

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края «Успенский техникум механизации и профессиональных
технологий»


**Комплект
контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю**

**ПМ. 02 РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА)
ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ**

**для профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной
сварки (наплавки))**

2023г.

РАССМОТРЕНА
Методической комиссией
Председатель МК


Д.А.Акименко
«30» августа 2023г

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического Совета
протокол № __ от «31» августа 2023г

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ КК УТМиПТ




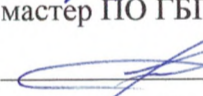
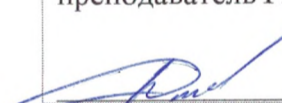

Н.Н.Белова
«31» августа 2023г
М.П.

Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю ПМ. 02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 29.01.2016 г. № 50. (зарегистрированного в Минюсте РФ 24 февраля 2016 г., регистрационный № 41197); с изменениями и дополнениями от 14.09.2016г № 1193, 17.12.2020г, № 747; 01.09.2022 № 796 и приказа Министерство просвещения РФ от 5 августа 2020 года № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778), с изменениями, внесенными приказом Министерство просвещения РФ от 18 ноября 2020 г. №1430/652 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 декабря 2020 г., регистрационный № 61735))

Укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение

Организация разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Успенский техникум механизации и профессиональных технологий»

Разработчики:	Эксперты:
мастер ПО ГБПОУ КК УТМ и ПТ  Акименко Д.А.	  
мастер ПО ГБПОУ КК УТМ и ПТ  Гончаров В.Н	
преподаватель ГБПОУ КК УТМ и ПТ  Домашенко В.А.	

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности **Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом** с использованием современных аппаратов и приборов и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППКРС в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен с оценкой...../ не освоен».

1 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 1

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами	Экзамен	Анализ выполнения практических и лабораторных работ. -оценка защиты практических и лабораторных работ; -оценка результатов самостоятельной работы; -смешанный портфолио
УП	Дифференцированный зачет	Оценка выполнения работ на учебной практике
ПП	зачет	Оценка выполнения работ на производственной практике
ПМ 02	Экзамен (квалификационный)	

2 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

2.1 Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Таблица 2

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	– аргументированность и правильность выбора методов и способов ручной дуговой сварки конструкций из углеродистых и конструкционных сталей в соответствии с эксплуатационными свойствами металлов и сплавов; – технологический процесс ручной дуговой сварки осуществлен в соответствии с техническими условиями;
ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.	– аргументированность и правильность выбора методов и способов ручной дуговой сварки конструкций из цветных металлов и сплавов в соответствии с эксплуатационными свойствами металлов и сплавов; – технологический процесс ручной дуговой сварки осуществлен в соответствии с техническими условиями;
ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.	– аргументированность и правильность выбора методов и способов ручной дуговой наплавки в соответствии с эксплуатационными свойствами металлов и сплавов; – технологический процесс ручной дуговой наплавки осуществлен в соответствии с техническими условиями;
ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей.	– резка деталей, узлов, конструкций осуществлена в соответствии с технологическим процессом и ГОСТ;

Таблица 3

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– участие в конкурсах профессионального мастерства, выставках технического творчества; – успешное выполнение программы профессионального модуля;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– оперативность и результативность информационного поиска и использования необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала и при подготовке к практическим занятиям;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую	– правильность организации собственной деятельности и ответственность в процессе выполнении лабораторных и практических работ;

деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– полнота выполнения профессиональных задач на производственной практике;– правильность принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при осуществлении выбора методов качества сварных соединений;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– коммуникабельность, бесконфликтность, толерантность во взаимодействии с обучающимися, преподавателями и мастерами производственного обучения; – бесконфликтность в ходе взаимодействия с членами трудового коллектива
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	- Формирование гражданского патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, -готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины; -приобщение к общественно-полезной деятельности на принципах волонтерства и благотворительности; -позитивного отношения к военной и государственной службе; воспитание в духе нетерпимости к коррупционным проявлениям -Умеет описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- демонстрация соблюдения норм экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	-демонстрирует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для специальности
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- применять современную научную профессиональную терминологию

2.2 Личностные результаты реализации программы воспитания:

Код	Личностные результаты реализации программы воспитания
Личностные результаты реализации программы воспитания	
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
ЛР 13	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 14	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.
ЛР 15	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.

ЛР 16	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 17	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.
ЛР 18	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 19	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,
ЛР 20	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 21	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации (Краснодарский край)	
ЛР 22	Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы, управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии успешности.
ЛР 23	Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости.
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
ЛР 24	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 25	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 26	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
ЛР 27	Проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 28	Препятствующий действиям, направленным на ущемление прав или унижение достоинства (в отношении себя или других людей).
ЛР 29	Проявляющий эмпатию к лицам разных категорий, выражающий активную гражданскую позицию, участвующий в студенческом самоуправлении, в деятельности общественных организаций, а также некоммерческих организаций, заинтересованных в развитии гражданского общества и оказывающих поддержку нуждающимся.
ЛР 30	Принимающий и транслирующий культуру внешнего вида, имиджа сварщика ручной и частично механизированной сварки на плавке..

2.3. В результате изучения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт:

иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none">• чтение чертежей средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;• использования конструкторской, нормативно-технической и производственно-технологической документацией по сварке;• эксплуатация оборудования для сварки;• подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки;• выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;• выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;• выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;• выполнения зачистки швов после сварки;• определения причин дефектов сварочных швов и соединений;• использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">• читать чертежи средней сложности и сложных конструкций, изделий, узлов и деталей;• пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;• проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;• выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности;• подготавливать сварочные материалы к сварке;• пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов;• использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;• применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;• контролировать качество выполняемых работ;• выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;• использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;• зачищать швы после сварки;• выбирать и использовать измерительный инструмент для контроля геометрических размеров сварного шва;
Знать:	<ul style="list-style-type: none">• основные правила чтения конструкторской документации;• общие сведения о сборочных чертежах;• основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;• требования единой системы конструкторской документации;• основы машиностроительного черчения;• устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;• устройство сварочного оборудования, назначение и правила его эксплуатации и область применения;• правила технической эксплуатации электроустановок;• классификацию сварочного оборудования и материалов;

	<ul style="list-style-type: none"> • правила хранения и транспортировки сварочных материалов. • наименование, маркировку, основные свойства и классификацию углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов; • правила применения охлаждающих и смазывающих материалов • основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения); • виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки; • системы допусков и посадок, точность обработки, качества, классы точности; • правила подготовки кромок изделий под сварку; • необходимость проведения подогрева при сварке; • порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла; • типы дефектов сварного шва; • причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов; • способы устранения дефектов сварных швов; • допуски и отклонения формы и расположения поверхностей;
--	---

3.1.1 Перечень вопросов для подготовки и сдачи экзамена по МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами

- 1) Укажите влияние водорода на металл.
- 2) Перечислите свойства меди, затрудняющие ее сварку.
- 3) «Водородная болезнь» меди – это.....
- 4) Назовите основные трудности при сварке латуней.
- 5) Назовите основные трудности при сварке алюминия.
- 6) Назовите основные трудности сварки титана.
- 7) На чем основан процесс резки?
- 8) Поясните назначение символов в формуле определения эквивалента углерода.
- 9) Стали по эквиваленту углерода подразделяются на группы.....
- 10) Перечислите элементы подготовки металла к резке.
- 11) Объясните технологию резки листов.
- 12) Перечислите алюминиевые сплавы и укажите их маркировку.
- 13) Укажите свойства алюминиевых сплавов.
- 14) Перечислите медные сплавы и укажите их маркировку.
- 15) Укажите свойства медных сплавов.
- 16) Перечислите сплавы титана и укажите их маркировку.
- 17) Укажите свойства титановых сплавов.
- 18) Перечислите магниевых сплавов и укажите их маркировку.
- 19) Укажите свойства магниевых сплавов.
- 20) Перечислите свойства меди, затрудняющие ее сварку.
- 21) Назовите основные трудности при сварке латуней.

- 22) Назовите основные трудности при сварке алюминия.
- 23) Перечислите трудности сварки титана.
- 24) Поясните, какие стали называются легированными.
- 25) Легированные стали по степени легирования подразделяют на группы.....
- 26) Легированные стали по назначению подразделяют.....
- 27) Объясните о влиянии легирующих элементов на свариваемость.
- 28) Больше всего влияют на свариваемость легирующие элементы....
- 29) Перечислите виды термической резки.
- 30) Назовите преимущества термической резки по сравнению с другими видами.
- 31) Назовите причины порообразования при низкой температуре.
- 32) Перечислите факторы образования окислов при сварке.
- 33) Объясните назначение предварительного или сопутствующего подогрева при сварке меди.
- 34) Укажите факторы, затрудняющие сварку меди в вертикальном, а особенно, в потолочном положениях.
- 35) Укажите способы уменьшения водородной болезни меди.
- 36) Перечислите мероприятия, улучшающие свариваемость меди.
- 37) Назовите марки электродов, применяемые при сварке меди.
- 38) Поясните, для чего рекомендуют сварку меди на графитовой или стальной подкладке.
- 39) Укажите приемы, с помощью которых можно удалить тугоплавкие оксиды алюминия с поверхности сварочной ванны.
- 40) Назовите температуру плавления алюминия и его оксида.
- 41) Назовите причины деформации алюминия.
- 42) Объясните принципы подготовки кромок деталей из алюминия к сварке.
- 43) Перечислите растворы для:
- а) промывки кромок деталей из алюминия до сварки;
- б) травления их?
- 44) Объясните технологию сварки алюминиевых сплавов.
- 45) Объясните технологию сварки швов алюминиевой конструкции во избежание корробления.
- 46) Назовите причины, в следствие которых сварка выполняется непрерывно.
- 47) Объясните, для чего алюминиевые детали предварительно подогревают.
- 48) Назовите, почему при сварке магниевых сплавов:
 - а) существует возможность воспламенения сплава;
 - б) необходима надежная защита сварочной ванны от окружающей среды;
 - в) применяют флюсы;
 - г) кромки деталей и проволоку тщательно зачищают и обезжиривают;

- 49) Перечислите причины возможного воспламенения магниевых сплавов при сварке.
- 50) Объясните, в чем заключается: а) обработка кромок деталей перед сваркой; б) обработка поверхности проволоки из магниевых сплавов
- 51) Объясните технологию сварки магниевой конструкции.
- 52) Перечислите трудности сварки: а) свинца; б) цинка; в) никеля?
- 53) Объясните для чего сварку свинца: а) выполняют на максимальной скорости; б) осуществляют с применением хорошей приточно-вытяжной вентиляции?
- 54) Объясните технологию сварки свинца.
- 55) Укажите, для чего и чем уплотняют шов после сварки свинца.
- 56) Объясните технологию сварки цинка.
- 57) Объясните, для чего помешивают электродом сварочную ванну.
- 58) Объясните, для чего шов конструкции из цинка проковывают.
- 59) Объясните технологию сварки: никеля;
- 60) Свариваемость-это.....
- 61) Объясните, что такое физическая свариваемость.
- 62) Поясните, от чего зависит свариваемость легированной стали.
- 63) Что означает: сталь сваривается удовлетворительно, ограниченно, плохо?
- 64) Расшифруйте марки сталей представленных в таблице

Сталь 40	03X2H2MДТ	10XCHД	Сталь20
----------	-----------	--------	---------

- 65) Перечислите признаки, по которым можно определить нержавеющую сталь.
- 66) Объясните технологию сварки нержавеющих сталей.
- 67) Как предотвратить попадание в сварочную ванну кислорода?
- 68) Термообработку используют при сварке углеродистых сталей для....
- 69) Объясните технологию сварки цинка.

