**Учебный материал можно найти в: - учебник - Чернышов Г.Г. «Сварочное дело - сварка и резка металлов» / Г.Г. Чернышов, М.: Издательский центр «Академия» изд. 2004 г.**

**- учебное пособие - Чернышов Г.Г. «Справочник электрогазосварщика и газорезчика» / Г.Г. Чернышов, М.: Издательский центр «Академия» изд. 2004 г.**

**1. Внимательно прочитайте текст задания, сделайте конспект и ответьте на вопросы в конце текста.**

**2. Готовые ответы на задания присылайте на электронную почту - pwaapt@yandex.ru**

***Убедительная просьба свои работы подписывать своей фамилией, ставить дату занятия, тему занятия и свой логин электронной почты и присылать ответы через pwaapt @ yandex.ru, а не фотографии в телефоне иначе я смогу их прочитать. Сначала создайте файл или документ на мониторе Microcoft Word, затем выделите (скопируйте) вопросы задания из почты или сайта и вставьте их в созданный в файл или документ. Затем напечатайте ответы на заданные вопросы. И отсылайте только ответы на вопросы.***

**§ 3. Способы исправления основных дефектов сварных соединений, выявленных внешним осмотром.**

Наружные дефекты СШ определяют - **в н е ш н и м о с м о т р о м** и производят визуально (невооруженным глазом) или с помощью лупы с увеличением линзы в 5-10 раз. Перед осмотром поверхность СШ и прилегающую к нему поверхность зачищают до металлического блеска на расстоянии 20-25 мм от шлака, брызг и загрязнений.

**- Подрезы, поверхностные поры малой глубины, вогнутость шва и уменьшение размеров сечения СШ -** исправляют подваркой.

**- Трещины, усадочные и остаточные раковины, свищи, шлаковые включения, непровар в корне СШ, внутренний непровар и внутренние поры** - исправляются механическим или термическим (газопламенным) местным вскрытием дефекта и последующей его заваркой.

**- Смещение свариваемых кромок, наплывы, смещение усиления СШ и неплавное сопряжение** **СШ с ОМ** - исправляются мех. обработкой дефекта по всей длине.

- **Для определения длины трещины** поверхность металла зачищают, шлифуют и травят 20%-ным раствором азотной кислоты. При этом поверхность СШ получается чистой и матовой. На ней хорошо будут видны темные пятна самых мелких трещин и пор. Трещину по границам засверливают, выплавляют или вырубают вдоль и по глубине с последующей заваркой этого места. Затем проводят повторный контроль СШ.

- **Микротрещины** выявляют с помощью лупы (с увеличением линзы до 50 раз). Трещины могут появиться и спустя несколько дней и недель после сварки. Обычно это относится к сталям склонным к закалке (легированным, высоколегированным теплоустойчивым и жаропрочным).

- **Подрезы** - исправляют наплавкой ниточными швами по всей длине дефекта.

**- Поверхностные поры** Ø более 2 мм - выплавляют или вырубают и заваривают. Обычно на 1 м длины СШ допускается не более 4-х пор при расстоянии между ними не менее 10 мм (и не менее 25 мм при Ø пор 2 мм). При выявлении часто повторяющихся поверхностных пор, образовавшихся из-за непросушенных эл-дов, необходимо прокалить эл-ды. ОЗС-12 при tᵒ=200ᵒC в течении 2 часов. УОНИИ-13/45 при tᵒ=400ᵒC- 3 часа и т.д.

- **Кратеры СШ** - подваривают.

- **Прожоги** — это брак СШ и происходят в основном из-за неправильных режимов сварки или недостаточной квалификации сварщика. Его зачищают и заваривают.

- **Брызги металла** - удаляют с помощью сварочного зубила или механическим способом.

- **Наплывы** - удаляются с помощью сварочного зубила или механическим способом.

- **Исправление** **деформаций сварочных узлов и изделий** - лучше всего выполнять механическим способом, но применяют и термический (газопламенный) способ правки СК.

**III. Методы неразрушающего контроля сварных соединений.**

**§ 1. Внешний осмотр и измерения СШ.**

Простейший и необходимый способ проверки качества в готовом изделии. Внешним осмотром выявляет - ***несоответствие СШ требуемым геометрическим размерам, наплывы, подрезы, остаточные кратеры, прожоги, наружные трещины, непровары, газовые свищи, внешние поры и другие внешние дефекты.*** Размеры СШ должны соответствовать указанным в ТУ и на чертеже.

