от марки электрода.

Расход защитного газа растет при увеличении вылета электрода и скорости сварки и принимается $\nu = 8–16$ л/мин. Общий расход зависит от времени сварки. Закончить выполнение задания следует выбором сварочного оборудования.

2 Варианты контрольной работы

Вариант 1

1 Опишите механизм образования горячих трещин, способы их предотвращения.

2 Изложите сущность процесса и способы газовой сварки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 5264-80-С7. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина шва – 2 м.

Вариант 2

1 Опишите механизм образования холодных трещин, способы их устранения.

2 Опишите сущность процесса плазменной резки, области применения, используемое оборудование.

3 Подберите сварочные материалы и оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-С7-УП-П. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 6 мм, длина шва – 2 м.



Вариант 3

1 Опишите структурные превращения в конструкционных сталях при их нагреве и охлаждении.

2 Приведите условные обозначения сварных соединений на чертеже.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-С5-АФ. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 8 мм.

Вариант 4

1 Опишите процессы, происходящие в электрической сварочной дуге.

2 Опишите способы электрической сварки давлением, их технологические особенности, области применения, режимы.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 14771-76-У4-УПД4. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм.

Вариант 5

1 Опишите типы кристаллических решеток металлов.

2 Опишите способы защиты сварных конструкций от коррозии, устройство и принцип работы автомата для электрошлаковой сварки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 5264-80-У4-Д4. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм.

Вариант 6

1 Опишите зоны сварного соединения углеродистых конструкционных сталей.

2 Опишите типы сварочных источников тока, их преимущества и недостатки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80ТІ-Д4-50/200. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 4 м.

Вариант 7

1 Приведите основные понятия теории сплавов (компоненты, фазы, твердые растворы и т. п.).

2 Опишите сущность процесса сварки неплавящимся электродом в инертных газах, способы зажигания дуги.



3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-С7-А. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм.

Вариант 8

1 Опишите компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.

2 Опишите технику сварки неповоротных стыков труб на монтаже.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 5264-80-Т1-Δ5. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм.

Вариант 9

1 Опишите влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.

2 Опишите технологию ванной сварки, используемое оборудование, материалы, области применения.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-Н2-А-Δ6. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 6 мм.

Вариант 10

1 Опишите технологию рельефной сварки при изготовлении проволочных сеток.

2 Изложите основы классификации и обозначения сварочных электродов по ГОСТ 9466-75.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-С29-АФ. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 12 мм.

Вариант 11

1 Приведите классификацию сталей и их обозначение.

2 Опишите основные требования, предъявляемые к сварочной проволоке, ее маркировку.

3 Подберите сварочные материалы и оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-Т1-АФ-Δ10. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 10 мм.

Вариант 12

- 1 Опишите превращения аустенита при непрерывном охлаждении.
- 2 Опишите правила хранения и подготовки электродов к сварке.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 14771-76-Т1-УПД4. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм.

Вариант 13

- 1 Опишите виды и назначение термической обработки сварных соединений.
- 2 Опишите дефекты сварных швов, причины их появления, способы предотвращения.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Н1-АФ-Δ8. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм, длина изделия вдоль шва – 8 м.

Вариант 14

- 1 Опишите способы нагрева сварных соединений при термической обработке, применяемое оборудование для ее проведения и контроля.
- 2 Опишите сущность визуального контроля качества сварных соединений, его назначение, области применения, используемые приборы.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 5264-80-С2. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм.

Вариант 15

- 1 Изложите сущность процесса и способы газовой сварки и резки металла.
- 2 Опишите сущность контроля качества сварных соединений проникающими веществами.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Т1-УП-Δ5 50/100. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 3 м.

Вариант 16

- 1 Изложите классификацию способов сварки.
- 2 Опишите способы контроля качества сварных соединений на герметичность, применяемое оборудование.



3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Н2-УП-Δ4. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм, длина изделия вдоль шва – 2 м.

Вариант 17

1 Опишите устройства газовых сварочных горелок и резаков.

2 Изложите сущность ультразвукового контроля качества сварных соединений, области применения, преимущества и недостатки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Т1-АФΔ6. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 12 мм, длина изделия вдоль шва – 3 м.

Вариант 18

1 Изложите классификацию электродных покрытий. Опишите преимущества и недостатки каждого типа покрытия.

2 Опишите сущность рентгеновского контроля качества сварных соединений, области применения, преимущества и недостатки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Т3-УП-Δ3-50Z100. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 3 мм, длина изделия вдоль шва 2 м.

Вариант 19

1 Опишите сущность и технологию сварки под слоем флюса, применяемое оборудование, режимы.

2 Опишите сущность гамма-контроля качества сварных соединений, применяемое оборудование, материалы.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80Н1-Δ5-100/200. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия – 3 м.