3.1.2 Перечень практических заданий для подготовки и сдачи экзамена по МДК 02.01.Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами

1. Соотнесите условное обозначение химических символов легирующих элементов

1.1. Дайте пояснение о их влиянии на свариваемость сталей

Cr Хром	Al Алюминий	Mo Молибден	Ni Никель	Si Кремний	Ti Титан	W Вольфрам							
N Азот	V Ванадий	Mn Марганец	Cu Медь	Zr Цирконий	Nb Ниобий	P Фосфор							
А	М	Н	Г	Д	Ю	Х	Т	В	Ф	П	Б	С	Д

2. Необходимо выполнить сварку Стали 30 ручным дуговым способом штучными электродами

- 2.1. Расшифруйте сталь,
- 2.2. Дайте пояснение технологической свариваемости
- 2.3. Определите ее свариваемость по содержанию углерода
- 2.4. Дайте общие рекомендации по сварке данной стали

3. Необходимо выполнить дуговую сварку магниевого сплава марки МА-1

- 3.1. Укажите основные трудности при сварке магниевого сплава
- 3.2. Объясните технологию подготовки кромок под сварку
- 3.3. Осуществите подбор сварочных материалов
- 3.4. Укажите основные технологические приемы сварки сплава

4. Необходимо выполнить сварку узла из Стали 40

- 4.1. Расшифруйте сталь.
- 4.2. Укажите на основные трудности, которые могут возникать при сварке этой стали
- 4.3. Осуществите выбор сварочных материалов из предложенных марок и дайте пояснение о целесообразности их применения

$\Xi - 46 - АНО - 14 - 4,0 - УД$	$\Xi - 50А - УОНИ 13 / 45 - 4,0 - УД$
$E - 43(1).P21$	$E49(3) - B20$

- 4.4. Укажите общие технологические приемы сварки стали 40

5. Составьте формулу для нахождения эквивалента углерода

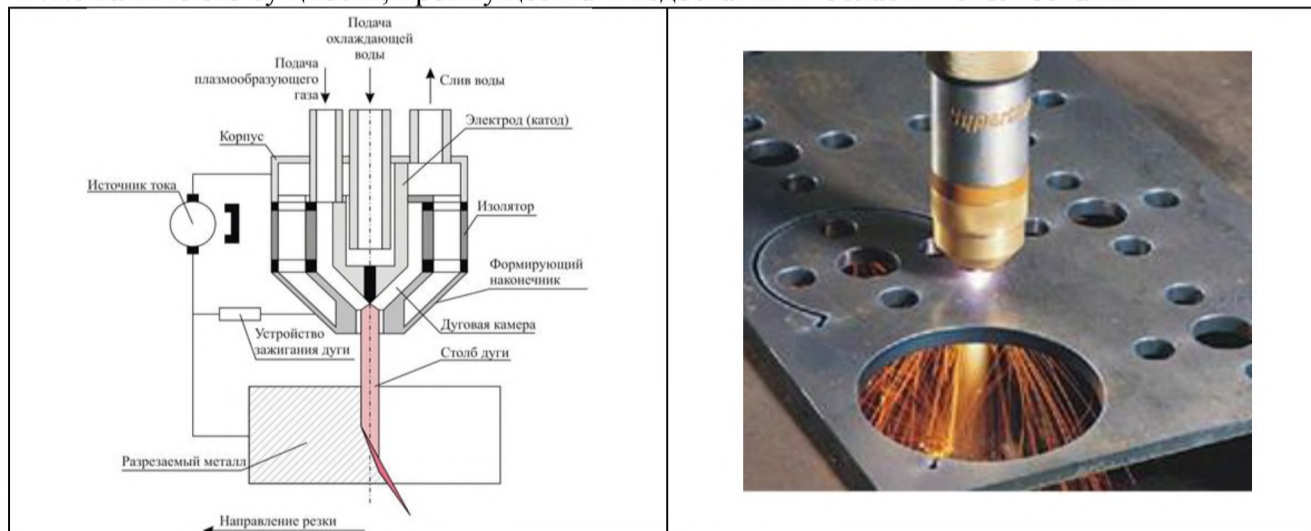
$$C_{\text{э}} = \square + 0.16 * \square + 0.3 * (\square + \square) + 0.4 * \square + 0.2 * \square + 0.04 * (\square + \square)$$

Mo Si V C Mn Cr Ni Cu

- 5.1. Определите разрезаемость стали 12ХМДН

6. Проанализируйте представленный на схемах способ резки

- 6.1. Укажите его сущность, преимущества и недостатки и область использования



7. Необходимо выполнить сварку стали с оцинкованным покрытием

- 7.1. Укажите назначение оцинкованного покрытия и соотношения его толщины в зависимости от толщины металла
- 7.2. Укажите на основные трудности при сварке этих сталей

7.3. Выполните подбор сварочных материалов из предложенных марок электродов и дайте пояснение о выборе этих материалов

$\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}$ $E - 43(1).P21$	$\text{Э} - 50A - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}$ $E49(3) - B20$
--	---

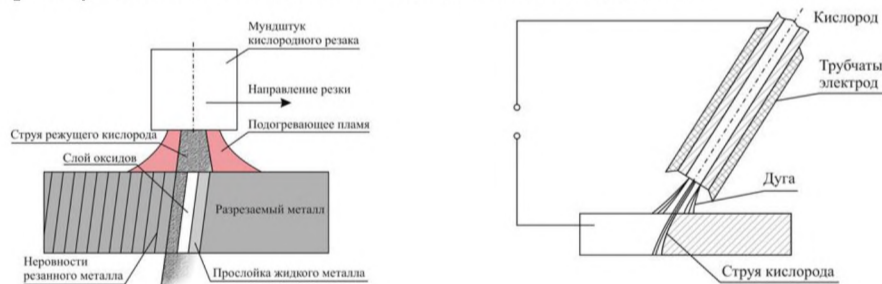
7.4. Дайте общие рекомендации по технологии сварки стали с оцинкованным покрытием

8. Определите условия резки для представленных групп по разрезаемости

№	Условия резки	Группа по разрезаемости	Содержание углерода, %	Условия резки (наименование)
1	Режутся плохо, склонны к образованию трещин. Требуется подогрев до 350 - 450 ⁰ С и замедленное охлаждение после выполнения резки	I	Менее 0,3	
2	Режутся ограниченно, склонны к образованию трещин и закалочных структур. Резку ведут в горячем виде (при температуре 200 - 300 ⁰ С по линии реза)	II	Менее 0,5	
3	Разрезаются в любых производственных условиях без ограничений по толщине и температуре воздуха. Не требуется термообработка	III	Менее 0,8	
4	Режутся удовлетворительно с ограничениями: зимой (при температуре не ниже +5 ⁰ С), а при резке металла большой толщины (свыше 100мм) требуется подогрев по линии реза до температуры не менее 120 ⁰ .	IV	Более 0,8	

9. Проанализируйте представленные на схемах способы резки

9.1. Укажите их преимущества и недостатки область использования



10. Рассчитайте по формуле эквивалентное содержание углерода в стали 15ХМ

$$C_9 = \square + 0.16 * \square + 0.3 * (\square + \square) + 0.4 * \square + 0.2 * \square + 0.04 * (\square + \square)$$

Марка стали	Химический состав стали %								
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P	Cu
15ХМ	0,15	0,3	0,6	0,9	0,3	0,4	0,035	0,035	0,3

10.1. Рассчитайте температуру предварительного подогрева для резки данной стали

11. Необходимо выполнить дуговую сварку свинца

- 11.1. Укажите основные трудности сварки свинца
- 11.2. Объясните технологию подготовки кромок под сварку
- 11.3. Осуществите подбор сварочных материалов
- 11.4. Укажите основные технологические приемы сварки

12. Определить свариваемость легированной стали табличным методом по содержанию углерода и легирующих элементов 02Х3Н2Д

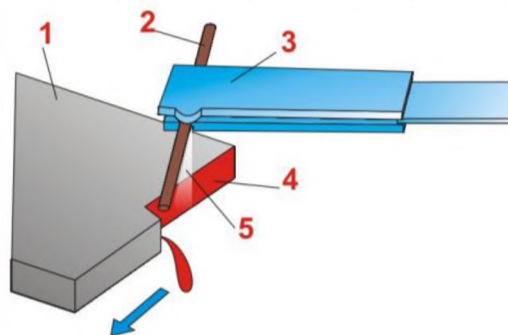
12.1. Расшифровать сталь.

12.2. Дать общие рекомендации по сварке данных сталей.

13. Проанализируйте схему процесса резки неплавящимся электродом

13.1. Объясните процессы, протекающие в зоне реза

13.2. Укажите преимущества и недостатки данного способа резки



14. Расшифруйте марку сплава Н1

14.1. Укажите на основные трудности при сварке данных сплавов

14.2. Подберите режимы дуговой сварки

14.3. Осуществите выбор сварочных материалов

15. Необходимо произвести сварку конструкции, изготовленную из высокоуглеродистой стали

15.1. Подберите марку электродов из предложенного перечня обоснуйте свой выбор

15.2. Перечислите основные технологические приемы позволяющие получать качественные сварные соединения при сварке высокоуглеродистых сталей

$\frac{\text{Э} - 85 - \text{УОНИ}13/85 - 4,0 - \text{ЛД}}{\text{E} - 12\text{Г}2\text{СМ} - \text{Б}20}$	$\frac{\text{Э} - 09\text{ХМФ} - \text{ЦЛ} - 39 - 4,0 - \text{ТД}}{\text{E} - 06 - \text{Б}20}$
$\frac{\text{Э} - 28\text{Х}20\text{Н}10\text{Г}2 - \text{ОЗЛ} - 9\text{А} - 3,0 - \text{ВД}}{\text{E} - 097 - \text{РБ}20}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E}49(3) - \text{Б}20}$
$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E} - 43(1)\text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 46\text{А} - \text{ВН} - 48 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E} - 432(0) - \text{БЖ}26}$

16. Необходимо выполнить сварку обечаек из алюминиевого сплава АМг

16.1. Проанализируйте основные трудности сварки алюминия

16.2. Выберите сварочные материалы

16.3. Объясните технологию сварки алюминия

17. Составьте алгоритм процесса сварки алюминиевого сплава толщиной 10мм

17.1. Подробно объясните операцию подготовки кромок к сварке

17.2. Укажите технологическое мероприятие, которое позволит обеспечить полный провар корня стыкового соединения

17.3. Выберите марку электрода из предложенных ниже

АНО - 4; МР - 3; ОЗАНА - 1; АНЦ - 1; КОМСОМОЛЕЦ - 100;

18. Разработайте технологический процесс на сварку меди марки М00

18.1. Укажите на основные трудности при сварке медных сплавов

18.2. Подберите режимы сварки

18.3. Осуществите выбор сварочных материалов

19. Необходимо выполнить ручную дуговую сварку чугуна марки СЧ45

19.1. Укажите основные технологии сварки чугуна

19.2. Объясните технологию горячей сварки чугуна

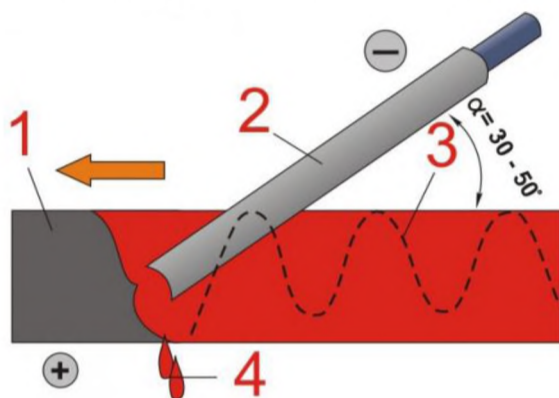
20. Проанализируйте схему процесса дуговой резки штучными электродами

20.1. Объясните процессы протекающие в зоне реза

недостатки дан-
которой выполня-

21. Проана-
душно - дуговой

протекающие в
недостатки дан-



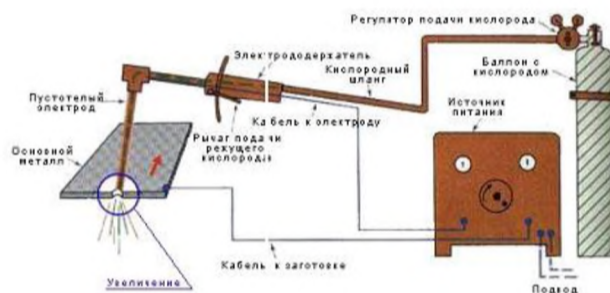
20.2. Укажите преимущества и
ного способа резки

20.3. Укажите полярность при
ется процесс ручной дуговой резки

лизируйте схему процесса воз-
резки

21.1. Объясните процессы
зоне реза

21.2. Укажите преимущества и
ного способа резки



22. Проанализируйте схему процесса дуговой резки под водой

22.1. Объясните процессы протекающие в зоне реза

22.2. Укажите преимущества и недостатки данного способа резки

22.3. Укажите технологические приемы резки под водой

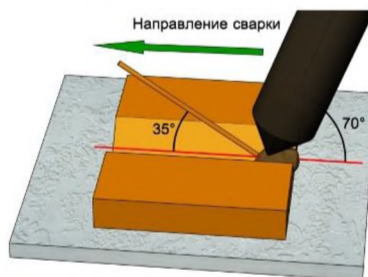


23. Проанализируйте схему сварки угольным электродом и дайте пояснения по техно-
логии сварки меди угольным электродом

23.1. Укажите приемы сварки

23.2. Выберите режимы сварки

23.3. Выберите присадочный материал



24. Составьте алгоритм процесса сварки меди М00, толщиной 6 мм, для соединений

таврового и стыкового

24. 1. Подробно объясните операцию подготовки кромок к сварке
 24.2. Укажите технологическое мероприятие, которое позволит предотвратить вытекание расплавленного металла при формировании стыкового и таврового соединения
 24.3. Выберите марку электрода из предложенных ниже
 АНО - 4; МР - 3; ОЗАНА - 1; АНЦ - 1; КОМСОМОЛЕЦ - 100;

25. Расшифруйте марку чугуна ВЧ-1200-4

- 25.1. Укажите трудности, возникающие при сварке чугуна
 25.2. Объясните сущность подготовки чугуна к холодной сварке
 25.3. Поясните технологию холодной сварки чугуна
 25.4. Укажите марки электродов для холодной сварки чугуна

26.1. Поясните назначение предварительного подогрева при сварке высоколегированных сталей

- 26.2. Определите температуру предварительного подогрева если известно, что $C_{экв.} = 0,64\%$.