**Недопустимо какое бы то ни было уменьшение размера СШ по сравнению с (номинальным) заданным размером, согласно ТУ или чертежа.**

Для осмотра и измерения применяют контрольный шаблон, который называется - универсальный шаблон сварщика **(УШС**), имеющий вырезы под определенный размер угла разделки кромок, величину притупления кромок и зазор СШ (как у щупа). Для определения катета угловых швов, величину усиления и подрезов используют шаблоны, катетомер и УШС. УШС, угольник, транспортир, отвесы и др. применяют для контроля качества сборки изделий под сварку.

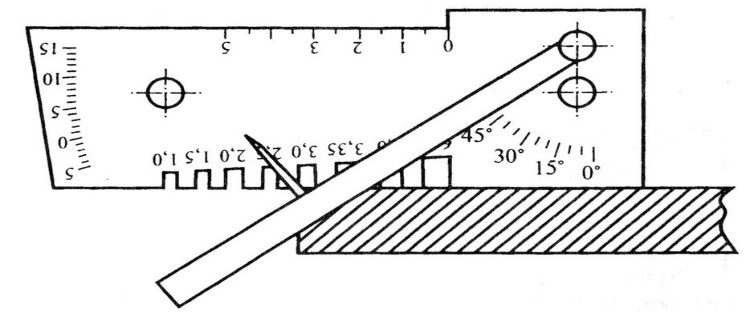
 

Рис. 1 Универсальные шаблоны сварщика - УШС.

Для контроля шага прерывистого СШ (с цепным и шахматным расположением участков) можно использовать обычный мерительный инструмент (металлическая линейка).

**§ 2. Методы контроля плотности СШ на непроницаемость.**

Контроль, основанный на проницаемости газов (воздуха, смеси воздуха с аммиаком и другими индикаторами) и жидкостей (воды, керосина), широко используется для проверки герметичности различных сосудов и трубопроводов.

**1. Гидравлический способ испытания СШ и СК. (ГИСК).**

Гидравлическому испытанию подвергаются различные сосуды, емкости, котлы и трубопроводы, работающие под давлением (Р). Гидравлическим испытанием производят контроль не только на плотность всех СШ и СС, но и также на относительную прочность всей СК.

Герметичные сосуды, цистерны и трубопроводы со сварными стыками работающие при рабочем давлением Рраб.= более 0,07 МПа (на которые распространяются правила Госгортехнадзора) испытывают следующим способом:

- сосуд, с помощью гидропресса или насоса, заполняют водой через патрубок вваренный в нижнею часть СК;

- верхней части СК вваривается патрубок, который оставляют открытым для выхода воздуха, пока из него не потекет струя воды;

- далее отверстие патрубка плотно закрывают;

- затем в емкости гидравлическим прессом создается давление, равное рабочему Рисп**.** при которым обычно работает емкость;

- если дефектов (течей и т.д.) не обнаруживается, Р увеличивается до Рисп**. =**1,25 Рраб. для сосудов, цистерн, емкостей и т. д.;

- и Рисп**. =**1,5 Рраб. для трубопроводов высокого давления с Рраб.= не менее 0,4-0,6 МПа.

- под этим давлением сосуды или трубопроводы выдерживают в течении 5-10 мин;

- затем давление снижают до Рраб. и обстукивают соединения молотком со сферической головкой и массой 0,5-1,5 кг на расстоянии 15-20 мм от кромок СШ;

- после этого СШ осматривают на наличие дефектов - течи, отпотевание, влага, вздутие СШ, при испытании СК на морозе вместо воды применяют антифриз.

**2. Испытания водой СК работающих при рабочем давлением менее 0,07 МПа.**

**А) *Первый способ* -** менее ответственные СК (емкости) заполняют водой и выдерживают ее наполненной в течении 1 часа, неплотности обнаруживают по течи или запотеванию СШ и прилегающей к нему зоны;

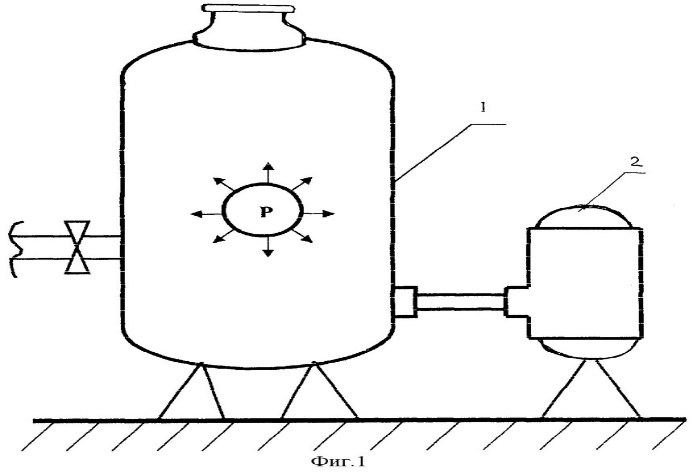
**В) *Второй способ*** - пустую емкость с одной стороны шва поливают струей воды под давлением не менее 0,1 МПа. Если на противоположной стороне СШ появляются течи, капли, запотевания шва и прилегающей к нему зоны, то это означает, что в шве есть дефекты.

