

Тамбовское областное государственное автономное
Профессиональное образовательное учреждение
«Техникум отраслевых технологий»

ПМ.01Подготовительно-сварочные работы
МДК.01.04. Контроль качества сварных соединений

Учебно-методическое пособие – Рабочая тетрадь

Рубченко Раиса Григорьевна- преподаватель

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

Рубченко Р. Г. ПМ.04 «Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений», Учебно-методическое пособие – Рабочая тетрадь, Тамбов, 2022, 39с.

Учебное пособие предназначено для изучения профессионального модуля «Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений» по профессии «сварщик» и является частью учебно-методического комплекта по дисциплинам профессионального цикла.

Представленные задания развивают мышление, способствуют закреплению материала, изученного на уроках, прививают умения самостоятельно получать необходимые знания с помощью учебника и справочной литературы.

Для обучающихся учреждений среднего профессионального образования.

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол № 9 от 28.05.2022г).

ПМ.04

ДЕФЕКТАЦИЯ СВАРНЫХ ШВОВ И СОЕДИНЕНИЙ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

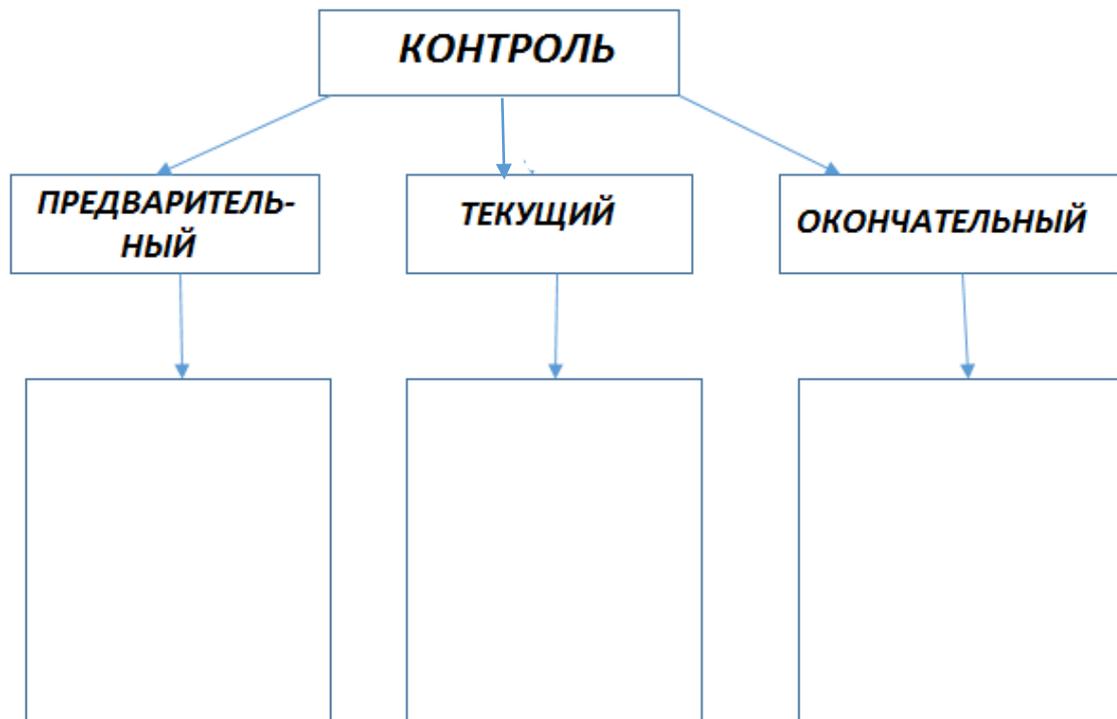
Содержание

1. Организация контроля.....	5
2. Строение сварного шва.....	7
3. Классификация дефектов. Виды дефектов.....	9
4. Контроль качества сварных швов и соединений.....	15
5. Ультразвуковой контроль.....	20
6. Магнитный контроль.....	23
7. Радиационный контроль.....	26
8. Капиллярный метод.....	30
9. Разрушающие методы контроля качества сварных соединений и сварных материалов.....	33
10. Литература.....	39

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ.

1. Каково назначение контроля качества сварных соединений и швов?

2. Заполни схему «Очередность контроля».



3. Согласно какому документу определяют качество электродной проволоки, флюса?

4. Что проверяют при предварительном контроле?

5. Какие виды контроля включает в себя пооперационный контроль?

6. Установи очередность контроля.

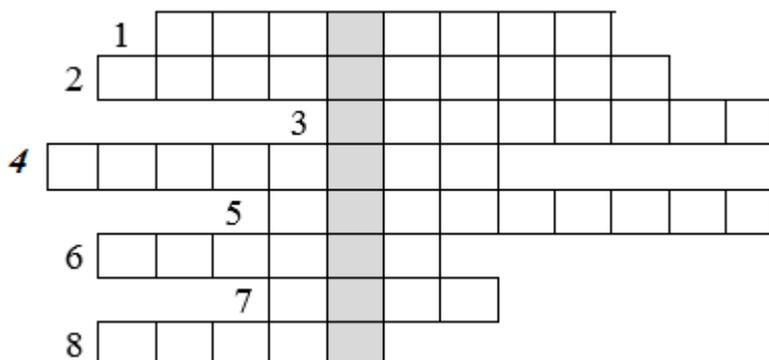
1. контроль режима сварки;

2. контроль сварочных материалов;
 3. контроль готовых изделий после термообработки;
 4. контроль сварочного оборудования;
 5. проверка квалификации сварщика;
 6. контроль подготовки деталей под сварку;
 7. контроль в процессе сварки за состоянием оборудования, качеством присадочных материалов и контрольно-измерительных приборов.
-

7. Соедини стрелкой.

	контроль подготовки деталей под сварку
предварительный контроль	контроль режима сварки
	контроль готовых изделий после термообработки
пооперационный контроль	контроль правильности наложения швов
контроль готовых сварных изделий	проверка сварочных материалов
	проверка сварочного оборудования

8. Заполните криптограмму и прочтите ключевое слово.