27. Определите условия сварки для представленных групп свариваемости

Характеристики сварки		Группа свариваемости	$C_{экв.}\%$	Условия сварки
а	Сварка с обязательной предварительной термообработкой, с подогревом в процессе сварки и дальнейшей термообработки	I - хорошая	$< 0,25$	
б	Сварка с предварительным подогревом до температуры $250-400^{\circ}$ и отпуск после сварки	II - удовлетворительная	$0,25 \div 0,35$	
в	Сварка только при температуре окружающей среды не ниже -5° и при толщине менее 20 мм	III - ограниченная	$0,35 \div 0,45$	
г	Сварка может быть произведена по обычной технологии, т.е. без подогрева до сварки в процессе сварки и без дальнейшей термообработки	IV - плохая	$> 0,45$	

28. По марке стали определите к какому классу она принадлежит

ВСт3пс БСт4сп 10кп Сталь30 У8А 03Х18Н9 Т 04ХГСМ А	низкоуглеродистая	среднеуглеродистая	высокоуглеродистая	среднелегированная	высоколегированная

- 28.1. Поясните о влиянии углерода на процесс свариваемости сталей
 28.2. Укажите о влиянии легирующих элементов на процесс свариваемости стали.

29. Объясните технологию ручной дуговой резки металлов

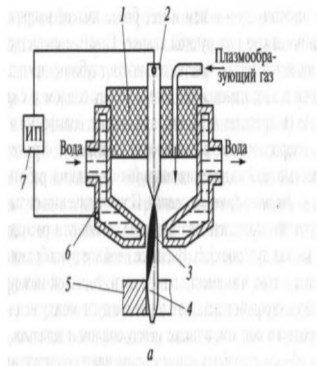
- 29.1. Подберите режим резки для металла толщиной 12 мм
 29.2. Выберите марку электрода, полярность, силу тока, напряжение на дуге

30. Расшифруйте марку сплава ВТ6

- 30.1. Укажите основные трудности при сварке данных сплавов
 30.2. Объясните технологию сварки

31. Классификация плазменной резки.

- 31.1. Охарактеризуйте дугу косвенного действия, изображенную на рисунке.
 31.2. Перечислите область ее применения, преимущества и недостатки.



32. Выбрать техно-детали марки КЧ 35-

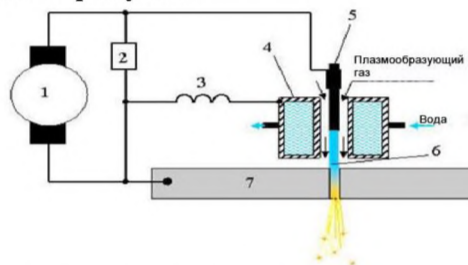
- 32.1. Расшифруйте
32.2. Выберите техно-
32.2. Объясните

ты.

логию заварки трещины на чугунной

марку чугуна
логию заварки дефекта
принцип выполнения данного вида рабо-

33. Плазменная резка, ее сущность, преимущества и недостатки. Охарактеризуйте сущность резки, изображенной на рисунке.



34. Определите свариваемость перечисленных ниже сталей

хорошая	удовлетворительная	ограниченная	плохая
65;	У7;	БСт4сп;	45;
	Ст6;	10;	

35. Выберите электроды для сварки стали 45 из ниже представленных марок электродов

$\frac{\text{Э} - 28\text{X}24\text{H}16 - \text{ОЗЛ} - 9\text{А} - 3,0 - \text{ВД}}{\text{Е} - 097 - \text{РБ}20}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е}49(3) - \text{Б}20}$
$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 43(1)\text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 46\text{А} - \text{ВН} - 48 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 432(0) - \text{БЖ}26}$

36. Определите разрезаемость стали по содержанию углерода для сталей марки Сталь 30; Сталь 08; Сталь 45;

36.1. Укажите трудности, возникающие при резке данных сталей

36.2. Укажите технологические мероприятия необходимые при резке данных сталей

37. Составьте классификацию углеродистых сталей?

- по содержанию углерода
- по степени раскисления
- по микроструктуре
- по способу получения
- по качеству
- по назначению

38. Определите разрезаемость стали марки 03Х4ГСДН2А

$$C_{\Sigma} = C + 0,16Mn + 0,3(Si + Mo) + 0,4Cr + 0,2V + 0,04(Ni + Sn),$$

38.1. Определите температуру предварительного подогрева для резки данной марки стали

38.2. Дайте общие рекомендации по резке

38.3. Поясните о влиянии входящих в состав стали легирующих элементов

39. Рассчитайте по формуле эквивалентное содержание углерода в свариваемом материале 03X17H14M3

Марка стали	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P
03X17H14M3	0,03	0,4	1,0	17,0	14,0	3,0	0,020	0,030

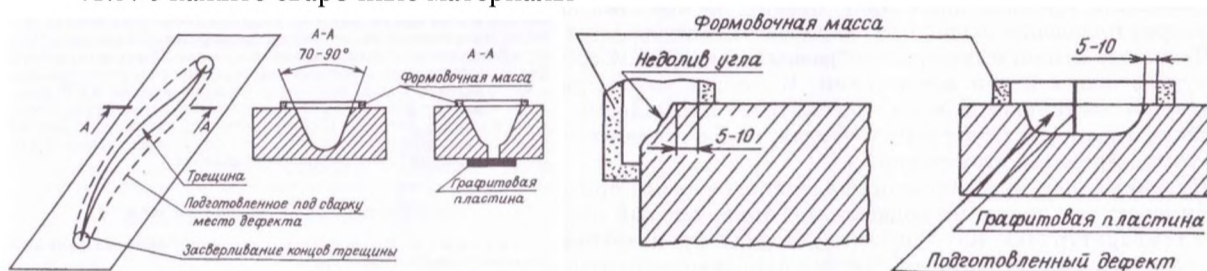
39.1. Определите температуру предварительного подогрева

40. Для сварки и резки цветных металлов и сплавов используют угольные и графитовые электроды

- 40.1. Дайте характеристику этих электродов и укажите их преимущества и недостатки
 40.2. Поясните правила подготовки электродов к работе

41. Необходимо выполнить дуговую сварку чугуна

- 41.1. Укажите требования к подготовке кромок под сварку
 41.2. Объясните технологию горячей сварки чугуна
 41.3. Укажите сварочные материалы



42. Сопоставьте способ резки с материалами

Кислородная
Кислородно-флюсовая
Дуговая с подачей воздуха
Лазерная
Плазменная

Углеродистые и низколегированные стали
Конструкционные стали всех марок
Чугун
Латунь
Медь
Алюминий
Высоколегированные и хромоникелевые стали
Титан

43. Укажите трудности при резке:

- чугуна;
- алюминия;
- меди;
- хромистых сталей.

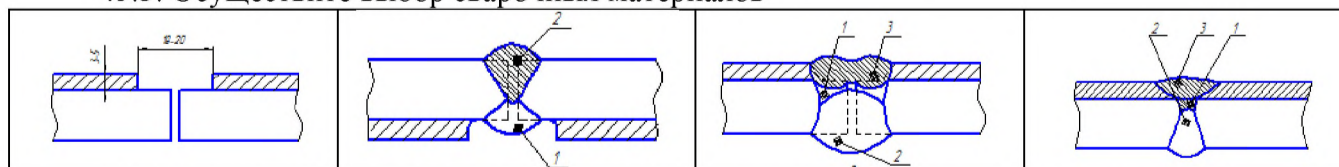
44. Определите разрезаемость стали марки 12X2ГСН4А

$$C_z = C + 0,16Mn + 0,3(Si + Mo) + 0,4Cr + 0,2V + 0,04(Ni + Cu),$$

- 44.1. Определите температуру предварительного подогрева для резки данной марки стали
 44.2. Дайте общие рекомендации по резке

45. Сопоставьте схемы подготовки кромок для сварки двухслойной стали

- 45.1. Охарактеризуйте двухслойные стали
 45.2. Укажите технологию сварки двухслойной стали с разделительным слоем
 45.3. Осуществите выбор сварочных материалов



46. Сопоставьте свойства цветных металлов с их влиянием на процесс сварки

1	Большая теплоемкость и высокая теплопроводность	а	Значительные деформации в процессе сварки
2	Способность окисляться с образованием тугоплавких оксидов	б	Затрудняет процесс сварки, снижает физико-механические свойства шва
3	Невысокая температура плавления	в	Вызывает необходимость повышенного теплового режима сварки и предварительного нагрева изделия перед сваркой
4	Повышенная способность расплавленного металла поглощать газы	г	Затрудняет формирование швов в пространственных положениях
5	Повышенная жидкотекучесть	д	Приводит к пористости шва
6	Высокий коэффициент линейного расширения	е	Может привести к перегреву металла

47. Определить свариваемость легированной стали по эквиваленту углерода

47.1. Определить температуру предварительного подогрева

47.2. Дать общие рекомендации по сварке данной стали

48. Проанализируйте схемы лазерной и плазменной резки, укажите их преимущества, недостатки и область применения



49. Необходимо выполнить сварку узла из Стали 40

49.1. Расшифруйте сталь,

49.2. Укажите основные трудности, которые могут возникать при сварке этой стали

49.3. Осуществите выбор сварочных материалов из предложенных марок и дайте пояснение о целесообразности их применения

$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 5,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 43(1) - \text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е}49(3) - \text{Б}20}$
---	---

49.4. Укажите общие технологические приемы сварки стали 40

50. Необходимо выполнить сварку стали с оцинкованным покрытием

50.1. Укажите назначение оцинкованного покрытия и соотношения его толщины в зависимости от толщины металла

50.2. Укажите на основные трудности при сварке этих сталей

50.3. Выполните подбор сварочных материалов из предложенных марок электродов и дайте пояснение о выборе этих материалов

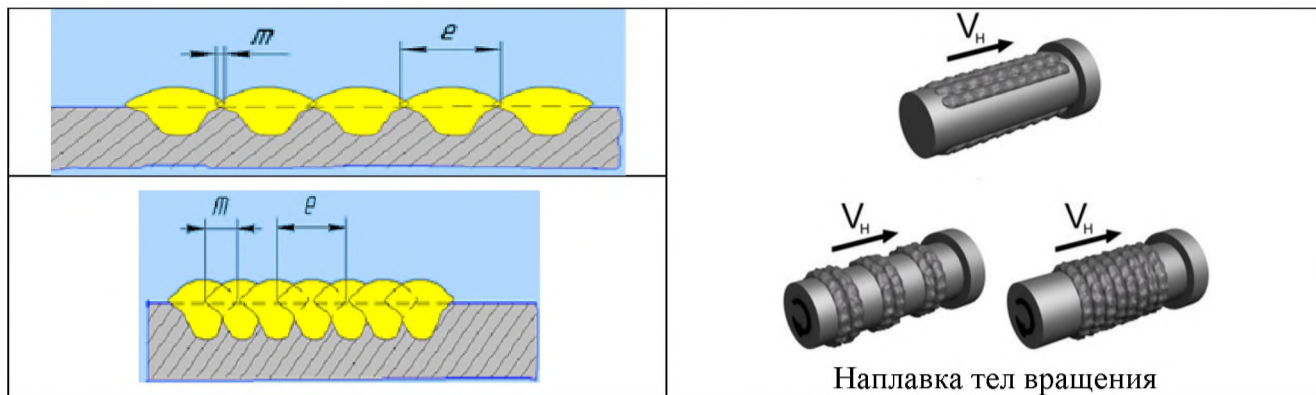
$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 43(1) - \text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е}49(3) - \text{Б}20}$
---	---

50.4. Дайте общие рекомендации по технологии сварки стали с оцинкованным покрытием

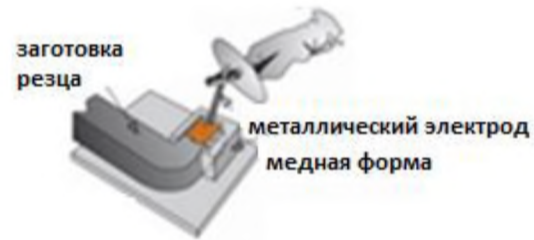
51. При наплавке используют различные технологические приемы формирования наплавляемого слоя.