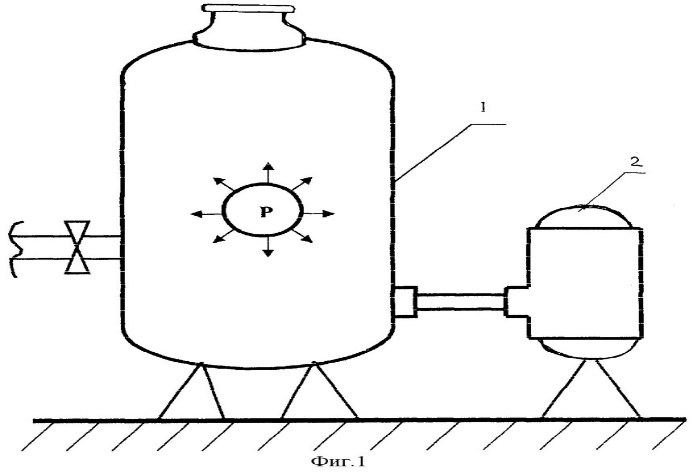
**3. Пневматические испытания с целью контроля плотности СС и СШ (ПИСК).**

ПИСК на плотность СШ подвергаются все сосуды, емкости, цистерны и трубопроводы на которые распространяются правила Ростехнадзора т.е. с рабочим давлением более 0,07 МПа.

**А)** ***Для крупногабаритных емкостей и сосудов*** применяют следующий способ ПИСК:

В замкнутый сосуд, емкость (***1***) и т.д. с помощью компрессора (***2***) нагнетают воздух до Рраб. Подачу воздуха в емкость не прекращают, а напор давления регулируется специальным регулятором давления воздуха на манометре компрессора. Снаружи все СШ смачивают мыльным раствором из расчёта 100 г. хозяйственного мыла на 1 л. воды (зимой воду частично заменяют - до 60% спиртом или незамерзающей жидкостью). Сжатый воздух в местах неплотностей образует мыльные пузыри. В зависимости от кол-ва и интенсивности выделения мыльных пузырей можно судить о характере и величине дефекта. Для сосудов большого объема применять испытания сжатым воздухом следует очень осторожно, соблюдая все правила БУТ, так как при наличии больших дефектов в СШ может произойти разрыв всего сосуда.

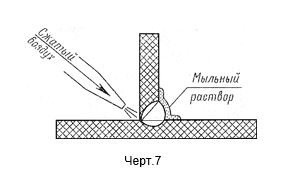




**Б)** ***ПИСК получила широкое применение для малогабаритных емкостей*** как наиболее удобный и доступный в заводских условиях с массовым производством:

В этом случае испытуемый сосуд, заполненный воздухом, погружается в ванну с водой и неплотности определяют по выделением пузырьков воздуха.

**В) *Испытание обдувом воздухом:*** состоит в том, одна сторона СШ обдувается из шланга струей сжатого воздуха под давлением 0,4-0,5 МПа, при расстоянии между наконечником шланга и швом не более 50 мм.



Другая сторона обмазывается мыльным раствором (пеной). Дефекты выявляются по появлению мыльных пузырей на поверхности СШ.