1- вид соединения, у которого свариваемые детали расположены в одной плоскости; 2– очистка металла, разделка кромок, обезжиривание; 3 - нанесение посредством сварки плавлением слоя металла на поверхность изделия; 4 –

современный источник питания; 5 – материал для изготовления электродов; 6 – применяют для проверки точности сборки деталей под сварку; 7 - материал, используемый при сварке для химической очистки соединяемых поверхностей и улучшения качества шва; 8 - сплав железа с углеродом (до 2 % С).

СТРОЕНИЕ СВАРНОГО ШВА.

1. Сформулируйте предложение.

Сварной шов – _____

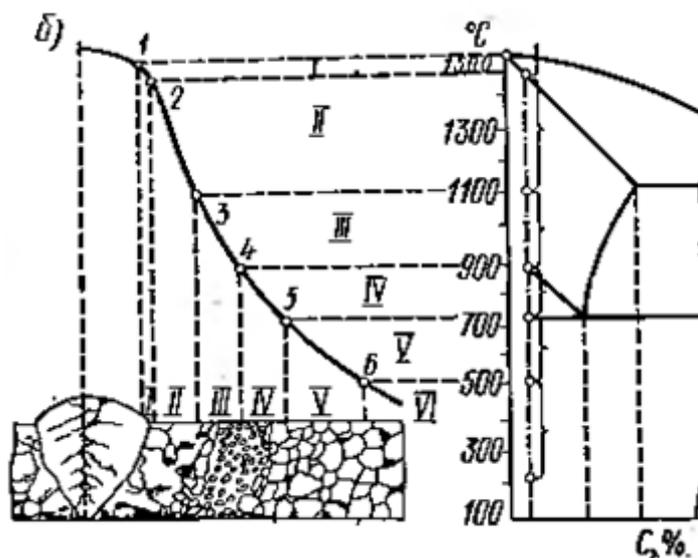
2. Закончите предложение.

Наплавленный металл получается в _____

3. Сформулируйте определение.

Кристаллизация – это _____

4. Обозначьте зоны структурных превращений в стали в зоне термического влияния по чертежу.



5. От каких факторов зависят размеры зон термического влияния?

КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕФЕКТОВ. ВИДЫ ДЕФЕКТОВ,

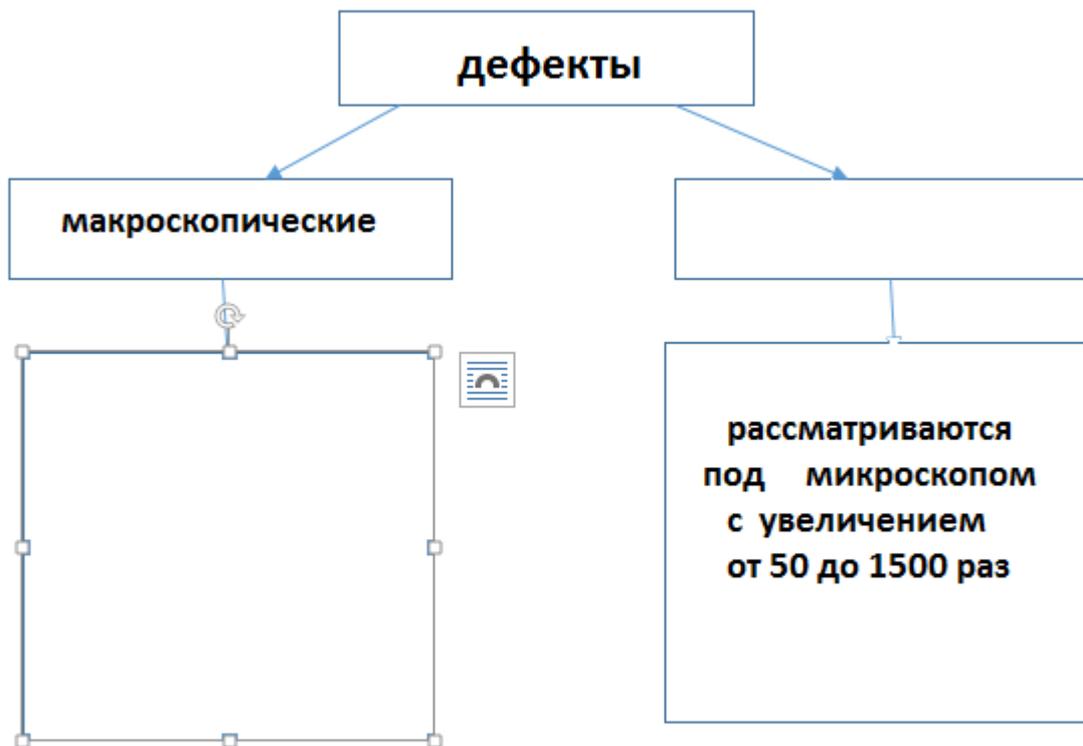
1. Сформулируйте определение .

Дефект _ это _____

2.С помощью книги заполните таблицу.

дефекты	Причины появления	примеры
образование, формирование, кристаллизация сварного шва		
формирование шва		

3.Заполните схему «Классификация дефектов по величине»



4. . Технический диктант.

а. Отклонения от установленных норм и требований, приводящие к снижению прочности и ухудшению внешнего вида называются _____

б. Сквозное отверстие в сварном шве называется _____

в. По месту расположения дефекты подразделяются на _____
и _____

г. Натекание металла на непрогретую поверхность основного металла называется _____

д. Вследствие попадания в металл шва газов, образовавшихся при сварке образуется _____

е. Узкие углубления в основном металле вдоль края сварного шва называются _____

ж. Вследствие напряжений, возникающих в металле от неравномерного нагрева, охлаждения и усадки металла образуется _____

з. Образовавшийся дефект от попадания в металл шва газов при сварке называется _____

и. Окисление металла шва и прилегающего к нему основного металла называется _____

5. Заполните схему «Классификация дефектов по расположению».



6. Расшифровать сканворд.