51.1. Проанализируйте рисунки и дайте пояснение о преимуществах и недостатках представленных технологических приемов

51.2. Укажите область их использования и правила выполнения

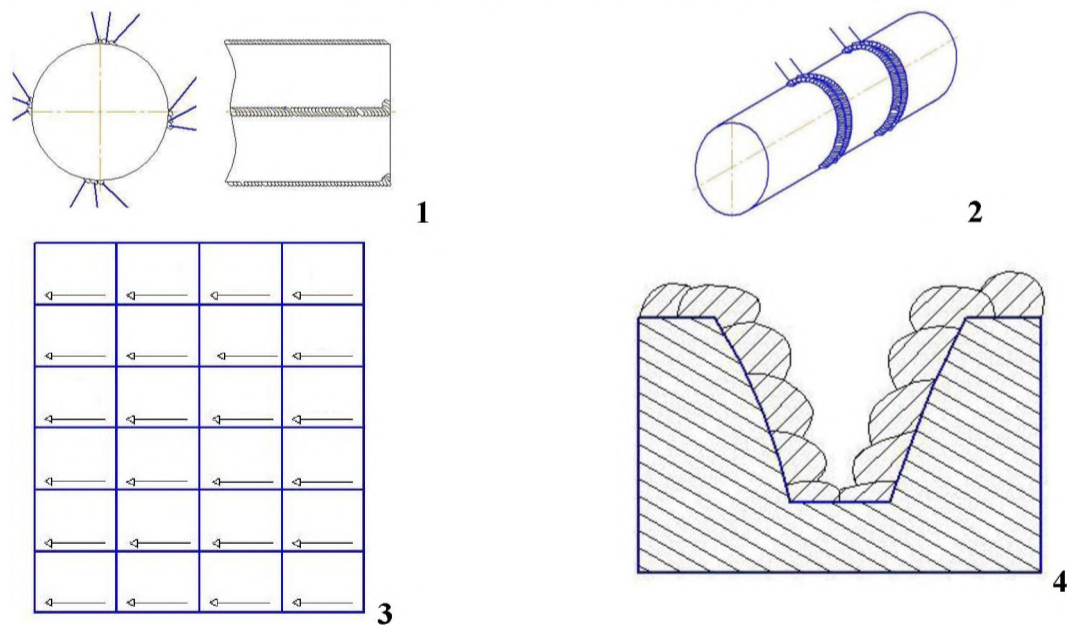


52. Для упрочнения поверхностного слоя применяют порошковые зернистые сплавы
 52.1. Объясните технологию подготовки поверхности к наплавке и технику наплавки зернистых порошковых сплавов



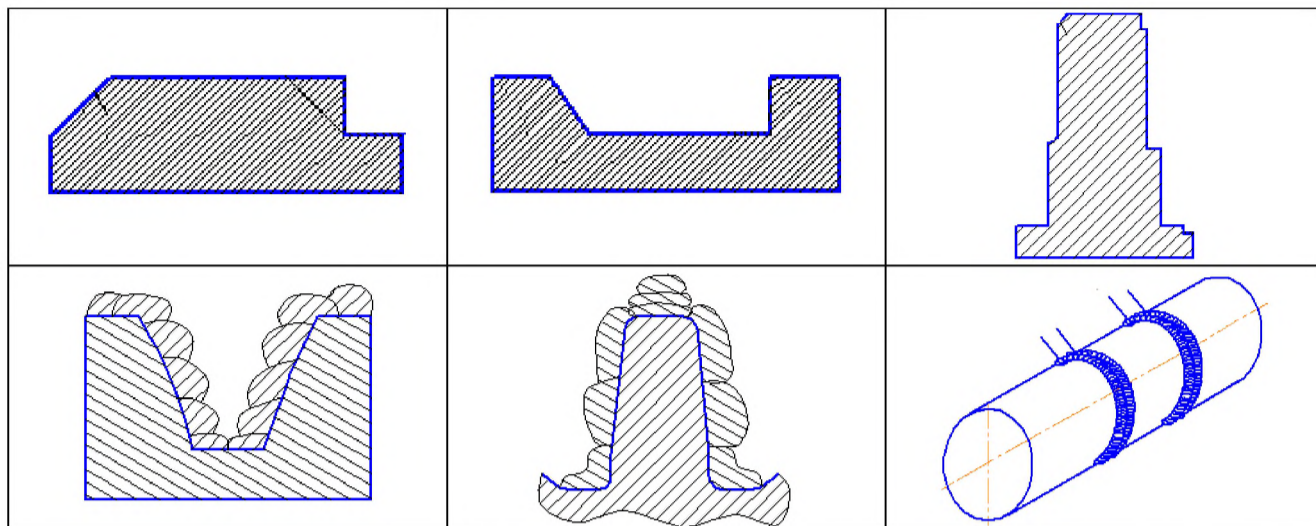
53. При наплавке большой объем наплавленного металла может вызвать деформации

53.1. Дайте определение деформации и ее видах
 53.2. Укажите причины образования деформаций
 53.3. Укажите последовательность наплавки слоев, при которой уровень деформации минимальный
 53.4. Укажите технологические мероприятия уменьшения деформаций при наплавке



54. Проанализируйте схемы подготовки кромок и наплавки валиков

54.1. Укажите правильность подготовки кромок и общие требования к подготовке кромок
 54.2. Обозначьте последовательность наплавки валиков и общие требования к ним.



55. Необходимо произвести сварку конструкции, изготовленную из высокоуглеродистой стали

55.1. Подберите марку электродов из предложенного перечня обоснуйте свой выбор

55.2. Перечислите основные технологические приемы позволяющие получать качественные сварные соединения при сварке высокоуглеродистых сталей

$\frac{\text{Э} - 85 - \text{УОНИ}13/85 - 4,0 - \text{ЛД}}{\text{E} - 12\Gamma2\text{CM} - \text{B}20}$	$\frac{\text{Э} - 09\text{XM}\Phi - \text{ЦП} - 39 - 4,0 - \text{ТД}}{\text{E} - 06 - \text{B}20}$
$\frac{\text{Э} - 28\text{X}20\text{H}10\Gamma2 - \text{ОЗЛ} - 9\text{A} - 3,0 - \text{ВД}}{\text{E} - 097 - \text{PБ}20}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{A} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E}49(3) - \text{B}20}$

56. Необходимо восстановить слой толщиной 7мм.

Размер плоскости восстановления составляет 200x300 мм.

56.1. Определить объем наплавляемого металла

56.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки

56.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

57. Дайте характеристику порошковых наплавочных смесей (висхом, сталинит, боридно-карбидная смесь и т.д.)

57.1. Укажите их использование для определенных видов изделий

58. Определить объем наплавленного металла для восстановления однорезбордного колеса, если известно, что величина износа составляет 3 мм

58.1. Определите расход электродов для наплавки

59. Необходимо восстановить слой толщиной 5 мм. Размер плоскости восстановления составляет 100x200 мм.

59.1. Определить объем наплавляемого металла

59.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки

59.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

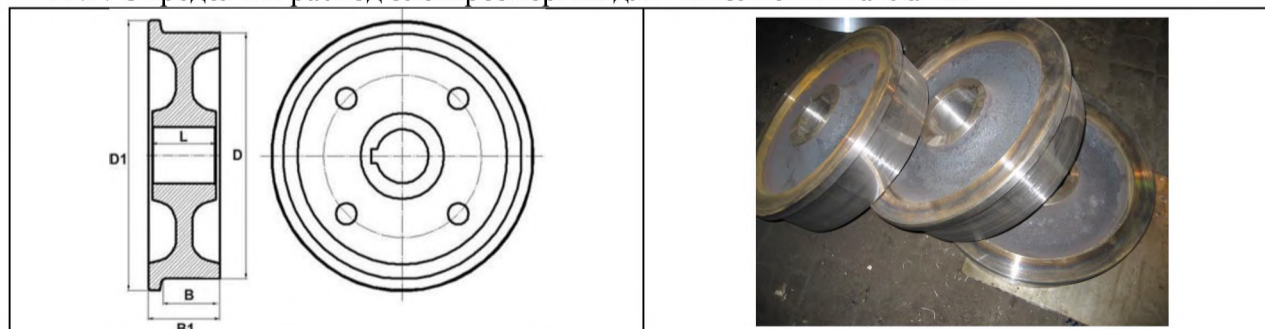


Рис.1 Схема одноробордного колеса

Таблица 1. Геометрические параметры колеса

Диаметр поверхности катания, мм, (D)	Диаметр колеса, мм, (D1)	Ширина поверхности катания, мм,(B)	Ширина обода, мм, (B1)
200	230	60	75

60. Необходимо восстановить слой толщиной 6 мм. Размер плоскости восстановления составляет 180x150 мм.

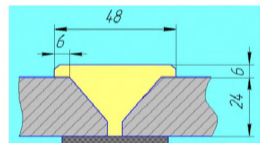
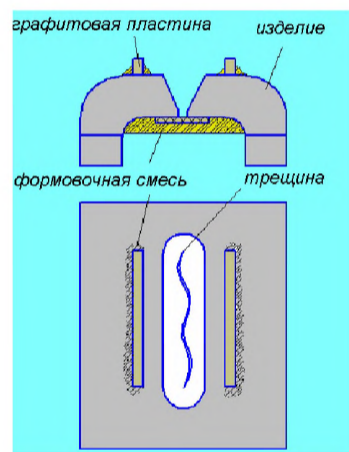
- 60.1. Определить объем наплавляемого металла
- 60.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки
- 60.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

61. Проанализируйте схему лазерной резки, укажите ее сущность, преимущества и недостатки.



62. Расшифруйте марку чугуна ВЧ-1200 - 4

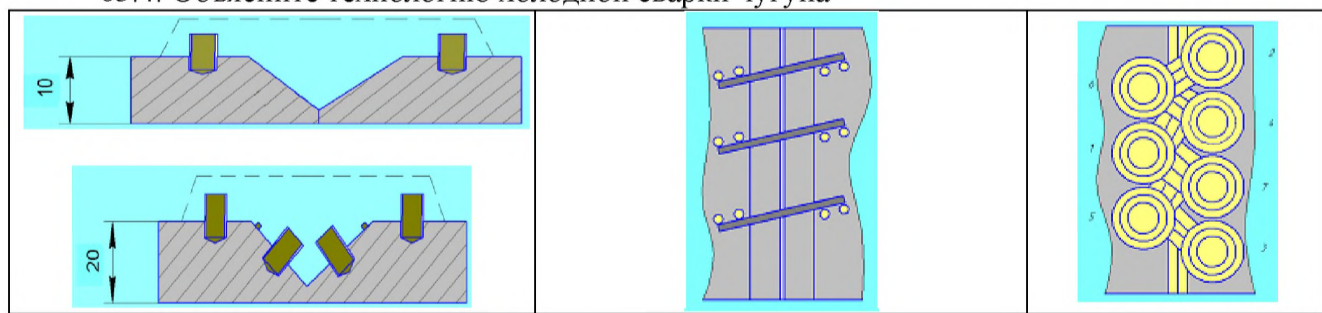
- 62.1. Укажите трудности, возникающие при сварке чугуна
- 62.2. Объясните сущность подготовки чугуна к горячей сварке
- 62.3. Поясните технологию подготовки чугуна к сварке
- 62.4. Укажите марки электродов для горячей сварки чугуна



Формовка дефекта

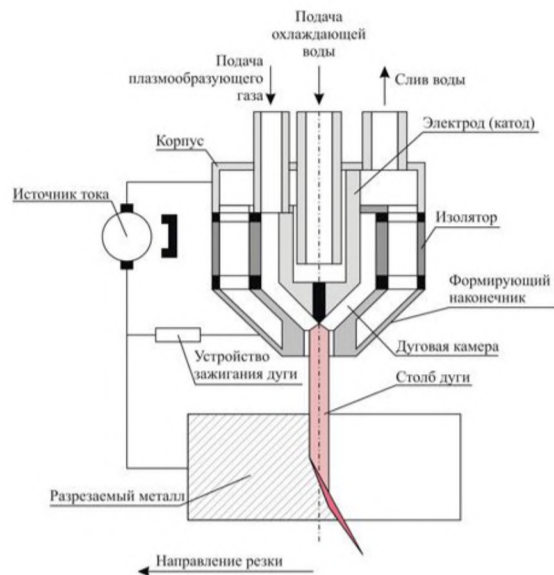
63. Необходимо выполнить ручную дуговую сварку чугуна марки СЧ45

