

Темы семестровых заданий по дисциплине «Основы сварочного производства» 22.09.2016
Группа ЭЗБ 389с. Номер контрольной работы выбирается в соответствии с порядковым номером студента в группе

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

1. При изучении дисциплины «Основы сварочного производства» студенты заочного обучения сокращенной формы выполняют одну контрольную работу.
2. Вопросы для контрольной работы составляются преподавателем. Варианты контрольной работы выдаются на первой консультации каждому обучающемуся. Номер варианта контрольной работы соответствует порядковому номеру студента в группе. Срок сдачи контрольной работы оговаривается
3. Контрольная работа выполняется в отдельной тетради, объемом 18-24 листа. Задание выполняется в порядке ответов на поставленные в вариантах вопросы. Ответ должен быть развернутым, точным и не повторять текст учебника. Допускается использование интернет –ресурсов с указанием ссылки на публичный сайт.
4. При написании формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.
5. Иллюстрации можно выполнять карандашом с использованием чертежных инструментов, соблюдая ГОСТы и требования ЕСКД. Допускается использование схем в виде копий из учебников и интернет картинок. Рисунки должны быть расположены по тексту контрольной работы после ссылки на них в тексте. Рисунки могут иметь подрисовочный текст, который располагают после рисунка. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных.
6. На страницах текста необходимо оставлять поля для рецензента. Страницы и рисунки пронумеровать сквозной нумерацией.
7. В конце выполненного контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату выполнения работы и зарегистрировать ее в деканате факультета.
8. После рецензирования работы изучить замечания рецензента(если они имеются) и дать на них письменные ответы в конце тетради. Исправления в тексте после рецензии не допускаются.
9. Если контрольная работа не зачтена, то после ответа на замечания она посылается на повторное рецензирование.
10. **Контрольные работы незарегистрированные в деканате к рассмотрению преподавателем не принимаются.**
11. **Студенты, сдавшие контрольную работу в день зачета, к зачету не допускаются.**

Дисциплина «Основы сварочного производства»

Основная и дополнительная литература

1 Основная литература

- 1 Акулов А. Н. Технология и оборудование сварки плавлением. Учебник для вузов/ А.Н. Акулов, Г.А. Бельчук, В.П. Демянцевич. – Ленинград, Машиностроение, 1997-432с.
- 2.Акулов А.И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки. Учебник для вузов/А.И. Акулов, В.П. Алехин, С.И. Ермаков, Г.В. Полевой – М., Машиностроение, 2003
3. Виноградов В.М.Основы сварочного производства. Учебное пособие/ В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, Н.Ф. Шпунькин – М., Академия, 2008 - 269с
- 4.Фролов В.А. Технология сварки плавлением и термической резки металлов. / В.А. Фролов- М. Инфра – М, Альфа – М, 2011-448с

2 Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов /под ред. А.М.Дальского.-М.: Машиностроение, 2005 – 592 с.
2. Фролов В.А. Сварка. Введение в специальность. Учебное пособие для вузов/ В.А. Фролов, В.В. Пешков и [др.] Интемет Инжиниринг -2004, 296с.
3. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением/ под ред. Б.Е., Патона. – М.: Машиностроение, 1974 – 768с.
4. Сварка. Резка. Контроль.: Справочник в 2-х томах / под ред.Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева. М.: Машиностроение, 2004 (Том1-620с., том 2- 478с.).

Вариант 1

1. Что называют сваркой? Зачем при сварке нужна энергия активации? Как по видам энергии активации и по состоянию вещества в зоне соединения можно разделить способы сварки?
2. Что называют сварным соединением, и какие типы сварных соединений применяют при сварке? Что называют сварным швом? Как подразделяют сварные швы в зависимости от типа сварного соединения, наружной поверхности шва, по назначению и по положению в пространстве? Приведите примеры буквенного обозначения способов сварки и степени механизации процесса сварки при обозначении сварных швов.
3. Какова потенциальная склонность легированной стали 10ХСНД (химический состав в %: С 0,10; Si 0,8; Mn 0,5; Cr 0,6; Ni 0,5; Cu 0,4) к образованию холодных трещин при дуговой сварке?