зона полного сгорания ацетиле на металла	слой жидкого металла	единица измере ния напря жения	внешний дефект
	положи тельный полюс силовой цепи		

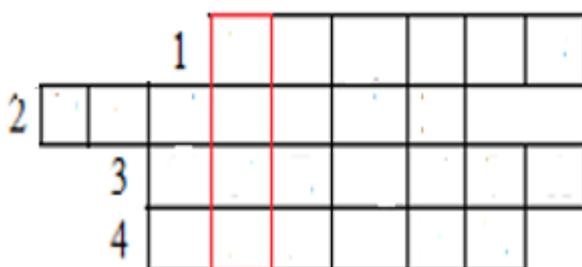
7. Заполнить таблицу.

дефект	эскиз	причина появления

8.Расшифровать кроссворд «Полоска».

Вид, метод,		Способ сварки длинных многослойных швов		Цветной металл	
		Провод с изолированными витками		Отклонение от норм, установ- ленных	Положи тельный полюс цепи

9. Из каждого набора слов необходимо составить новое слово. Если вы справитесь с заданием, то у Вас получится еще один вид дефекта.



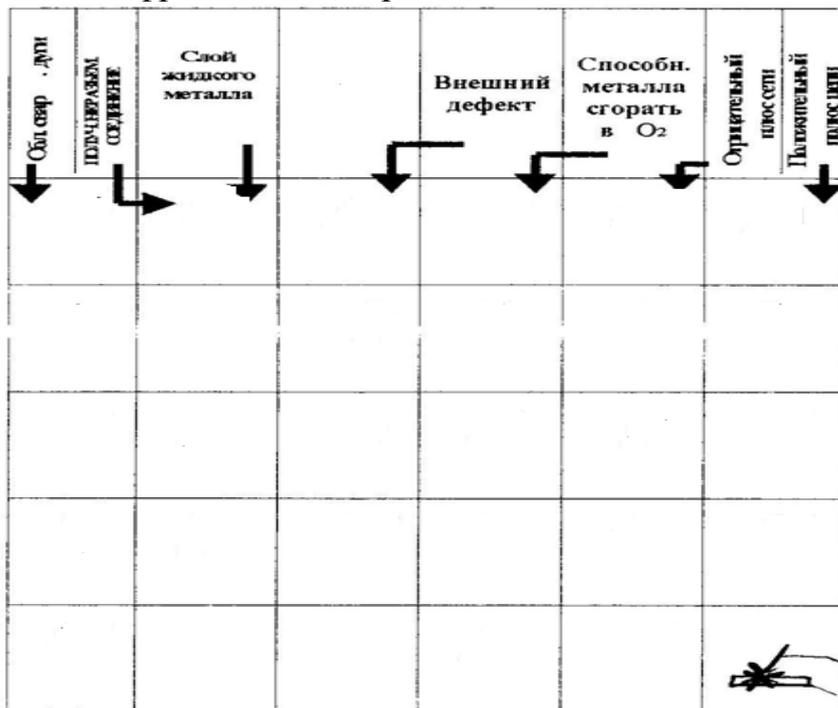
ПОРЕЗ + Д
ОКНА + ВИРА

ЩЕТИНА + Р
ПЫЛ + НА + В

10. Найдите в таблице соответствие между дефектами и способом устранения.

№ п	дефект	№ п	Способ устранения
1	неполномерность	1	убрать с помощью абразивного инструмента или зубила
2	чрезмерное пение шва	2	разделка и последующая заварка
3	непровар, кратер, истость	3	дефектный участок вырезать и сваркой наложить заплатку
4	подрез	4	вырубить и заварить заново
5	наружные трещины	5	наплавка дополнительного слоя металла
6	внутренние трещины	6	вырубка пневматическим зубилом, расчистка абразивным инструментом, последующая заварка
7	сетка трещин	7	наплавка ниточного шва

11. Расшифровать сканворд.



12. Расшифровать сканворд.

Область св. дуги	Слой жидкого металла		Внешний дефект	Способность металла сгорать в кислороде	Отрицательный полюс цепи
Получение неразъемных соединений					Положительный полюс цепи
↓	↓		↓	↓	↓
→					

13. Заполните таблицу.

дефект	эскиз	причины появления	способ устранения

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ И СОЕДИНЕНИЙ.

ВНЕШНИЙ ОСМОТР.

1. Что проверяют у заготовки внешним осмотром?

2. Какие дефекты можно выявить внешним осмотром?

3. Как подготавливают к проверке сварные швы?

4. Опишите последовательность проведения внешнего осмотра.

5. Закончите предложение.

Внешний осмотр проводят визуально _____

6. Что устанавливают за мерами?

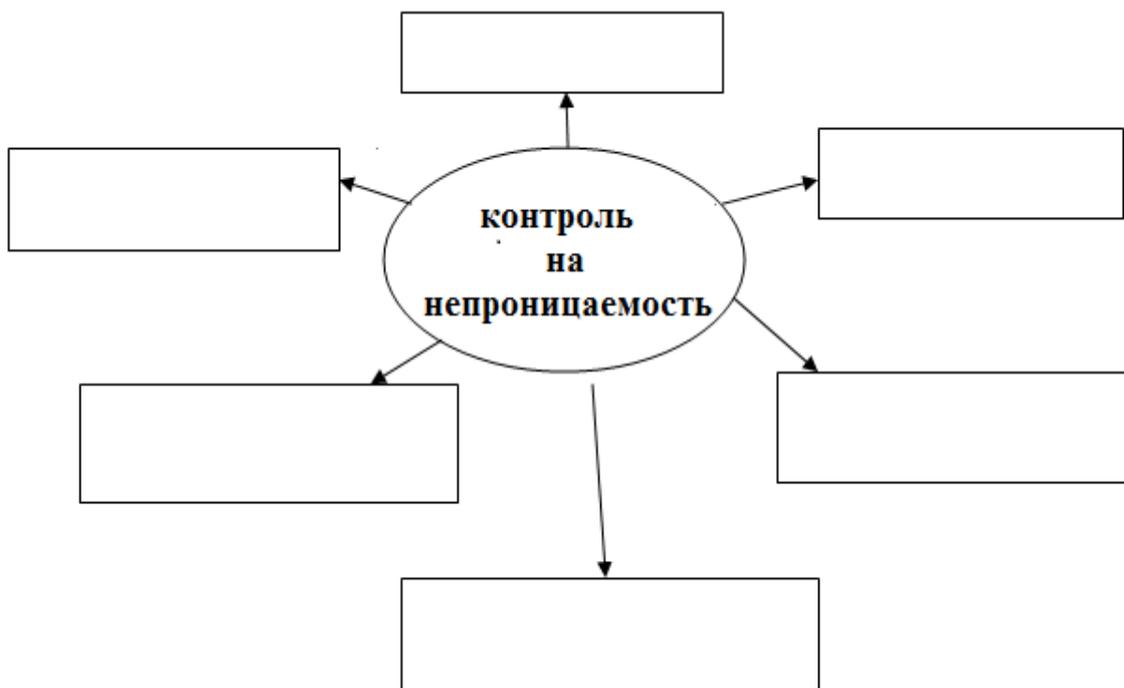
7. Вставьте пропущенные слова.