- 63.1. Укажите основные технологии сварки чугуна
- 63.2. Объясните технологию изготовления и установки шпилек
- 63.3. Поясните назначение и правила установки анкерных связей
- 63.4. Объясните технологию холодной сварки чугуна



64. Проанализируйте представленный на схемах способ резки

- 64.1. Укажите его сущность, преимущества и недостатки и область использования



65. Для увеличения твердости поверхностного слоя используют различные наплавочные материалы

- 65.1. Укажите разновидность наплавочных материалов
 65.2. Охарактеризуйте износостойкие зернистые порошковые и литые наплавочные материалы
 65.3. Укажите область их использования

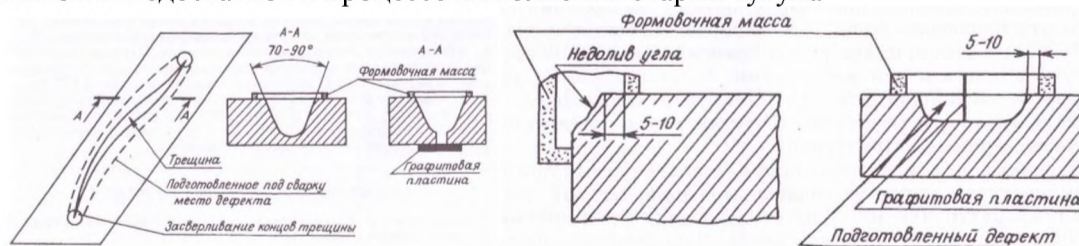
66. Сопоставьте свойства цветных металлов с их влиянием на процесс сварки

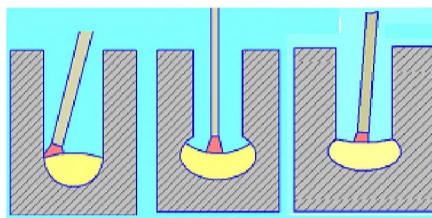
66.1. Приведите примеры в соответствии с перечисленными показателями

1	Большая теплоемкость и высокая теплопроводность	а	Значительные деформации в процессе сварки
2	Способность окисляться с образованием тугоплавких оксидов	б	Затрудняет процесс сварки, снижает физико-механические свойства шва
3	Невысокая температура плавления	в	Вызывает необходимость повышенного теплового режима сварки и предварительного нагрева изделия перед сваркой
4	Повышенная способность расплавленного металла поглощать газы	г	Затрудняет формирование швов в пространственных положениях
5	Повышенная жидкотекучесть	д	Приводит к пористости шва
6	Высокий коэффициент линейного расширения	е	Может привести к перегреву металла

67. Необходимо выполнить дуговую сварку чугуна

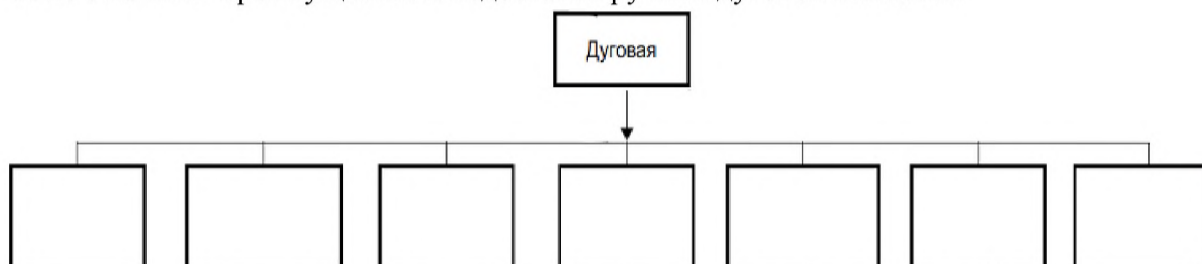
- 67.1. Укажите требования к подготовке кромок под горячую сварку
 67.2. Объясните технологию горячей сварки чугуна
 67.3. Укажите сварочные материалы
 67.4. Проанализируйте формы сварочной ванны, укажите недостатки и приемы исправления этих недостатков в процессе выполнения сварки чугуна





68. Составьте классификацию способов наплавки

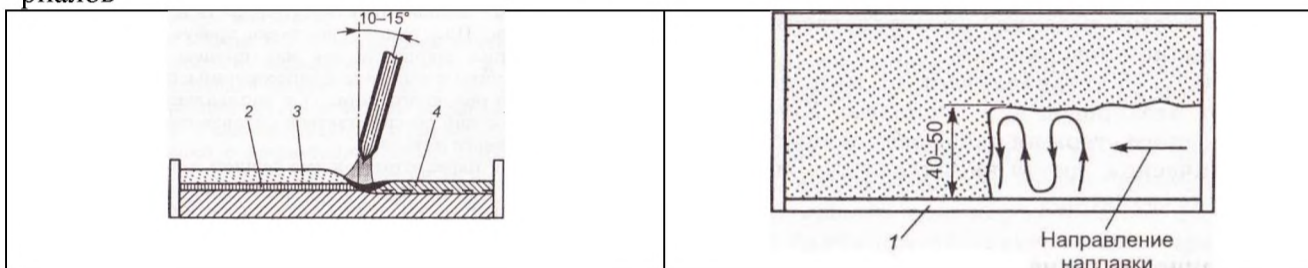
68.1. Укажите преимущества и недостатки ручной дуговой наплавки



69. Необходимо выполнить наплавку твердого сплава на поверхность детали

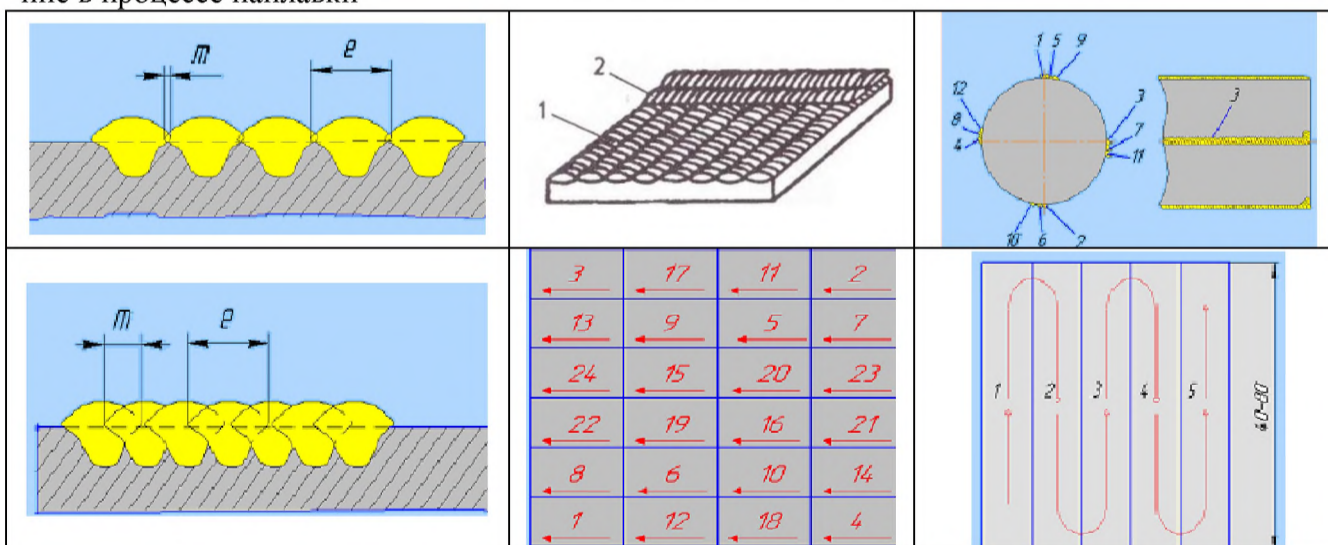
69.1. Проанализируйте иллюстрацию и объясните технологию выполнения наплавки твердых сплавов угольным электродом

69.2. Укажите принцип расчета высоты насыпного слоя для различных порошковых материалов



70. При восстановительной наплавке используют различные технологические приемы

70.1. Проанализируйте технологические приемы на иллюстрации и объясните их назначение в процессе наплавки



71. Для придания поверхностному слою повышенной износостойкости используют различные материалы

71.1 Укажите разновидность этих материалов

71.2. Охарактеризуйте наплавочные электроды

72. Доказано, что параметры режима оказывают влияние на геометрические показатели наплавленного слоя.

72.1. Объясните как влияет на эти показатели

- диаметр электрода;
- сила тока;
- полярность;
- длина дуги;
- напряжение на дуге;
- угол наклона электрода;
- угол наклона изделия;
- направление электрода

73. Наиболее распространенными марками аустенитных сталей являются: 08X18H10T; 12X18H10T; 08X18H12Б; 10X17H13M3T; 03X16H15M3; 20X23H13;

73.1. Укажите область использования данных сталей

73.2. Перечислите трудности возникающие при сварке данных сталей

73.3. Объясните технологию сварки аустенитных сталей

73.4. Перечислите мероприятия снижающие вероятность.

Перечень практических заданий

МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами

1. Выполните сварку углеродистой стали Ст3пс.

1.1. Расшифруйте данную сталь.

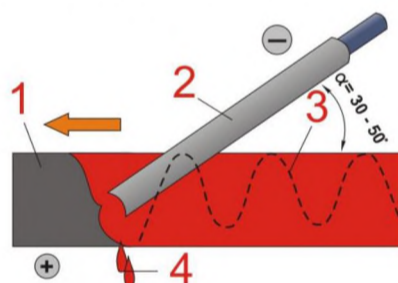
1.2. Подберите параметры режима для ее сварки, если известно, что толщина металла составляет 5 мм.

2. Проанализируйте схему процесса дуговой резки штучными электродами

2.1. Объясните процессы, протекающие в зоне реза

2.2. Укажите преимущества и недостатки данного способа резки

2.3. Укажите полярность, при которой выполняется процесс ручной дуговой резки



3. Разработайте технологический процесс на сварку меди марки М00

3.1. Укажите на основные трудности при сварке медных сплавов

3.2. Подберите режимы сварки меди толщиной 6мм

3.3. Осуществите выбор сварочных материалов

4. Проанализируйте схему плазменной резки, объясните ее сущность, преимущества и недостатки

4.1. Составьте алгоритм выполнения процесса резки



5. Необходимо выполнить сварку Стали 30 ручным дуговым способом штучными электродами

- 5.1. Расшифруйте сталь,
- 5.2. Дайте пояснение технологической свариваемости
- 5.3. Определите свариваемость стали
- 5.4. Назначьте общие рекомендации по сварке данной стали

6. Необходимо выполнить сварку узла из Стали 40

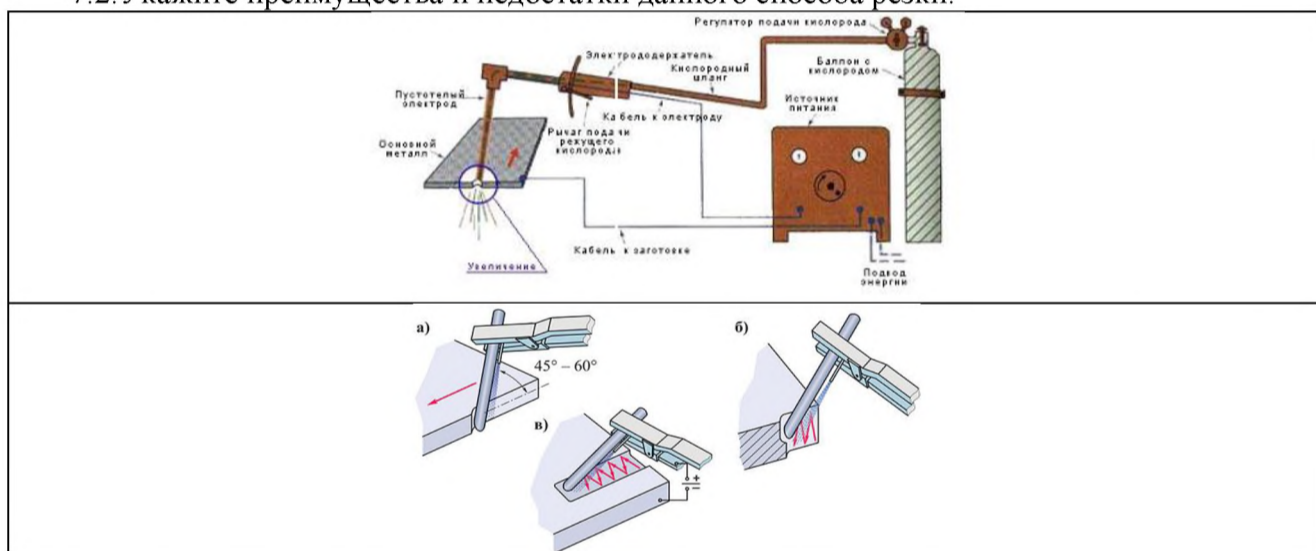
- 6.1. Расшифруйте сталь,
- 6.2. Укажите основные трудности, которые могут возникать при сварке этой стали
- 6.3. Осуществите выбор сварочных материалов из предложенных марок и дайте пояснение о целесообразности их применения

$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 5,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 43(1) - \text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е}49(3) - \text{Б}20}$
---	---

- 6.4. Укажите общие технологические приемы сварки стали 40

7. Проанализируйте схему процесса воздушно - дуговой резки

- 7.1. Объясните процессы протекающие в зоне реза.
- 7.2. Укажите преимущества и недостатки данного способа резки.