Вариант 20

1 Опишите устройство ацетиленовых генераторов, их классификацию. Изложите основные требования по безопасной работе с генераторами.

2 Опишите строение зоны термического влияния при сварке углеродистых закаливающихся сталей.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по



ГОСТ 14771-76-111-УПД5-80/240. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 2,4 м.

Вариант 21

1 Изложите металлургические основы сварки высоколегированных сталей.

2 Изложите сущность и технику основных способов наплавки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Т3-Д5-80Z160. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 3,2 м.

Вариант 22

1 Опишите устройство и виды газовых баллонов и редукторов. Изложите требования по их безопасной эксплуатации.

2 Опишите влияние основных параметров режима сварки на геометрические размеры сварных соединений при автоматической сварке под флюсом и ручной дуговой сварке покрытыми электродами.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Т3-Д5-100Z160. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 6 мм, длина изделия вдоль шва – 4,2 м.

Вариант 23

1 Опишите принцип и разновидности дуговой сварки в защитных газах, требования к источникам питания.

2 Опишите металлургические особенности технологии сварки закаливающихся сталей, применяемые материалы.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Т1-Д5. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 2,2 м.

Вариант 24

1 Опишите сущность процесса и области применения кислородно-флюсовой и копьевой резки металла.

2 Опишите металлургические особенности технологии сварки алюминиевых сплавов, применяемое оборудование и материалы.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Т1-Д8. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм, длина изделия вдоль шва – 3,2 м.



Вариант 25

1 Опишите технологию сварки порошковой проволокой, ее конструкцию, используемое оборудование, области применения, преимущества и недостатки.

2 Опишите металлургические особенности технологии сварки низколегированных сталей, применяемое оборудование, материалы.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-ТЗ-УП-Δ4-100Z100. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 4 мм, длина изделия вдоль шва – 6 м.

Вариант 26

1 Опишите сущность, технологию, оборудование и применяемые материалы для дуговой сварки под водой.

2 Опишите металлургические особенности и технологию сварки теплоустойчивых сталей, применяемые материалы, оборудование.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Н1-АФ-Δ8. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм, длина изделия вдоль шва – 6 м.

Вариант 27

1 Опишите сущность ручной дуговой сварки, достоинства, недостатки, области применения.

2 Сущность и схема плазменной резки, преимущества и области применения.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 8713-79-С4-АФм. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина – 6 мм, длина шва – 10 м.

Вариант 28

1 Опишите особенности порошковой проволоки, область ее применения и технологию изготовления.

2 Обратный удар пламени при газовой сварке и резке и методы борьбы с ним.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 14771-76-С7-А. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина – 6 мм, длина шва – 10 м.



Вариант 29

1 Опишите структурные превращения в конструкционных сталях при их нагреве и охлаждении.

2 Опишите принцип, технологические особенности и преимущества плазменной сварки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 5264-80-С6. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина – 4 и 3 мм, длина шва – 4 м.

Вариант 30

1 Опишите свойства плавящихся флюсов, их классификацию и технологию изготовления.

2 Классификация и устройство оборудования для механизированной кислородной резки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 8713-79-П-МФ-Δ4-50/200. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и флюса. Материал изделия – Ст 3, длина – 4 м, толщина – 4 мм.

Вариант 31

1 Изложите особенности технологии сварки низкоуглеродистых сталей.

2 Опишите причины образования пор в сварных швах, меры их предупреждения при сварке.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 8713-79-П-МФ-Δ4-50/200. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и флюса. Материал изделия – Ст 3, длина – 4 м, толщина – 4 мм.

Вариант 32

1 Изложите влияние термического цикла на свариваемость среднелегированных сталей.

2 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 5264-80-С6. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина – 4 и 3 мм, длина шва – 4 м.

3 Опишите различные способы сварки чугуна.

Вариант 33

1 Изложите основные сведения о технологии сварки низколегированных конструкционных сталей.

2 Опишите процессы, происходящие в электрической сварочной дуге.



3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 14771-76-С7-А. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина – 6 мм, длина шва – 10 м.

Вариант 34

1 Опишите процессы, происходящие в электрической сварочной дуге.

2 Изложите особенности технологии сварки алюминия.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва, выполненного по ГОСТ 8713-79-С4-АФм. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина – 6 мм, длина шва – 10 м.

Вариант 35

1 Опишите причины образования холодных трещин и меры борьбы с их появлением в сварных швах.

2 Газовая сварка на основе электролиза воды.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 2 м, выполненного по ГОСТ 5264-80-С2. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина – 3 мм.

Вариант 36

1 Изложите основы технологии сварки низкоуглеродистых сталей.

2 Изложите причины образования и виды дефектов формы шва при дуговой сварке.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 14771-76-С2-УП. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 3 мм.

Вариант 37

1 Опишите сущность, технологические особенности и правила выбора режимов ручной дуговой сварки покрытыми электродами.