У стыковых швов проверяют _____ и _____
усиления, в угловых и тавровых швах - _____

КОНТРОЛЬ НА НЕПРОНИЦАЕМОСТЬ.

8. Когда выполняют контроль сварных швов на непроницаемость?

9. Заполни схему.



ИСПЫТАНИЕ КЕРОСИНОМ.

10. Вставьте пропущенные слова.

Испытание керосином производится согласно ГОСТ 3285-77 на металле толщиной _____

11. На каком свойстве керосина основан этот способ?

12. Опишите технологию контроля.

13. Какова продолжительность испытания?

14. Как поступают с дефектными участками после испытания?

ИСПЫТАНИЕ АММИАКОМ.

15. Какое свойство некоторых индикаторов (раствора фенолфталеина или азотнокислой ртути) используется при испытании аммиаком?

16. Как подготавливают к испытанию сварной шов?

17. Опишите технологию испытания аммиаком?

18. Как исправляют дефектные места?

ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ.

19. Для проверки каких конструкций применяется этот метод?

20. Как испытывают мелкогабаритные изделия?

21. Как испытывают крупногабаритные изделия?

22. Закончите предложение.

Признаком дефекта служит _____

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ.

23.Какова цель этого испытания?

24.Для проверки каких конструкций используется этот метод?

25.Как подготавливают конструкции к испытанию?

26.Опишите последовательность испытания.

27.Как испытывают резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов?

28.Вставьте пропущенное слово.

Проницаемость сварных швов и места дефектов определяются _____

ВАКУУМНЫЙ КОНТРОЛЬ.

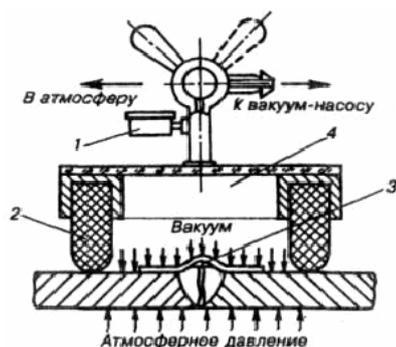
29.В чем состоит сущность этого испытания?

30.Какие дефекты можно определить этим контролем?

31. Где применяют этот вид контроля?

32. Закончите предложение.
Этот вид контроля позволяет обнаружить _____

33. По чертежу определите основные части вакуумной камеры.



34. Опишите технологию этого вида контроля.

35. Вставьте пропущенное слово.
В местах расположения дефектов _____

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ.

1. Сформулируйте определение.

Ультразвуковые волны – это _____

2. Назовите фамилию ученого разработавшего этот вид контроля качества сварных швов _____

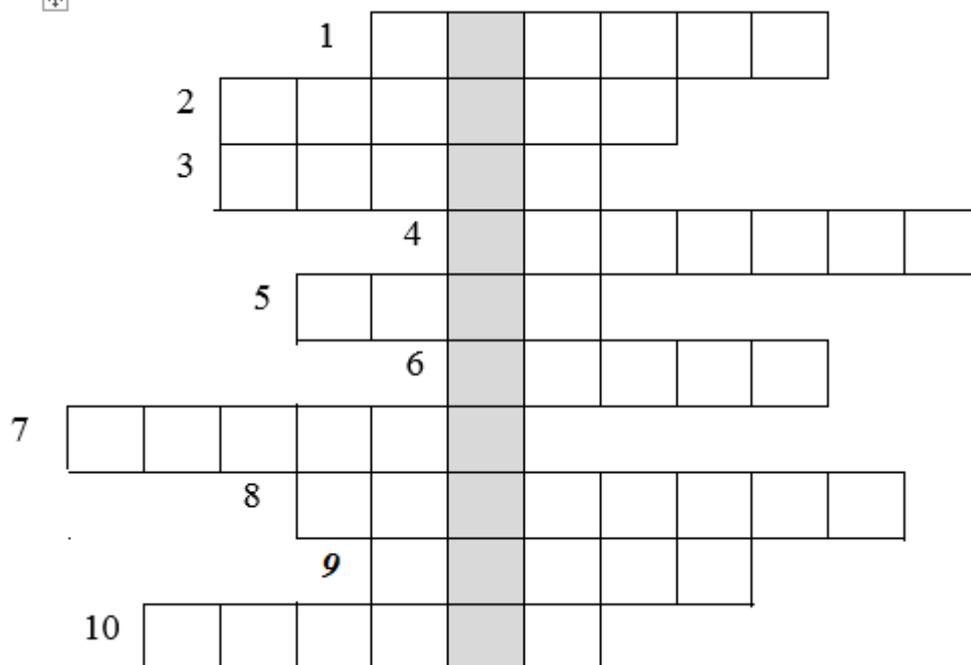
3. Закончите предложение.

Ультразвуковой метод основан на _____

4. Как получают ультразвуковые колебания?

5. Перечислите преимущества и недостатки этого метода.

6. Заполните криптограмму и прочтите ключевое слово.