Вариант 2

1. Каковы особенности протекания металлургических процессов в сварочной ванне? К каким последствиям приводит взаимодействие расплавленного металла сварочной ванны с атмосферой дуги? Какие основные металлургические процессы протекают при взаимодействии сварочной ванны со шлаком?
2. Изложите, в чем состоит сущность магнитных методов контроля качества сварных соединений. Чем отличается магнитопорошковый, магнитографический и магнито-феррозондовый методы контроля? В чем заключаются достоинства и недостатки магнитного контроля?
3. Перед вами несколько редукторов для газопламенной сварки. Объясните, как определить по внешнему виду, для какого газа они предназначены.

Вариант 3

1. Что называют источником питания сварочной дуги? Что называют внешней характеристикой источника питания дуги? Какие виды внешних характеристик источников питания используют? Какие виды источников питания используют для ручной дуговой сварки и механизированной сварки под флюсом? Чем руководствуются при выборе источника питания сварочной дуги?
2. Сварка меди и её сплавов. Опишите особенности и способы сварки меди и ее сплавов.
3. Из предложенных марок сталей (БСт1кп, сталь 10, сталь 35; ВСт5пс; сталь 65; сталь У7) выберите, которые свариваются хорошо, удовлетворительно, ограниченно, плохо. Обоснуйте свой выбор.

Вариант 4

1. Что входит в понятие «сварочные материалы»? Расскажите о классификации проволок для сварки сталей и других конструкционных материалов. Какая проволока называется порошковой? Каково преимущество порошковой проволоки перед сварочной проволокой сплошного сечения?
2. Назовите особенности поведения низкоуглеродистых и низколегированных сталей в условиях сварки и технологические особенности ее выполнения.
3. Как предотвратить образование трещин при дуговой сварке легированных высокопрочных сталей типа 30ХГСНА?

Вариант 5

1. Для чего предназначены сварочные флюсы? Как классифицируют флюсы по назначению и способу изготовления? Какие компоненты входят в состав флюса? Как выбрать сварочный флюс и электродную проволоку для получения металла шва нужного состава?
2. Опишите общие особенности поведения сталей 35Х, 35ХГСНА, 30Х2НМФА в условиях сварки. Какие требования предъявляют к выбору технологии выполнения сварных соединений из этих материалов?
3. Расшифруйте приведенные обозначения используемых при сварке источников питания: ТДФ-1601-ТМ, ВД-306, ВД1М-1602, ПД-500 ?

Вариант 6

1. Какие защитные газы можно применять при дуговой сварке? Как хранят и транспортируют защитные газы? С какой целью применяют смеси защитных газов при дуговой сварке, и какая при этом достигается эффективность? От чего зависит расход защитного газа?
2. Какими способами контролируют сварные швы на непроницаемость (герметичность) в сварных конструкциях, предназначенных для жидкостей и газов? Какой вид контроля используют для сварных швов, которые невозможно испытать керосином, воздухом или водой, доступ к которым возможен только с одной стороны?
3. Назовите и схематично изобразите способ сварки листовой конструкции длиной 1300 мм.

Вариант 7

1. Электроды для ручной дуговой сварки (классификация, марка и тип электрода, способ изготовления, требования к хранению).
2. Опишите акустические методы контроля качества сварных соединений, изложив сущность и описав схемы процесса. В чем заключаются преимущества и недостатки ультразвукового контроля?
3. Объясните, почему для ручной дуговой и автоматической дуговой сварки под флюсом ответственных конструкций преимущественно применяют источники питания дуги постоянного тока.