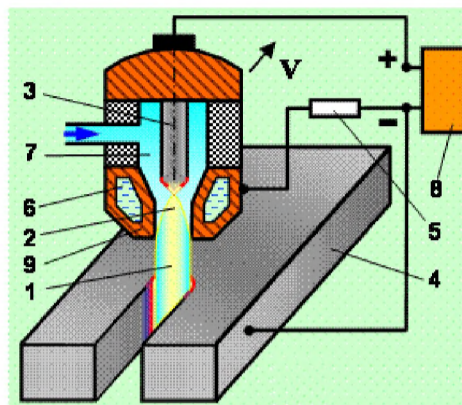
8. Необходимо выполнить сварку стали с оцинкованным покрытием

- 8.1. Укажите назначение оцинкованного покрытия и соотношения его толщины в зависимости от толщины металла
- 8.2. Укажите на основные трудности при сварке этих сталей
- 8.3. Выполните подбор сварочных материалов из предложенных марок электродов и дайте пояснение о выборе этих материалов

$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е} - 43(1) - \text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{Е}49(3) - \text{Б}20}$
---	---

- 8.4. Дайте общие рекомендации по технологии сварки стали с оцинкованным покрытием

9. Плазменная резка, ее сущность, преимущества и недостатки. Охарактеризуйте сущность резки, изображенной на рисунке.

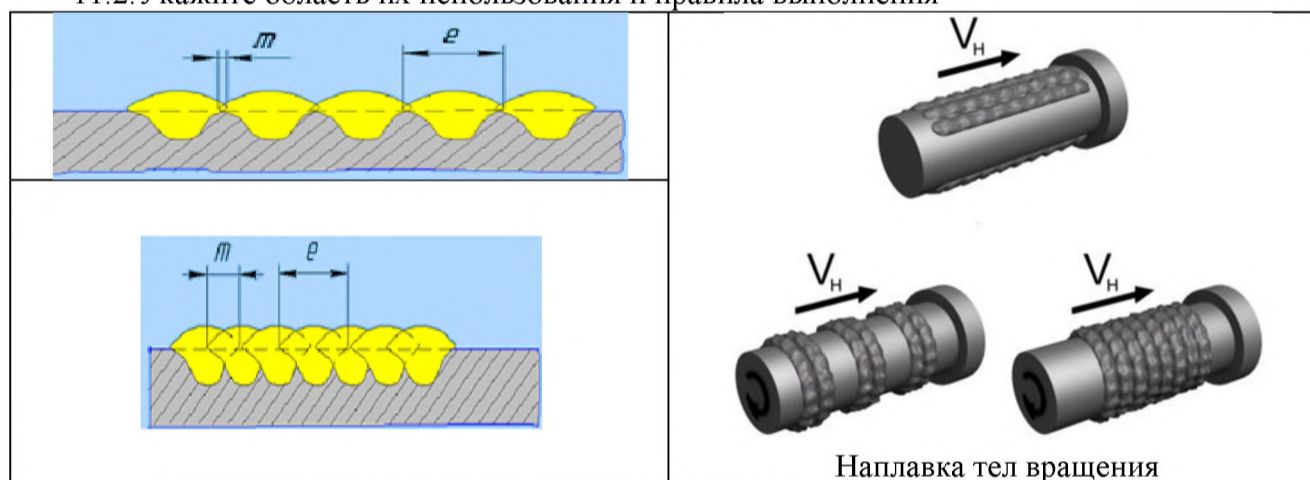


10. Необходимо выполнить дуговую сварку магниевого сплава марки МА-1

- 10.1. Укажите основные трудности при сварке магниевого сплава
- 10.2. Объясните технологию подготовки кромок под сварку
- 10.3. Осуществите подбор сварочных материалов
- 10.4. Укажите основные технологические приемы сварки сплава

11. При наплавке используют различные технологические приемы формирования наплавляемого слоя.

- 11.1. Проанализируйте рисунки и дайте пояснение о преимуществах и недостатках представленных технологических приемов
- 11.2. Укажите область их использования и правила выполнения



12. Необходимо выполнить ручную дуговую сварку свинца

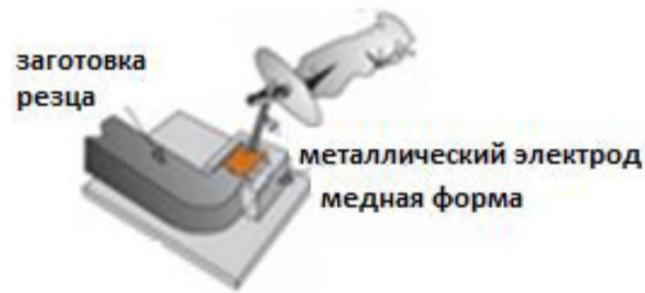
- 12.1. Укажите основные трудности сварки свинца
- 12.2. Объясните технологию подготовки кромок под сварку
- 12.3. Осуществите подбор сварочных материалов
- 12.4. Укажите основные технологические приемы сварки

13. Определить свариваемость легированной стали табличным методом по содержанию углерода и легирующих элементов 02Х3Н2Д

- 13.1. Расшифровать сталь
- 13.2. Дать общие рекомендации по сварке данных сталей

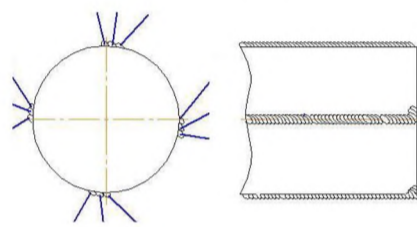
14. Для упрочнения поверхностного слоя применяют порошковые зернистые сплавы

- 14.1. Объясните технологию подготовки поверхности к наплавке и технику наплавки зернистых порошковых сплавов

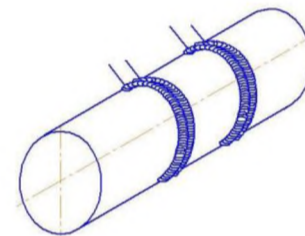


15. При наплавке большой объем наплавленного металла может вызвать деформации

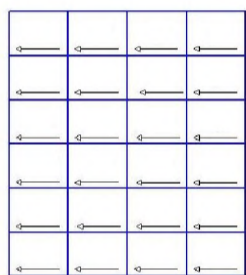
- 15.1. Дайте определение деформации и ее видах
- 15.2. Укажите причины образования деформаций
- 15.3. Укажите последовательность наплавки слоев, при которой уровень деформации минимальный
- 15.4. Укажите технологические мероприятия уменьшения деформаций при наплавке



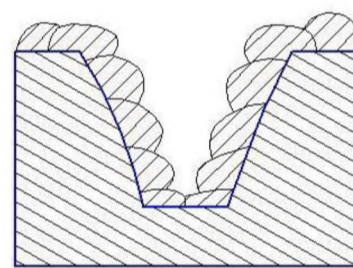
1



2



3



4

16. Составьте алгоритм процесса сварки алюминиевого сплава толщиной 10мм

- 16.1. Подробно объясните операцию подготовки кромок к сварке
- 16.2. Укажите технологическое мероприятие, которое позволит обеспечить полный провар корня стыкового соединения
- 16.3. Выберите марку электрода из предложенных ниже
АНО - 4; МР - 3; ОЗАНА - 1; АНЦ - 1; КОМСОМОЛЕЦ - 100;

17. Необходимо восстановить слой толщиной 7мм.

Размер плоскости восстановления составляет 200х300 мм.

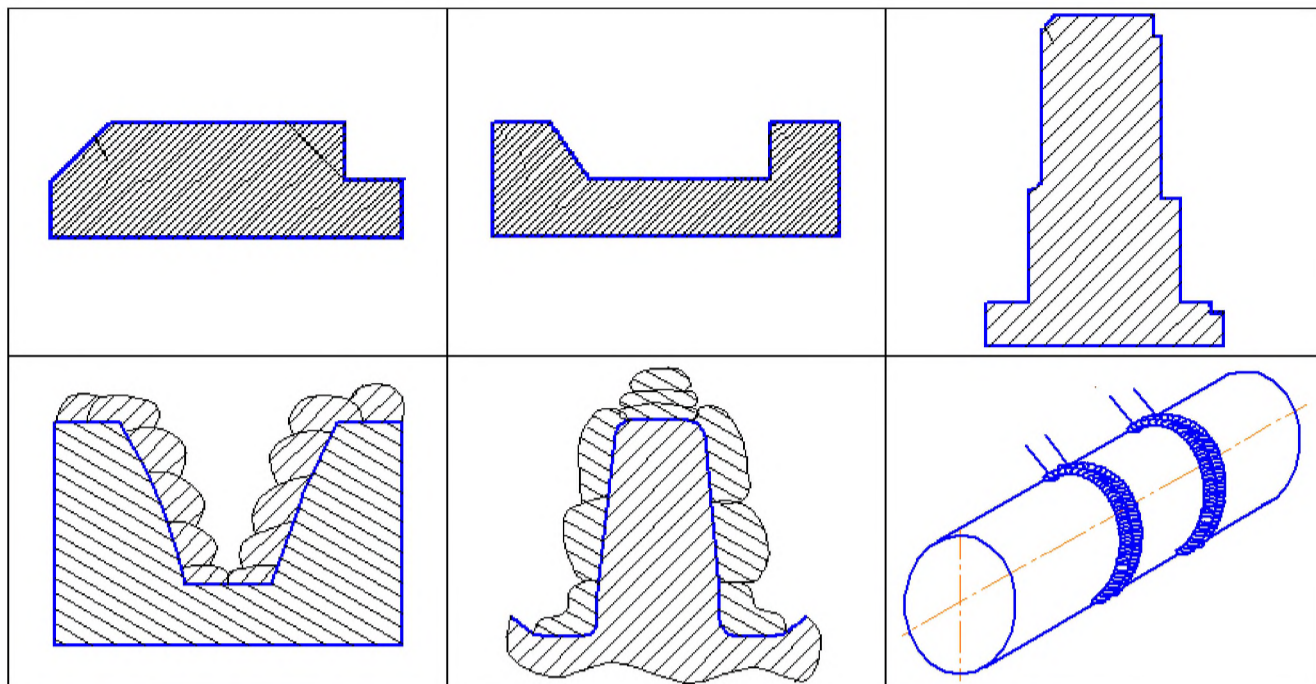
- 17.1. Определить объем наплавляемого металла
- 17.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки
- 17.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

18. Расшифруйте марку сплава Н1

- 18.1. Укажите на основные трудности при сварке данных сплавов
- 18.2. Подберите режимы ручной дуговой сварки данного сплава
- 18.3. Осуществите выбор сварочных материалов

19. Проанализируйте схемы подготовки кромок и наплавки валиков

- 19.1. Укажите правильность подготовки кромок и общие требования к подготовке кромок
- 19.2. Обозначьте последовательность наплавки валиков и общие требования к ним.