1 – инструмент для вырубki дефектных мест; 2 – дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним; 3 – единица измерения напряжения; 4 - дефекты сварных швов, представляющие собой макроскопические и микроскопические межкристаллические разрушения; 5 – возникают в жидком металле шва за счет интенсивного газообразования; 6 – единица измерения электрического тока; 7 - местные уменьшения толщины основного металла в виде канавок, располагающихся вдоль границ сварного шва; 8 – сварное соединение, у которого торец одной детали соединяется с боковой частью другой детали; 9 – сплав железа с углеродом, содержание которого от 2,14% до 6, 67%; 10 – отклонения от норм, установленных ГОСТом

7. Каково назначение пьезоэлементов?

8. Назовите виды ультразвукового контроля.

9. Заполните таблицу.

методы	схема контроля	сущность
теневой		
эхо-импульсный		

10. Как подготавливают детали к ультразвуковому контролю?

11. Какие материалы применяют в качестве смазки при контроле?

12.Опишите технологию ультразвукового контроля?

13.Расшифруйте запись результатовС15, МН-2, 800, А-2-12,Б-1-16-22-6,В-1-25-8.

14.Какие правила техники безопасности соблюдают при ультразвуковом контроле?

15.Расшифровать кроссворд «полоска».

Контроль невооружен- ным газам		Вид сварочного соединения
	Источник питания переменного тока	

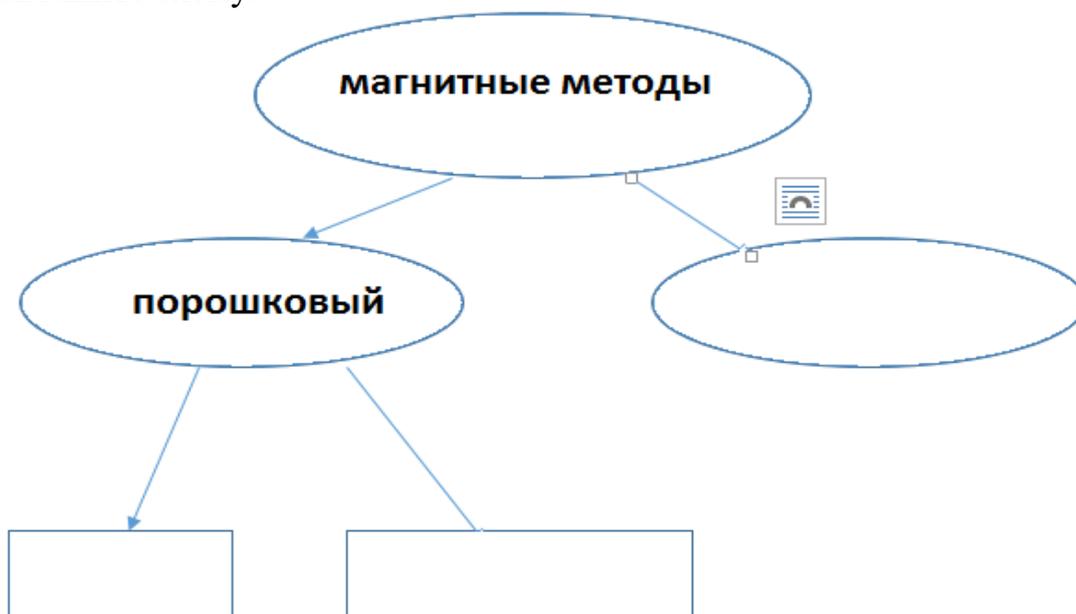
МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ.

1. На чем основан магнитный метод контроля?

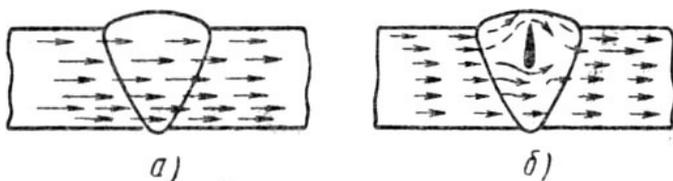
2. Каково назначение магнитного контроля?

3. На какой глубине залегания дефектов можно определить их наличие?

4. Заполните схему.



5. Определите пути линий магнитного потока при прохождении через сварной шов.



А _____

Б _____

6. Опишите порядок проведения сухого контроля.

7. В чем сущность эмульсионного метода контроля?

8. Какие дефекты выявляются этим методом?

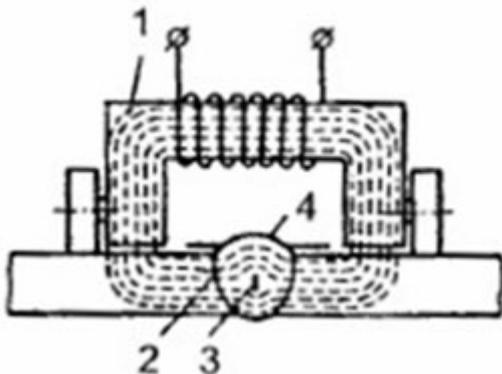
9. На какой глубине залегания дефектов их можно определить?

10. Каково назначение магнитографического способа?

11. Для каких целей служит ферромагнитная лента при магнитографическом методе контроля?

12. Перечислите преимущества магнитографического метода контроля?

13. Опишите технологию магнитографического метода по рисунку.



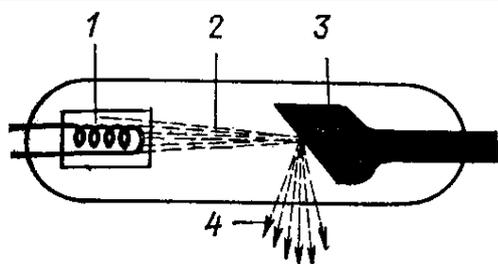
РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

1. Перечислите достоинства этого метода.

2. Кто открыл рентгеновское излучение?

3. Что собой представляет рентгеновское и гамма-излучение?

4. Что является источником рентгеновского излучения?



5. Опишите принцип действия рентгеновской трубки.