Вариант 8

1. Опишите особенности газопламенной сварки. Опишите материалы, используемые для газопламенной сварки. Изобразите сварочное пламя, опишите его зоны и состав. Объясните, почему при газопламенной сварке свариваемые кромки нагреваются медленнее, чем при дуговой сварке?
2. Метод магнитной памяти как способ контроля качества сварных соединений. Изложите сущность процесса, критерии оценки качества сварных соединений, применяемое оборудование. Особенности и области применения.
3. Расшифруйте условное обозначение электрода на этикетке (ГОСТ 9467-75)
Э50А-ЦУ-7-5,0-УД
Е431(5)-Б-20

Вариант 9

1. Какие виды сварки и сварочные материалы применяют для сварки чугуна. Каковы технологические особенности сварки чугуна. Почему для холодной сварки чугуна используют электроды из сплавов на основе меди и никеля?
2. Что называют дефектом сварного соединения? Какие дефекты могут возникать при подготовке и сборке деталей под сварку? Какие дефекты могут возникать при сварке? Надо ли устранять все дефекты сварных соединений?
3. Определите значение силы сварочного тока I_c , ручной дуговой сварки покрытыми электродами стыкового соединения с односторонней V-разделкой подготовкой кромок листа низкоуглеродистой стали толщиной 8 мм в нижнем и потолочном положении (диаметр электрода принять равным 4 мм).

Вариант 10

1. Изложите принципы технологической классификации сварных конструкций. Что определяет понятие технологичность сварной конструкции?
2. Сварка алюминия и его сплавов. Каковы основные трудности сварки алюминия? Почему в сварных швах алюминиевых сплавов образуются поры? Какими способами сваривают алюминиевые детали?
3. Расшифруйте условное обозначение сварочной проволоки Св-08ХГСМФА-ВИ-Э-О ГОСТ 2226

Вариант 11

1. Опишите особые способы ручной дуговой сварки, применяемые для повышения производительности процесса (сварка лежачим электродом, сварка наклонным электродом, сварка пучком электродов). При описании используйте поясняющие схемы.
2. Опишите особенности и способы сварки в условиях низких температур.
3. Расшифруйте условное обозначение сварочной проволоки ПП-АНЗ 3,0 ПС 44-А2Н ГОСТ 26271

Вариант12

1. Назовите основные силы, действующие в сварочной ванне. В чем заключается особенности формирования сварочной ванны в зависимости от основных положений при сварке? Приведите поясняющие схемы.
2. Что называют режимом сварки? Опишите основные параметры режима ручной дуговой сварки. Какие движения электрода необходимо применить для формирования шва стабильных размеров, для лучшего проплавления кромок и лучшего проплавления середины шва? Приведите поясняющие схемы.
3. Для ручной дуговой сварки дан металл толщиной 10 мм. Объясните ваши действия по подготовке кромок под сварку. Какое количество проходов при сварке стыкового соединения Вы выберете?

Вариант 13

1. Какое свойство металлов называется свариваемостью? Чем отличается технологическая свариваемость от физической свариваемости? Как подразделяют стали по свариваемости? Как влияют на свариваемость сталей легирующие элементы и примеси?
2. Опишите организационные и технологические мероприятия, направленные на предотвращение опасности поражения сварщика электрическим током.
3. Расшифруйте обозначение электрода, применяемого для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей, согласно DIN 8555: E 2 UM 55 GR.

Вариант 14

1. Какие основные трудности возникают при сварке коррозионно-стойких хромоникелевых сталей 12X18H10T, 10X23H18? Изложите основные меры борьбы с горячими трещинами и склонностью к МКК в этих сталях.
2. Каковы особенности сварки в углекислом газе? Какими параметрами характеризуется режим сварки в углекислом газе? Соблюдение, каких условий при сварке в среде углекислого газа способствует уменьшению разбрызгивания металла?
3. Назовите способ, которым вы воспользуетесь, чтобы устранить трещину, видимую в металле шва.