20. Необходимо произвести сварку конструкции, изготовленную из высокоуглеродистой стали

20.1. Подберите марку электродов из предложенного перечня обоснуйте свой выбор

20.2. Перечислите основные технологические приемы позволяющие получать качественные сварные соединения при сварке высокоуглеродистых сталей

$\frac{\text{Э} - 85 - \text{УОНИ}13/85 - 4,0 - \text{ЛД}}{\text{E} - 12\text{Г}2\text{СМ} - \text{Б}20}$	$\frac{\text{Э} - 09\text{ХМФ} - \text{ЦЛ} - 39 - 4,0 - \text{ТД}}{\text{E} - 06 - \text{Б}20}$
$\frac{\text{Э} - 28\text{Х}20\text{Н}10\text{Г}2 - \text{ОЗЛ} - 9\text{А} - 3,0 - \text{ВД}}{\text{E} - 097 - \text{РБ}20}$	$\frac{\text{Э} - 50\text{А} - \text{УОНИ}13/45 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E}49(3) - \text{Б}20}$
$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E} - 43(1)\text{Р}21}$	$\frac{\text{Э} - 46\text{А} - \text{ВН} - 48 - 4,0 - \text{УД}}{\text{E} - 432(0) - \text{БЖ}26}$

21. Дайте характеристику порошковых наплавочных смесей (висхом, сталинит, боридно-карбидная смесь и т.д.)

21.1. Укажите их использование для определенных видов изделий

22. Рассчитайте по формуле эквивалентное содержание углерода в свариваемом материале 03Х17Н14М3

Марка стали	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P
03Х17Н14М3	0,03	0,4	1,0	17,0	14,0	3,0	0,020	0,030

22.1. Определите температуру предварительного подогрева

23. По марке стали определите к какому классу она относится

ВСт3пс БСт4сп 10кп Сталь30 У8А 03Х18Н9Т 04ХГСМА	низкоугле- родистая	среднеугле- родистая	высокоуглеро- дистая	среднелегиро- ванная	высоколеги- рованная
---	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

23.1. Поясните о влиянии углерода на процесс свариваемости сталей

23.2. Укажите о влиянии легирующих элементов на процесс свариваемости стали

24. Определить объем наплавленного металла для восстановления одноробордного колеса, если известно, что величина износа составляет 3 мм

24.1. Определите расход электродов для наплавки

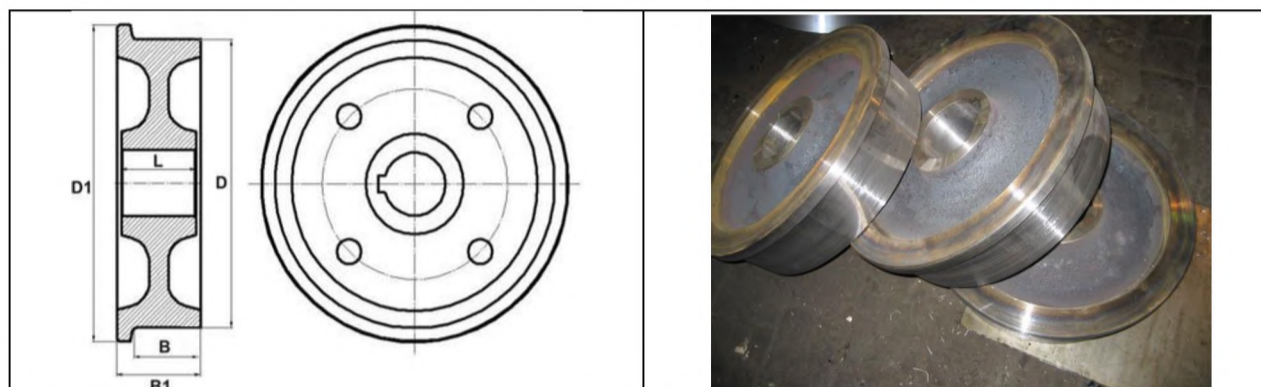


Рис. 1 Схема одноробордного колеса

Таблица 1. Геометрические параметры колеса

Диаметр поверхности катания, мм, (D)	Диаметр колеса, мм, (D1)	Ширина поверхности катания, мм, (B)	Ширина обода, мм, (B1)
200	230	60	75

25. Необходимо восстановить слой толщиной 5 мм. Размер плоскости восстановления составляет 100x200 мм.

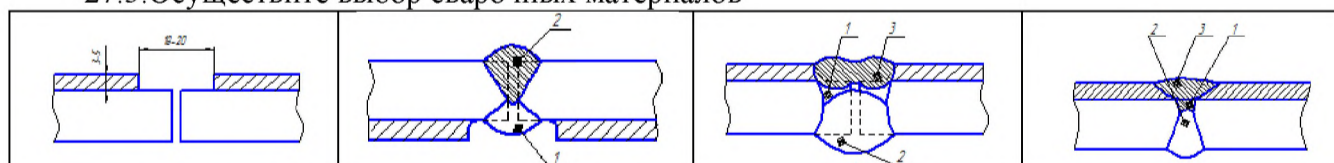
- 25.1. Определить объем наплавляемого металла
- 25.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки
- 25.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

26. Необходимо восстановить слой толщиной 6 мм. Размер плоскости восстановления составляет 180x150 мм.

- 26.1. Определить объем наплавляемого металла
- 26.2. Определить количество электродов необходимое для наплавки
- 26.3. Определить расход электроэнергии для выполнения наплавки

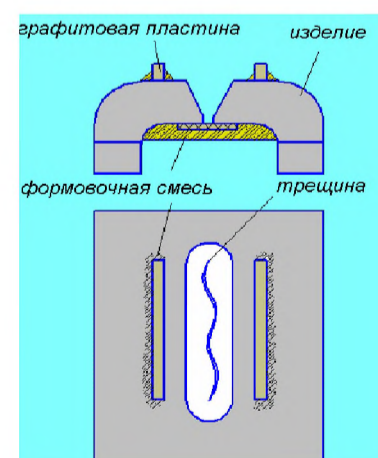
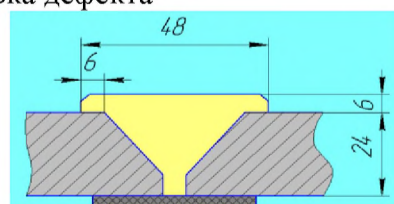
27. Сопоставьте схемы подготовки кромок для сварки двухслойной стали

- 27.1. Охарактеризуйте двухслойные стали
- 27.2. Укажите технологию сварки двухслойной стали
- 27.3. Осуществите выбор сварочных материалов



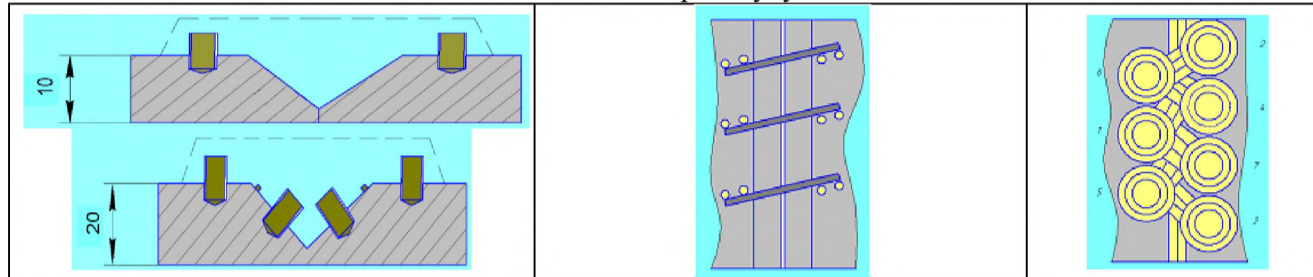
28. Расшифруйте марку чугуна ВЧ-1200 - 4

- 28.1. Укажите трудности, возникающие при сварке чугуна
 - 28.2. Объясните сущность подготовки чугуна к горячей сварке
 - 28.3. Поясните технологию подготовки чугуна к сварке
 - 28.4. Укажите марки электродов для горячей сварки чугуна
- Формовка дефекта



29. Необходимо выполнить ручную дуговую сварку чугуна марки СЧ45

- 29.1. Укажите основные технологии сварки чугуна
- 29.2. Объясните технологию изготовления и установки шпилек
- 29.3. Поясните назначение и правила установки анкерных связей
- 29.4. Объясните технологию холодной сварки чугуна



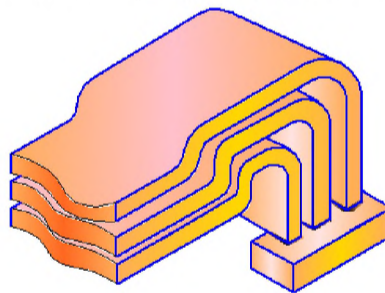
30. Необходимо выполнить сварку обечаяек из алюминиевого сплава АМг

- 30.1. Проанализируйте основные трудности сварки алюминия
- 30.2. Выберите сварочные материалы
- 30.3. Объясните технологию сварки алюминия



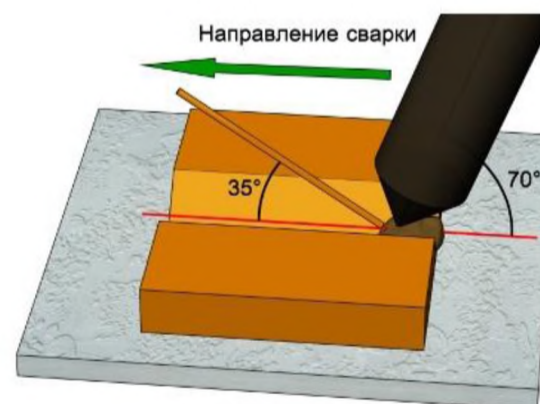
31. Составьте алгоритм процесса сварки меди М00, толщиной 6 мм, для соединений таврового и стыкового

- 31.1. Подробно объясните операцию подготовки кромок к сварке
- 31.2. Укажите технологическое мероприятие, которое позволит предотвратить вытекание расплавленного металла при формировании стыкового и таврового соединения
- 31.3. Выберите марку электрода из предложенных ниже
АНО - 4; МР - 3; ОЗАНА - 1; АНЦ - 1; КОМСОМОЛЕЦ - 100;



32. Проанализируйте схему сварки угольным электродом и дайте пояснения по технологии сварки меди угольным электродом

- 32.1. Укажите приемы сварки
- 32.2. Выберите режимы сварки
- 32.3. Выберите присадочный материал



33. Определите условия сварки для представленных групп свариваемости

Характеристики сварки		Группа свариваемости	$C_{экв.}\%$	Условия сварки
а	Сварка с обязательной предварительной термообработкой, с подогревом в процессе сварки и дальнейшей термообработки	I - хорошая	< 0,25	
б	Сварка с предварительным подогревом до температуры 250-400 ⁰ и отпуск после сварки	II - удовлетворительная	0,25 ÷ 0,35	
в	Сварка только при температуре окружающей среды не ниже -5 ⁰ и при толщине менее 20 мм	III - ограниченная	0,35 ÷ 0,45	
г	Сварка может быть произведена по обычной технологии, т.е. без подогрева до сварки в процессе сварки и без дальнейшей термообработки	IV - плохая	> 0,45	

33.1. Поясните назначение предварительного подогрева при сварке высоколегированных сталей

33.2. Определите температуру предварительного подогрева если известно, что $C_{экв.}=0,64\%$

34. Для увеличения твердости поверхностного слоя используют различные наплавочные материалы

34.1. Укажите разновидность наплавочных материалов

34.2. Охарактеризуйте износостойкие зернистые порошковые и литые наплавочные материалы

34.3. Укажите область их использования

35. Сопоставьте свойства цветных металлов с их влиянием на процесс сварки

35.1. Приведите примеры в соответствии с перечисленными показателями

1	Большая теплоемкость и высокая теплопроводность	а	Значительные деформации в процессе сварки
2	Способность окисляться с образованием тугоплавких оксидов	б	Затрудняет процесс сварки, снижает физико-механические свойства шва
3	Невысокая температура плавления	в	Вызывает необходимость повышенного теплового режима сварки и предварительного нагрева изделия перед сваркой
4	Повышенная способность расплавленного металла поглощать газы	г	Затрудняет формирование швов в пространственных положениях
5	Повышенная жидкотекучесть	д	Приводит к пористости шва
6	Высокий коэффициент линейного расширения	е	Может привести к перегреву металла

36. Рассчитайте по формуле эквивалентное содержание углерода в стали 15XM

36.1. Определите температуру предварительного подогрева для сварки данной стали

36.2. Осуществите выбор сварочных электродов с учетом характеристики металла

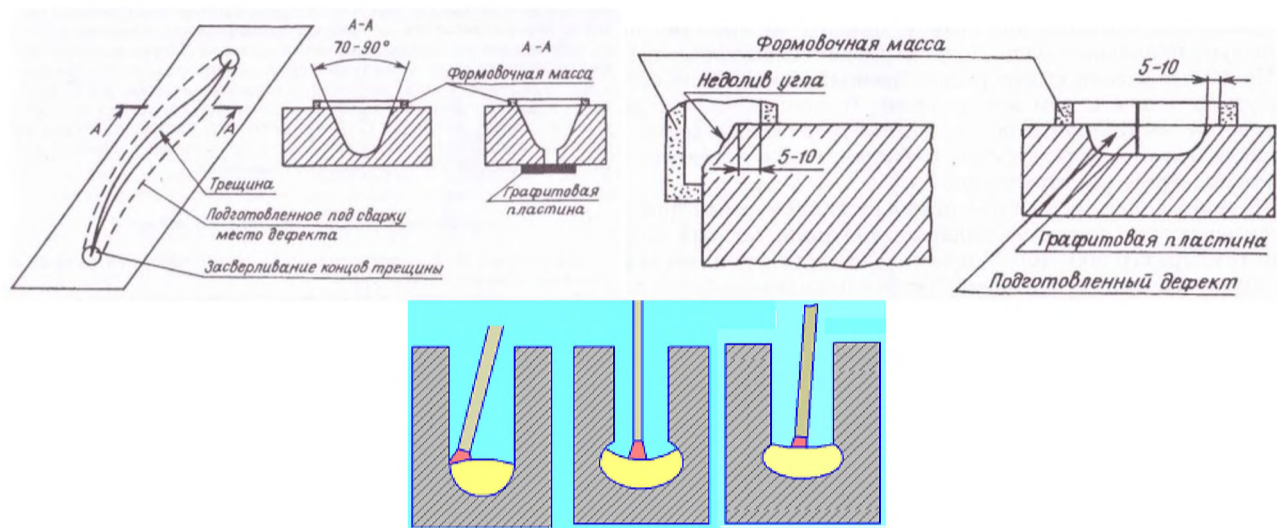
Химический состав стали 15XM									
Марка стали	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	S	P	Cu
15XM	0,15	0,3	0,6	0,9	0,3	0,4	0,035	0,035	0,3

37. Составьте классификацию углеродистых сталей?