6. Что входит в состав рентгеновского аппарата?

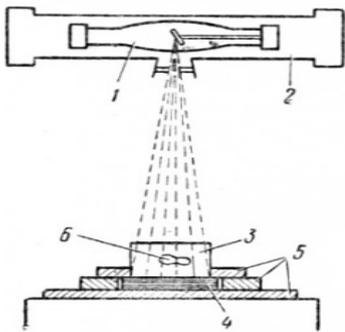
7. Перечислите радиоактивные вещества, используемые в качестве источников гамма-излучения?

8. Какие виды дефектов можно определить этим методом?

9. Где применяется этот метод контроля сварных швов?

10. Как подготавливают сварное изделие к просвечиванию?

11. Опишите процесс просвечивания по чертежу.



12. Закончите предложения.

Рентгенограмма – это _____

Гаммаграмма – это _____

13. Расшифруйте обозначения на рентгено- и гаммаграммах.

Н- _____

Т- _____

Пд- _____

П _____

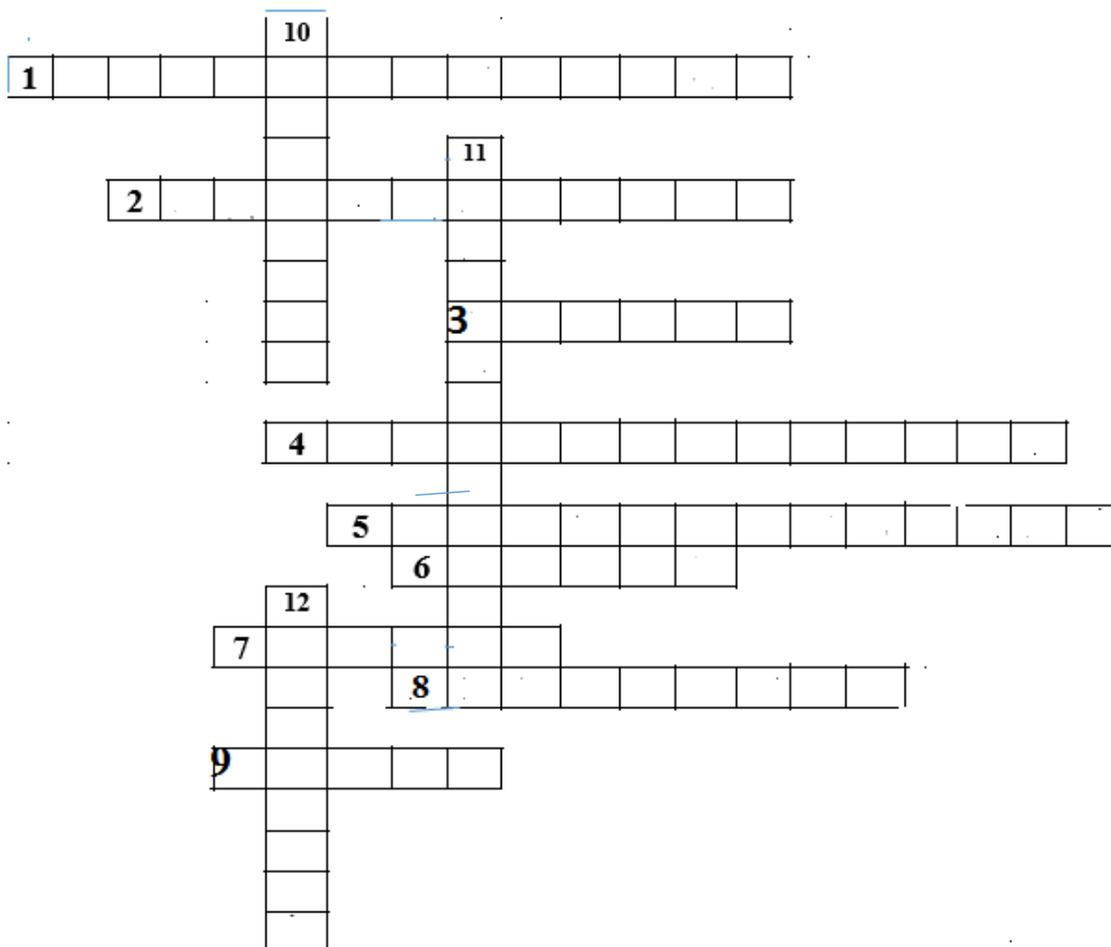
Р- _____

Ш- _____

14.Расшифруйте рентгенограмму С5; 3; 300; Т-5-2; Н-120; ША-3-4; ПБ1-25.

15.Опишите правила техники безопасности при рентгеновском контроле.

16.Расшифровать кроссворд.



По горизонтали:

1 – метод контроля основан на способности высокочастотных колебаний проникать в металл шва и отражаться от поверхности дефекта; 2 – метод контроля основан на способности коротковолновых электромагнитных колебаний просвечивать металл шва; 3 – под его воздействием некоторые

индикаторы изменяют окраску; 4 – метод основан на использовании явления проникновения хорошо смачивающейся жидкости в трещины;
5 – испытание с помощью воздуха; 6 – визуальная проверка качества шва;
7 – прибор для выявления дефектов сборки шва; 8 – контроль на непроницаемость; 9 – стеклянный баллон с высоким вакуумом внутри;

По вертикали:

10 – испытание с использованием магнитного рассеивания, возникающего над дефектом при намагничивании изделия; 11 - испытание с помощью воды;
12 - испытание в вакууме с регистрацией проникновения воздуха на доступной стороне.

КАПИЛЛЯРНЫЙ МЕТОД.

1. В чем заключается сущность капиллярной дефектоскопии?

2. Для контроля каких металлов и сплавов используется этот метод?

3. Что собой представляют поверхностные дефекты?

4. Какова техника проведения этого метода?

5. Как проявляются дефекты?

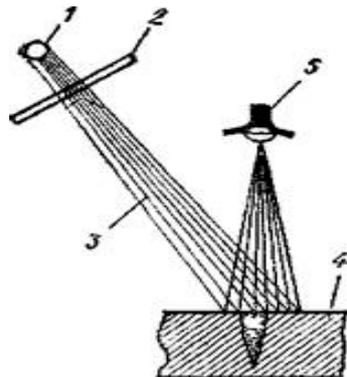
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД.