Вариант 15

1. Какие преимущества выгодно отличают сварку под флюсом от других способов дуговой сварки? Какими основными параметрами характеризуется режим автоматической сварки под флюсом? Каково назначение подкладок и флюсовых подушек, используемых при сварке?
2. Какие факторы способствуют образованию собственных сварочных деформаций и напряжений? Какие конструктивные и технологические мероприятия применяют для уменьшения сварочных деформаций и напряжений?
3. Расшифруйте условное обозначение электрода, используемого для сварки (ГОСТ 9467-75):

Э46-ОЗС-6-6,0-УД

Е 43 0-РЖ23

Вариант 16

1. Что обозначает понятие «технологичность сварных соединений»? Чем руководствуются при выборе металла для сварных заготовок? По каким критериям выбирают форму свариваемых элементов и тип сварного соединения?
2. В чем состоит сущность и преимущество электрошлаковой сварки? Какие способы электрошлаковой сварки Вы знаете? Какие основные параметры режима Вы знаете?
3. Определите эффективную тепловую мощность дуги, если сварка производится толстопокрытыми электродами на следующем режиме: $U_d = 28 \text{ В}$, $I_{св} = 240 \text{ А}$, $\eta = 0,7$.

Вариант 17

1. Перечислите и кратко опишите известные Вам методы контроля качества с разрушением сварных соединений.
2. Кратко изложите основные требования техники безопасности при сварке. Какие опасности могут возникнуть от применения кислорода, аргона и ацетилена?
3. Назовите максимально допустимое рабочее давление, которое может быть при работе с кислородным баллоном, ацетиленовым баллоном, ацетиленовым переносным генератором.

Вариант 18

1. Каковы причины образования горячих и холодных трещин? Какие виды испытаний используют для оценки свариваемости металлов по критерию сопротивляемости горячим и холодным трещинам?
2. Что входит в состав поста для ручной дуговой сварки? Приведите поясняющую схему. Какие основные технологические показатели источников питания сварочной дуги Вы знаете?
3. Определите силу сварочного тока и скорость перемещения дуги (скорость сварки), если известно, что сварка проводилась электродами ЦМ – 15 диаметром 4 мм, а площадь поперечного сечения шва равна 40 мм^2 .

Вариант 19

1. На какие участки условно можно разделить сварочную ванну? Каковы отличительные особенности кристаллизации сварочной ванны? Приведите поясняющие схемы.
2. В чем состоит сущность сварки давлением? Изложите основные стадии процесса образования сварных соединений при сварке давлением. Каковы основные параметры технологического процесса при сварке давлением? В чем заключается преимущество сварного соединения выполненного сваркой давлением перед сварным соединением выполненным сваркой плавлением?
3. Если известна площадь металла шва, площадь наплавленного металла и доля участия основного металла в металле шва, как определить площадь проплавленного металла? Для объяснения используйте поясняющий рисунок.

Вариант 20

1. Опишите основные разновидности сварки в защитных газах плавящимся электродом. Приведите поясняющие схемы. Опишите основные параметры режима при сварке плавящимся электродом в защитных газах.
2. Как можно классифицировать сварные конструкции? Опишите особенности сварки решетчатых конструкций.
3. Определите коэффициент наплавки α_n , если известны коэффициент расплавления $\alpha_p = 14 \text{ г/(А ч)}$ и коэффициент потерь $\gamma = 20 \%$.

Вариант 21

1. Как классифицируют стальные покрытые электроды для сварки и наплавки? Что такое тип и марка электрода? Откуда берется в зоне сварки водород и что нужно делать, чтобы его там было меньше? Зачем в состав электродных покрытий входит железный порошок?
2. Опишите известные Вам способы сварки чугуна. В чем заключаются трудности дуговой сварки чугуна? Как на рабочем месте можно быстро определить температуру подогрева завариваемых деталей?
3. Допускается ли разрыв во времени между сваркой мартенситной стали 33ХЗНВФМА и ее последующей термообработкой? Обоснуйте Ваш ответ.