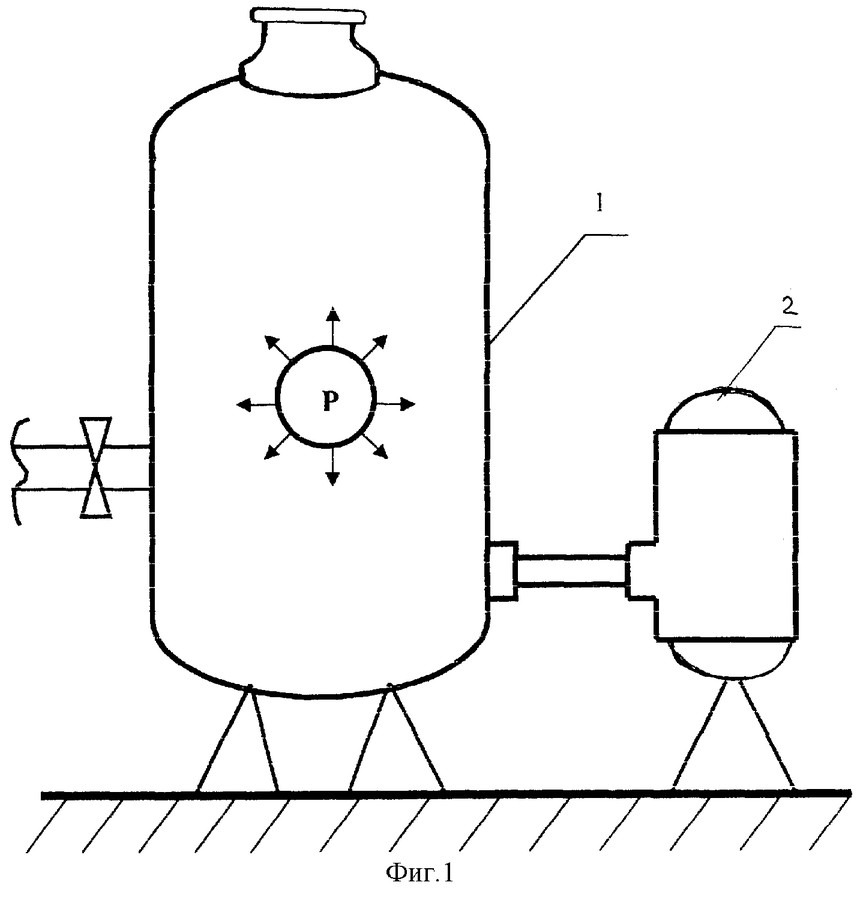
**4. Испытание СШ на плотность с помощью керосиновой пробы.**

Этот метод испытания основан на явлении капиллярности. Такими капиллярными трубками являются в СШ сквозные поры, свищи и трещины на металле t=до 16 мм, причем обнаруживаются дефекты размером 0,1 мм и меньше. При этом внешнюю поверхность СШ покрывают водным раствором мела (350…450 г мела или каолина на

1 литр воды с добавлением клея).

После высыхания раствора другую сторону стыкового шва несколько раз смачивают керосином. Имея свойства - маслянистости и жидкотекучести керосин проникает сквозь самые мельчайшие дефекты СШ. О наличие дефекта свидетельствуют жирные желтые пятна на поверхности покрытой мелом или каолином.

Для лучшего обнаружения дефектов применяют окрашенный керосин (2,5…3 гр. краски на 1 литр керосина).Если в течении 30 - 60 мин такие пятна не появятся, то швы считаются удовлетворительными на непроницаемость.

Скорость прохождения керосина через металл определяется СС и характером расположения дефекта в металле.

Для ответственных изделий время выдержки под керосином устанавливают до 12 час. при tᵒ окружающего воздуха выше 0ᵒС и до 24 часа при tᵒ ниже 0ᵒС.

Керосиновая проба эквивалентна **0,3 - 0,4 МПа** гидравлического давления, применяемого для сварных сосудов закрытого типа.

**21.05.20 Вопросы зачета № 4 по МДК 01.04**

**1. Как называется дефект, представляющий собой продолговатые углубления (канавки), образовавшиеся в основном металле вдоль края шва:**а) непровары  
б) прожоги  
в) подрезы

**2. К каким дефектам относятся трещины, поры, свищи:**   
а) к наружным   
б) к внутренним   
в) к наружным и внутренним

**3. Катет шва наиболее точно можно измерить с помощью**:  
а) металлической линейки  
б) угольника  
в) штангенциркуля  
г) шаблона

д) УШС

**4. При выявлении мелких пор и трещин шлифованную поверхность сварного шва травят 20% раствором:** а) уксусной кислоты; б) серной кислоты; в) соляной кислоты; г) азотной кислоты.

**5. Допустимое количество мелких пор на 1 метре длины сварного шва:** а) не более 2 пор; б) не более 3 пор; в) не более 4 пор; г) не более 5 пор.

**6. Какую величину испытуемого давления, по сравнению с рабочим, создают при гидравлическом испытании в трубопроводах высокого давления:** а) Рисп**. =**1,25 Рраб. б) Рисп**. =**1,5 Рраб. в) Рисп**. =**1,6 Рраб. г) Рисп**. =**1,4 Рраб.

**7. Обязательным пневматическим испытаниям подвергаются металлоконструкции работающие под давлением более:** а) 0,10 МПа б) 0,05 МПа в) 0,07 МПа г) 0,04 МПа

**8. Испытания на керосиновую пробу сварных швов эквивалентна (приравнивается) гидравлическому давлению:** а)до0,2 МПа б) до0,3 МПа в) до0,4 МПа г) до0,6 МПа

**Фамилия № группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**