6. На каких явлениях основан этот метод контроля.

7. Какие жидкости используются при этом методе контроля?

8. Как подготавливают поверхность изделия перед контролем?

9. Определите по схеме проведения люминесцентного контроля основные элементы.



10. Опишите порядок проведения контроля.

11. Какие дефекты можно выявить этим методом? И каковы размеры дефектов?

12. Расшифровать кроссворд.

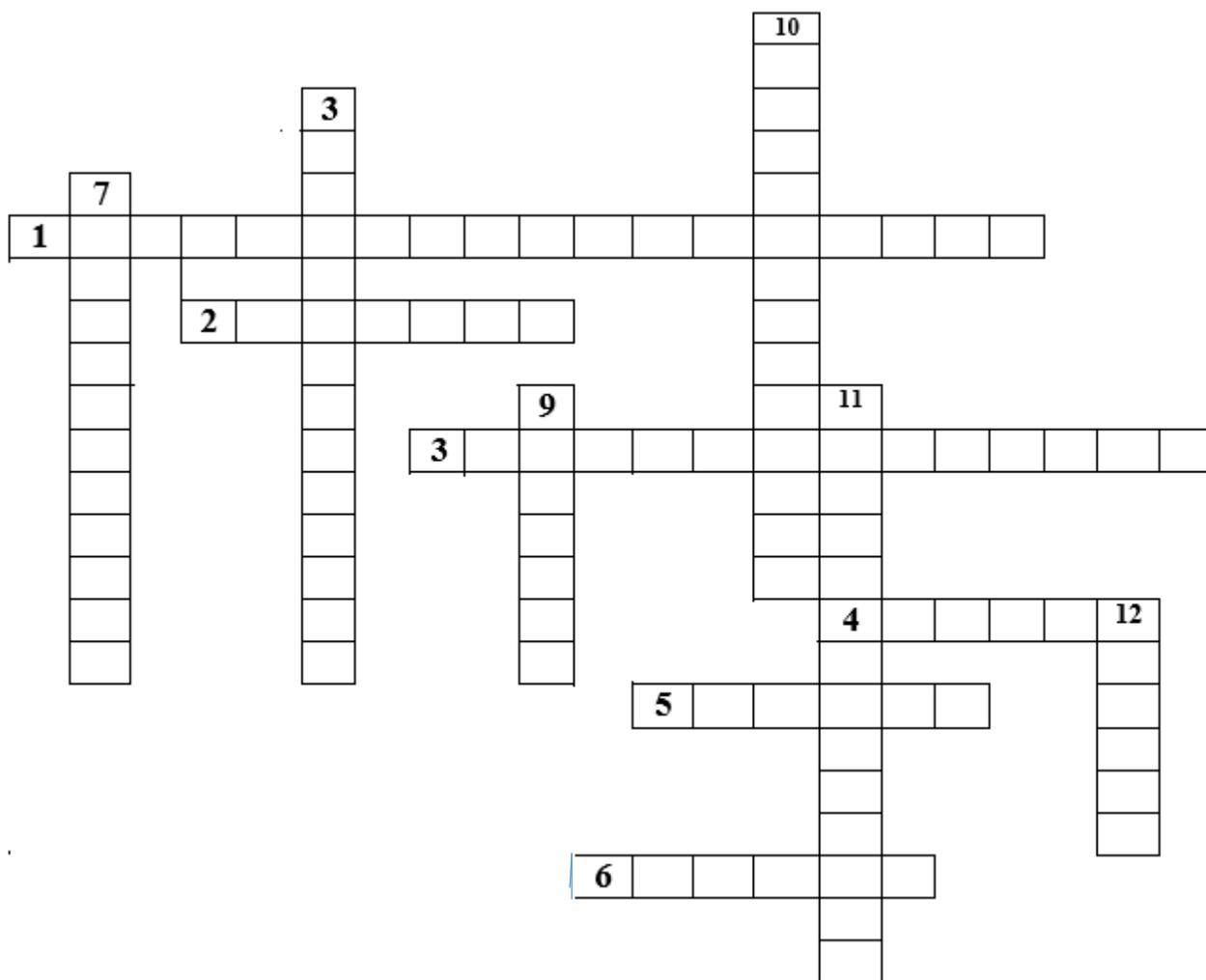
По горизонтали:

7 – метод контроля основан на способности коротковолновых электромагнитных колебаний просвечивать металл шва; 8 - метод, при котором высокочастотные колебания проникают в металл шва и отражаются от поверхности металла; 9 – вещество обладающее свойством капиллярности; 10 - метод проникновения хорошо смачивающихся жидкостей в трещины, поры;

11 – испытание с помощью воды; 12 – тело, обладающее намагниченностью.

По вертикали:

1 – метод, при котором результаты записываются на магнитную ленту; 2- прибор для выявления отдельных наружных дефектов; 3 – испытание с помощью воздуха; 4 – пустота; 5 – некоторые индикаторы изменяют окраску под его воздействием; 6 – стеклянный баллон с высоким вакуумом внутри

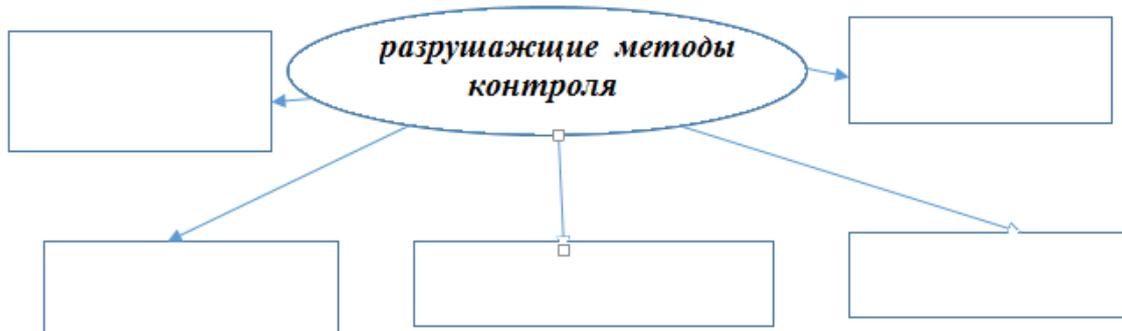


РАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ.