2 Оборудование для плазменной резки.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-ТЗ-МФ-Д4-100Z200. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 4 мм, длина изделия вдоль шва – 2 м.

Вариант 38

1 Опишите сущность и основные способы кислородной резки.

2 Изложите причины образования пор в сварных швах и меры по их



предотвращению.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Т1-МФ-Δ5-50/150. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 3 м.

Вариант 39

1 Изложите правила выбора сварочных материалов и особенности технологии сварки среднеуглеродистых сталей.

2 Изложите технологию стыковой сварки арматуры.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Н2-Δ5. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 2 м.

Вариант 40

1 Изложите причины образования кристаллизационных трещин при сварке и методы их предотвращения.

2 Изложите особенности технологии сварки арматуры в инвентарных формах.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80-Т3-Δ5-80Z160. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 3,2 м.

Вариант 41

1 Основные режимы газовой сварки и правила ее выбора.

2 Изложите технологию сварки давлением арматурных стержней.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Н1-УПΔ5-80/240. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 2,4 м.

Вариант 42

1 Изложите особенности технологии сварки арматуры на остающихся накладках.

2 Изложите сущность и особенности способов сварки в углекислом газе, преимущества, недостатки, области применения.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 5264-80Н1-Δ5-100/300. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 5 мм, длина изделия – 3 м.



Вариант 43

1 Опишите структурные превращения в конструкционных сталях при их нагреве и охлаждении.

2 Приведите условные обозначения сварных соединений на чертеже.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-С5-АФ. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 8 мм.

Вариант 44

1 Изложите особенности сварки высокопрочных арматурных сталей.

2 Опишите возможные опасные воздействия на сварщика при работе и меры их предотвращения.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Т1-АФД6. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 6 мм, длина изделия вдоль шва – 3 м.

Вариант 45

1 Изложите основы технологии сварки среднеуглеродистых сталей.

2 Опишите причины образования непроваров при сварке.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Н2-УП-Д4. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм, длина изделия вдоль шва – 2 м.

Вариант 46

1 Изложите особенности технологии сварки низкоуглеродистых низколегированных конструкционных сталей.

2 Изложите особенности обозначения электродов по международным стандартам.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы полуавтоматической сварки швов, выполненных по ГОСТ 14771-76-Т1-УП-Д5 50/100. Рассчитайте время сварки, расход проволоки и защитного газа. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 5 мм, длина изделия вдоль шва – 3 м.

Вариант 47

1 Изложите особенности сварки низкоуглеродистых сталей.

2 Опишите основные сведения о свариваемости и основы технологии сварки чугуна.

3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте ре-



жимы сварки шва длиной 3 м, выполненного по ГОСТ 5264-80-С2. Рассчитайте время сварки и расход электродов. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 4 мм.

Вариант 48

- 1 Изложите особенности технологии сварки алюминия.
- 2 Опишите способы получения и снабжения сварочных постов углекислым газом CO_2 .
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Н1-АФ-Δ8. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм, длина изделия вдоль шва – 8 м.

Вариант 49

- 1 Опишите виды и назначение термической обработки сварных соединений.
- 2 Опишите дефекты сварных швов, причины их появления, способы предотвращения.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки швов, выполненных по ГОСТ 8713-79-Н1-АФ-Δ8. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – сталь 09Г2С, толщина металла – 8 мм, длина изделия вдоль шва – 8 м.

Вариант 50

- 1 Сварка в смесях защитных газов $\text{Ar}+\text{CO}_2$.
- 2 Трудности и способы сварки чугуна.
- 3 Подберите сварочные материалы, оборудование и рассчитайте режимы сварки шва длиной 5 м, выполненного по ГОСТ 8713-79-Т1-АФ-Δ10. Рассчитайте время сварки и расход проволоки. Материал изделия – Ст 3, толщина металла – 10 мм.

Список литературы

- 1 **Куликов, В. П.** Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки / В. П. Куликов. – Минск : Экоперспектива, 2003. – 415 с.
- 2 **Лупачев, В. Г.** Дуговая сварка в вопросах и ответах / В. Г. Лупачев. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 240 с.
- 3 **Акулов, А. И.** Технология и оборудование сварки плавлением / А. И. Акулов, Г. А. Бельчук. – М. : Машиностроение, 1978. – 432 с.
- 4 **Евсеев, Г. Б.** Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов / Г. Б. Евсеев, Д. Л. Глизманенко. – М. : Машиностроение, 1974. – 312 с.



5 Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б. Е. Патона. – М. : Машиностроение, 1974. – 767 с.

6 Сварка в машиностроении : справочник. – М. : Машиностроение, 1978–1979. – Т. 1–4.

7 Сварка и резка в промышленном строительстве : справочник / Под ред. В. Д. Малышева. – М. : Стройиздат, 1989. – Т. 1–2. – 400 с.