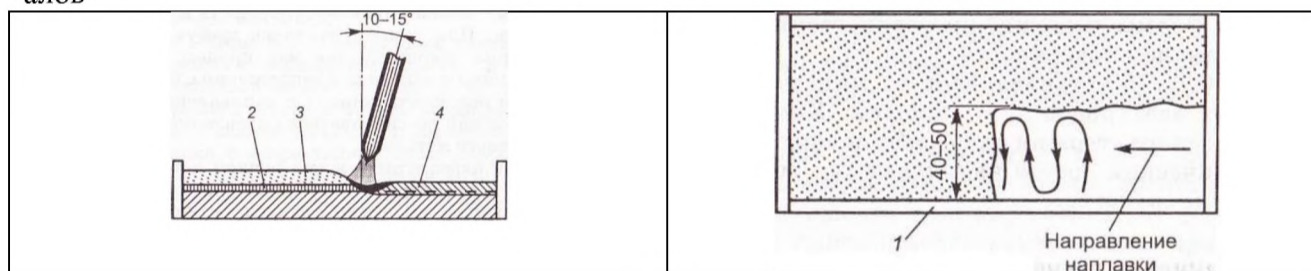
- а) по содержанию углерода
- б) по степени раскисления
- в) по микроструктуре
- г) по способу получения
- д) по качеству
- е) по назначению

38. Необходимо выполнить дуговую сварку чугуна

- 38.1. Укажите требования к подготовке кромок под горячую сварку
 38.2. Объясните технологию горячей сварки чугуна
 38.3. Укажите сварочные материалы
 38.4. Проанализируйте формы сварочной ванны, укажите недостатки и приемы исправления этих недостатков в процессе выполнения сварки чугуна



- 39. Необходимо выполнить наплавку твердого сплава на поверхность детали**
 39.1. Проанализируйте иллюстрацию и объясните технологию выполнения наплавки твердых сплавов угольным электродом
 39.2. Укажите принцип расчета высоты насыпного слоя для различных порошковых материалов



- 40. Наиболее распространенными марками аустенитных сталей являются: 08X18H10T; 12X18H10T; 08X18H12Б; 10X17H13M3T; 03X16H15M3; 20X23H13;**

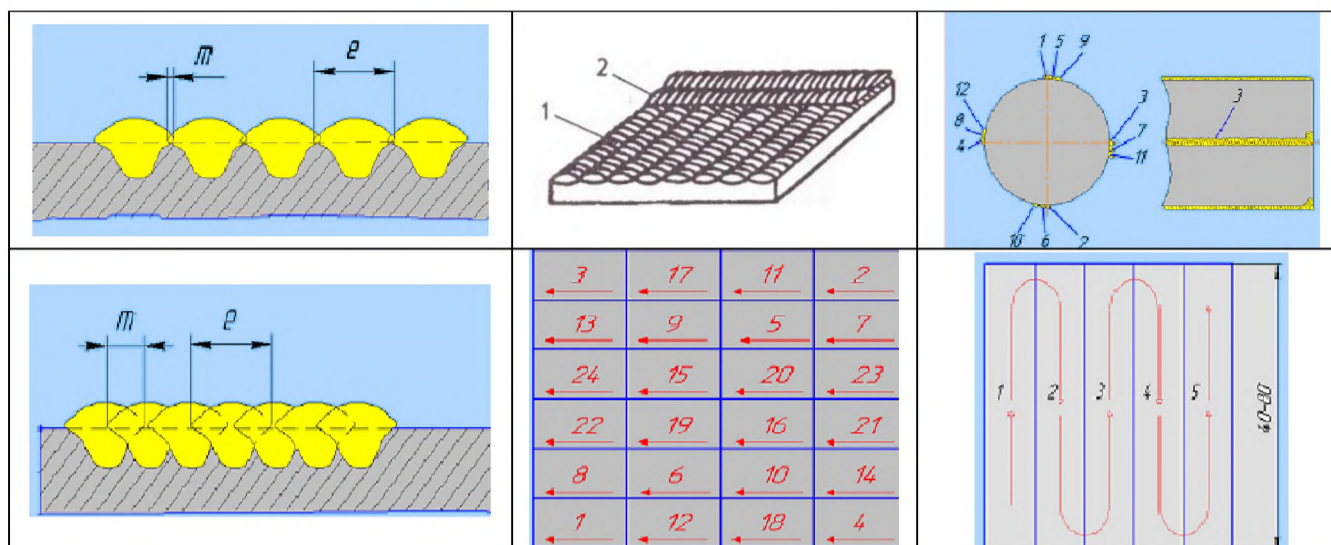
- 40.1. Укажите область использования данных сталей
 40.2. Перечислите трудности возникающие при сварке данных сталей
 40.3. Объясните технологию сварки аустенитных сталей
 40.4. Перечислите мероприятия снижающие вероятность образования трещин

- 41. Для придания поверхностному слою повышенной износостойкости используют различные материалы**

- 41.1. Укажите разновидность этих материалов
 41.2. Охарактеризуйте наплавочные электроды

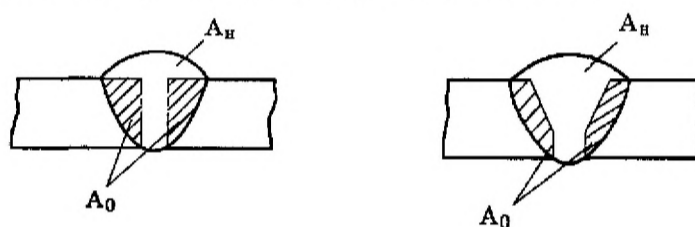
- 42. При восстановительной наплавке используют различные технологические приемы**

- 42.1. Проанализируйте технологические приемы на иллюстрации и объясните их назначение в процессе наплавки



43 Необходимо выполнить сборку и сварку высокоуглеродистой стали ВСт5пс

- 43.1. Расшифруйте сталь
- 43.2. Перечислите основные трудности при сварке высокоуглеродистых сталей
- 43.3. Укажите мероприятия способствующие снижению уровня углерода в сварном шве
- 43.4. Объясните схемы сборки высокоуглеродистых сталей



44 Расшифруйте маркировку электрода

$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{УД}}{E - 43(1).P21}$

- 44.1. Определите температурный режим эксплуатации наплавленного металла при сварке данными электродами
- 44.2. Укажите преимущества покрытия данного электрода

45. Рассчитайте параметры режимы сварки низкоуглеродистой стали, если сварка выполняется ручным дуговым способом. Толщина металла 3 мм, шов формируется в вертикальном положении, соединение стыковое

- 45.1. выберите диаметр электрода;
- 45.2. рассчитайте силу тока;
- 45.3. определите напряжение на дуге;
- 45.4. определите скорость сварки
- 45.5. выберите электрод

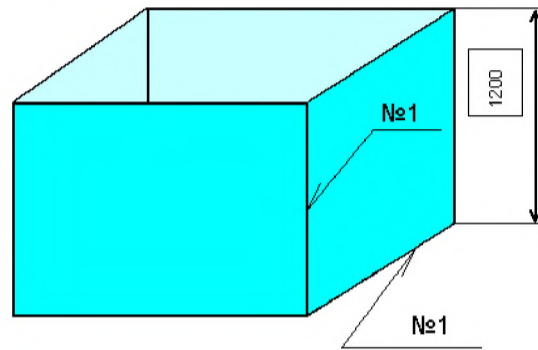
46. Проанализируйте представленные марки электродов и обоснуйте:

- 46.1. Возможность использования данных электродов для сварки высоколегированных сталей
- 46.2. Возможность работы электродов на переменном токе
- 46.3. Возможность использования электродов в потолочном положении
- 46.4. Возможность использования электродов для сварки низкоуглеродистых сталей

$\frac{\text{Э} - 60 - \text{ОЗС} - 3 - 6,0 - \text{НД}}{E - 431(2) - \text{РЖ}21}$	$\frac{\text{Э} - 46 - \text{АНО} - 14 - 4,0 - \text{ЛС}}{E - 43(1)B21}$
$\frac{\text{Э} - 28X24H16 - \text{ОЗЛ} - 9A - 3,0 - \text{ВД}}{E - 097 - \text{РБ}20}$	$\frac{\text{Э} - 46A - \text{ВН} - 48 - 4,0 - \text{УД}}{E - 432(0) - \text{БЖ}26}$

47. Рассчитайте режимы сварки низкоуглеродистой стали, если сварка выполняется ручным дуговым способом. Толщина металла 3 мм, шов формируется в вертикальном положении

- 47.1. Определите площадь поперечного сечения шва;
- 47.2. Выберите диаметр электрода;
- 47.3. Рассчитайте силу тока;
- 47.4. Определите напряжение на дуге;
- 47.5. определите скорость сварки



48. Проанализируйте представленные марки электродов

- 48.1. Укажите типы электродных покрытий
- 48.2. Объясните их преимущества и недостатки
- 48.3. Укажите возможную область использования данных марок электродов

Э42А – УОНИ-13/45 – 5,0 – УД	Э42А – УОНИ-13/45 – 3,0 – ЛД	Э42А – УОНИ-13/45 – 4,0 – НД
Е 41 2(5)– Б10	Е 41 2(5)– Р10	Е 41 2(5)– А10

49. Определить параметры режима таврового соединения металла толщиной 18 мм для сварки среднеуглеродистой стали

- 49.1. Определить катет шва
- 49.2. Выбрать диаметр электрода
- 49.3. Рассчитать параметры сварочного тока
- 49.4. Определить напряжение на дуге
- 49.5. Определить площадь поперечного сечения
- 49.6. Определить количество слоев

50. Дополните Условное обозначение покрытых электродов по приведенным ниже данным

Электроды типа Э-11ГЗ по ГОСТ 10051, марки ОЗН -300У, диаметром 4,0 мм, для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами с толстым покрытием, вид покрытия основной, для наплавки в нижнем положении на постоянном токе обратной полярности.

Э-11ГЗ – ОЗН-300У – <input type="text"/> – <input type="text"/>	ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75
Е – 300/33-1 – <input type="text"/>	

- 50.1. Определите температурный режим эксплуатации наплавленного металла при сварке данным типом электрода
- 50.2. Укажите требования к электродам и правила их контроля

Критерии оценивания заданий

«Отлично» – студент дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; изложение вопроса свободное, последовательное, логичное; проявляет творческий подход к изучению проблемы; теорию органически связывает с практикой, с конкретными профессиональными задачами.

«Хорошо» – ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный; может привести примеры практического применения рассматриваемых теоретических вопросов.

«Удовлетворительно» – ответ в основном правильный, но неполный; допускаются 2-3 ошибки в изложении вопросов; обнаруживается недостаточно глубокое понимание программного материала.

«Неудовлетворительно» – в ответе студента проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении; отказ от ответа.