Вариант 22

1. Что называют сварочной дугой? Из каких зон состоит сварочная дуга? Как и почему возбуждается дуга при коротком замыкании? Каковы особенности вольт – амперной характеристики сварочной дуги? Что является основной характеристикой сварочной дуги как источника энергии для дуговых способов сварки?
2. Какие защитные газы используют для сварки? Какие сорта газов используют? Баллоны, с каким защитным газом окрашены: в серый цвет, надпись – зеленого цвета, а с каким окрашены в коричневый цвет, надпись – белого цвета? Каким способом изготавливают баллоны для хранения защитных газов? Почему при использовании гелия расход гелия при сварке увеличивают в 2 раза?
3. Определите погонную энергию сварки q_n , если известно, что площадь сечения шва равна $F = 70 \text{ мм}^2$.

Вариант 23

1. Опишите технологические особенности сварки под флюсом. Каково назначение флюса при сварке? Как можно классифицировать флюсы? Что входит в состав флюсов?
2. Какими способами контролируют сварные швы на непроницаемость (герметичность) в сварных конструкциях, предназначенных для жидкостей и газов? Какой вид контроля используют для сварных швов, которые невозможно испытать керосином, воздухом или водой, доступ к которым возможен только с одной стороны?
3. Определите погонную энергию, при которой производилась сварка пластин, если известны: $I_{св} = 250 \text{ А}$, $U_d = 25 \text{ В}$, $V_{св} = 18 \text{ м/ч}$, $\eta = 0,8$

Вариант 24

1. Опишите основные разновидности сварки в защитных газах неплавящимся электродом. Приведите поясняющие схемы. Опишите основные параметры режима при сварке неплавящимся электродом в среде аргона.

2. Опишите основные правила обращения с баллонами для сжатых и сжиженных газов используемых для сварки.

3. Определите химический состав требующегося электродного металла для сварки стали марки Х25Т, пренебрегая переходом данного элемента из покрытия или его выгорание ΔR и принимая долю участия основного металла в металле шва равным $\gamma_o = 0,3$.

Содержание, %	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti
В основном металле	0,15	1,0	0,8	25,5	-	0,80
В металле шва	0,12	0,69	1,08	25,6	8,8	0,24

Вариант 25

1. Опишите технологические особенности сварки под флюсом. Каково назначение флюса при сварке? Как можно классифицировать флюсы? Что входит в состав флюсов?

2. Какими способами контролируют сварные швы на непроницаемость (герметичность) в сварных конструкциях, предназначенных для жидкостей и газов? Какой вид контроля используют для сварных швов, которые невозможно испытать керосином, воздухом или водой, доступ к которым возможен только с одной стороны?

3. Определите погонную энергию, при которой производилась сварка пластин, если известны :

$$I_{св} = 250 \text{ А}, \quad U_d = 25 \text{ В} \quad V_{св} = 18 \text{ м/ч}, \quad \eta = 0,8$$

Вариант 26

1. Какие виды сварки и сварочные материалы применяют для сварки чугуна. Каковы технологические особенности сварки чугуна. Почему для холодной сварки чугуна используют электроды из сплавов на основе меди и никеля?

2. Что называют дефектом сварного соединения? Какие дефекты могут возникать при подготовке и сборке деталей под сварку? Какие дефекты могут возникать при сварке? Надо ли устранять все дефекты сварных соединений?

3. Определить силу сварочного тока и скорость перемещения дуги, если известно, что сварка производилась электродами ЦТ – 15 диаметром 4 мм и площадь поперечного сечения валика 40 мм^2 .