1. Каково назначение механических испытаний?

2. Заполни схему.

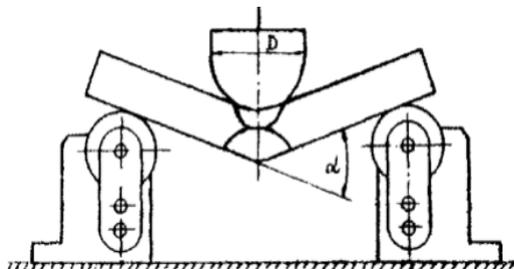


3. Для проверки механических свойств из наплавленного или основного металла образцы испытывают на _____ и определяют _____

4. С помощью какого испытания определяют пластичность металла шва?

5. Испытание сварного соединения на разрыв проводят на _____

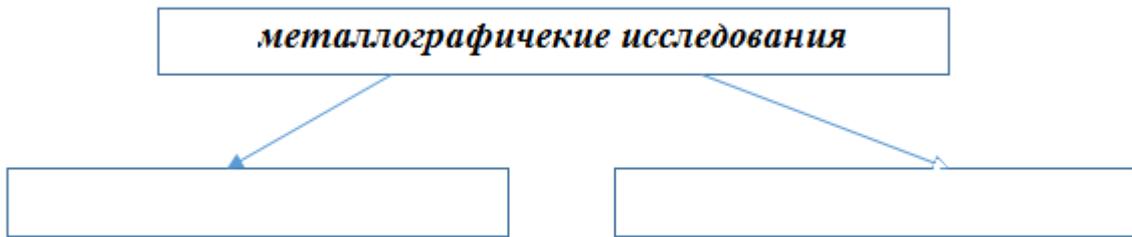
6. По чертежу опишите процесс испытания.



МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ.

7. Назовите основную задачу металлографического анализа.

8. Заполни схему.



9. При макроструктурном методе изучают _____

10. Запишите определение.

Макрошлиф – это _____

11. Какие дефекты позволяют изучать при исследовании излома?

12. Что исследуется при микроструктурном методе?

13. В какой последовательности проводится испытание?

14. Какие дефекты можно обнаружить при микроструктурном методе?

КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ.

15. Дайте определение коррозии.

Коррозия – это _____

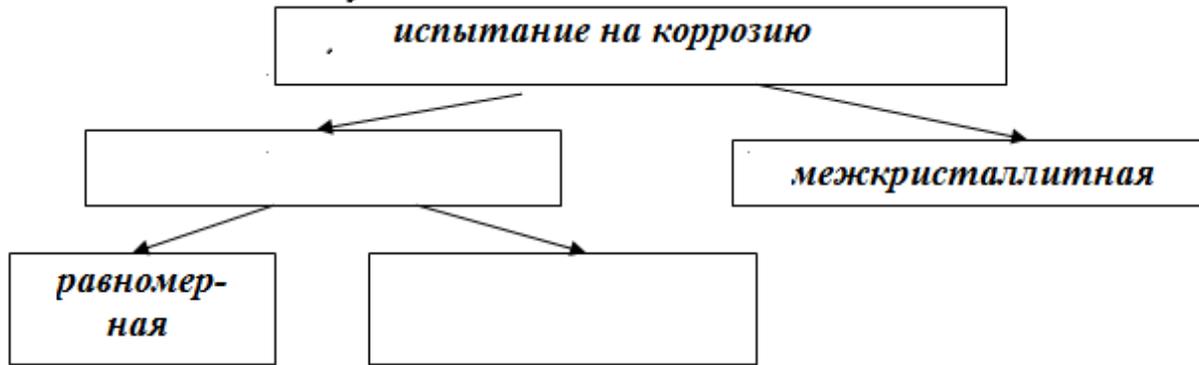
16. Заполни схему.



17. Каково назначение коррозионного испытания?

18. Местная коррозия может развиваться в зоне термического влияния _____

19. Заполни схему.



20. Опишите порядок проведения испытаний на местную коррозию.

21. Перечислите основные методы оценки коррозионной стойкости.

22. Закончите предложение.

Общая коррозия – это _____

23. В чем сущность весового метода?

24. Профилографический метод заключается _____

25. Электрохимический метод определения коррозионной стойкости заключается в _____

26. Назовите достоинства испытаний механических свойств.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

27. Каково назначение химического анализа?

28. Какой металл подвергается химическому анализу?

29. Каково назначение химического анализа?

30. Что является пробами для химического анализа?

КОНТРОЛЬ ТВЕРДОСТИ.

31. Дайте определение твердости металла?

Твердость – это _____

32. Каково назначение этого испытания?

33. Опишите правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при испытаниях.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Федеральный государственный образовательный стандарт по профессии и 15.01.05 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы).
2. Б.Г.Маслов А.П.Выборнов. Производство сварных конструкций , М., «Академия», 2010. – 288с.
3. Герасименко А.И. Электрогазосварщик, Феникс, Ростов-на-Дону,2006,384с.
- 4.Терёхин А. С., Мосолов Н. И. Безопасность труда электросварщика /
- 5.Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов,М., ПрофОбрИздат, 2002.-496с.
6. Электронные ресурс Учебник «Электросварочные и газосварочные работы»
7. База нормативной документации <http://www.complexdoc.ru>
8. РД 26-11-08-86 Соединения сварные. Механические испытания
<http://www.gosthelp.ru>
- 9.Пособие к СНиП III-18-75 по методам контроля качества сварных соединений металлических конструкций и трубопроводов, выполняемых в строительстве. <http://ozis-venture.ru>
- 10.Интернет-ресурсы

<http://delta-grup.ru>

<http://build.novosibdom.ru>