Вопросы к зачету по дисциплине «Основы сварочного производства»

1. Классификация видов сварки, наплавки, термической резки металла. Сварные соединения и швы.
2. Основные термические источники энергии при сварке и их энергетические характеристики.
3. Физико-химические процессы при сварке. Общие сведения. Основные химические процессы. Основные физические процессы.
4. Плавление основного и электродного металла. Производительность процессов плавления.
5. Формирование и кристаллизация сварочной ванны. Формирование шва в разных пространственных положениях. Особенности кристаллизации сварочной ванны.
6. Металлургические процессы при сварке. Химический состав металла шва.
7. Металлургические реакции при сварке. Взаимодействие металла с газами. Взаимодействие металла со шлаком.
8. Термический цикл сварки и структура сварного соединения
9. Классификация сварочных деформаций и напряжений. Причины образования сварочных деформаций и напряжений. Способы уменьшения сварочных деформаций и напряжений.
10. Термические, механические и термомеханические способы уменьшения остаточных сварочных напряжений.
11. Способы уменьшения сварочных деформаций. Мероприятия, применяемые до сварки. Мероприятия, применяемые в процессе сварки. Мероприятия, применяемые после сварки.
12. Понятие и показатели свариваемости. Влияние химического состава на свариваемость сталей. Количественный показатель свариваемости стали.
13. Окисляемость металла при сварке, образование пор и включений, чувствительность металла к тепловому воздействию сварки.
14. Горячие и холодные трещины при сварке. Причины их возникновения.

15. Ручная дуговая сварка, сущность способа, оборудование, принадлежности, инструмент. Техника ручной дуговой сварки. Способы повышения производительности ручной дуговой сварки.
16. Сварка в среде защитных газов. Классификация способов.
17. Сварка в среде углекислого газа плавящимся электродом. Параметры режима и технология сварки в среде углекислого газа.
18. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Сварка низколегированных низкоуглеродистых теплоустойчивых сталей.
19. Сварка легированных и углеродистых закаливающихся сталей. Основные меры по обеспечению качественного сварного соединения.
20. Сварка высоколегированных сталей. Виды сварки высоколегированных сталей.
21. Сварка разнородных сталей. Особенности сварки разнородных материалов.
22. Сварка чугуна. Виды чугунов. Способы ручной дуговой сварки: горячая, полугорячая, холодная сварка чугуна.
23. Технология сварки цветных металлов. Общие сведения.
24. Сварка алюминия и его сплавов. Свариваемость алюминиевых сплавов. Материалы для сварки алюминиевых сплавов. Технология сварки алюминиевых сплавов.
25. Сварка меди и ее сплавов. Основные трудности и особенности при сварке меди и ее сплавов. Основные способы сварки.
26. Классификация методов контроля. Сравнительная эффективность методов неразрушающего контроля.
27. Дефекты сварных соединений и их классификация.
28. Контроль внешним осмотром и измерением.
29. Разрушающие методы контроля качества сварных соединений. Определение механических свойств и структуры металла сварных соединений.
30. Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений и изделий. Сущность способов и их возможности.

31. Радиационные методы контроля. Сущность процесса, схемы и возможности способов.
32. Акустические методы контроля качества сварных соединений. Сущность процесса, схемы и возможности способов.
33. Магнитные и вихретоковые методы контроля сварных соединений.
34. Контроль на непроницаемость гидравлическим испытанием, пневматическим испытанием, сжатым воздухом, керосином, вакуумированием, течеискателями.
35. Принципы технологической классификации сварных конструкций.
37. Технологичность сварных конструкций.
38. Технология изготовления сварных конструкций. Выбор материала для заготовок. Выбор разделки кромок и типа сварного соединения. Выбор технологии сварки.
39. Технология заготовительного производства.
40. Сборочно-сварочное производство. Применяемое оборудование и приспособления.
41. Изготовление решетчатых конструкций.
42. Изготовление сварных балок.
43. Изготовление обечаек.
44. Сварка при низких температурах. Особенности технологии сварки.
45. Сварка при низких температурах. Требование к основному металлу.
46. Мероприятия, обеспечивающие получение качественного сварного соединения при низких температурах. Используемые сварочные материалы.