**Основные виды дефектов сварного шва.**

 **1. Классификация дефектов сварных швов (СШ) и сварных соединений (СС).**

Дефекты в СС снижают прочность сварных конструкций (СК) и при неблагоприятных условиях могут привести к разрушению отдельных швов или всей СК.

 В сварочном производстве выделяют следующие типы дефектов: ***подготовки и сборки изделий под сварку; форму шва; наружные и внутренние.***

А также различают дефекты ***допустимые***, на которые нормы по величине и кол-ву, и ***недопустимые*,** подлежащие обязательному исправлению.





 **2. Дефекты подготовки и сборки.** Характерные дефекты: неправильный угол скоса кромок с Х-, V-, U-образной разделкой; слишком большое или малое притупление кромок стыкуемых деталей; несовпадение стыкуемых плоскостей; слишком большой зазор между кромками свариваемых деталей; наличие окалины, ржавчины, грязи, следов масел на кромках и др.

Эти дефекты возникают из-за некачественного выполнения сборочно-сварочных работ, не соблюдения ТУ на них и несовершенства приспособлений для сборки и сварки, а также неудовлетворительно проведенным контроля качества подготовки и сборки деталей и узлов под сварку.

 Для выполнения контроля качества подготовки и сборки используют инструмент:

а) у стыковых соединений - металлическая линейка, штангенциркуль - определения ширины, глубины разделки кромок, величины притупления кромок и зазора, универсальный шаблон сварщика (УШС) - для определения углов разделки кромок и величины зазора.

б) у угловых и тавровых швов - определение перпендикулярности собранных деталей, размеров катета и выпуклости швов применяют слесарный угольник, УШС.

 При выполнении визуального контроля качества формы сварных швов и соединений проверяют:

а) у стыковых швов - ***ширину шва, высоту усиления, чешуйчатость шва и наличие наплывов у швов выполненных в вертикальном, горизонтальном, потолочном положениях шва и отсутствие наружных пор и свищей*** (с помощью лупы с 10-кратным увеличением линзы).

б) у угловых швов - ***соответствие размеров катета шва указанным в ТУ и чертеже, одинаковое соотношение размеров обоих катетов (схождение катета на одну из плоскостей), чешуйчатость шва, выпуклость или вогнутость и отсутствие наружных пор и свищей.***

 **3. Дефекты формы шва**. Формы и размеры СШ обычно задаются ТУ на них, указываются на чертежах и регламентируются ГОСТ. Основные дефекты формы СШ:**- У стыковых СШ -а) неравномерная ширина; б)- неравномерная высота СШ (бугры и седловины);**

**в) большая чешуйчатость поверхности СШ. У угловых СШ - а) неравномерная высота катетов в угловых швах; б) несоответствии заданным ТУ выпуклости или вогнутости СШ.**

 **а)—*неравномерная ширина***—неправильные и неодинаковые поперечные колебательные движения концом эл-да, неравномерная скорость ведения сварки.

 **б)—*неравномерность усиления по все длине СШ***—бугры и седловины получаются из-за недостаточной квалификации сварщика, неравномерной скорости ведения сварки.

 **в)—*неравномерная высота катета и неодинаковая их ширина на вертикальной*** ***и горизонтальной плоскости***—из-за недостаточной квалификации сварщика, не выдержаны углы наклона эл-да по отношению к плоскостям, неравномерная скорость сварки.

 **4. Наружные дефекты СШ.** К ним относятся--все дефекты формы шва, наплывы, подрезы, незаваренные (остаточные) кратеры, прожоги, большая чешуйчатость, не зачищенный шлак и брызги.

  ***а)—большая чешуйчатость***—из-за большого разбега поперечных колебательных движений друг от друга.

 ***б)—наплывы***—образуются в результате влияния силы тяжести ЖМ на вертикальной и потолочной плоскости и появляются из-за чрезмерной силы тока при длиной дуге, медленного ведения сварки и недостаточной квалификации сварщика.

 ***в)—подрезы (углубления или канавки) по краям СШ***—из-за значительной силы тока и повышенной скорости сварки.

 ***г)—остаточные кратера***—углубления, образованные в конце СШ или при внезапном обрыве дуги. Их размеры зависят от силы сварочного тока.

 ***д)—прожоги***—причиной служит высокая погонная тепловая энергия СД, малая скорость сварки, большой зазор между кромками свариваемых изделий.

 ***е)---*поры** и газовые **свищи** вышедшие на поверхность сварного шва, плохая зачистка поверхности перед сваркой.

 ***ё)--***остаточные **шлаковые включения** и брызги, из за плохой зачистки поверхности после сварки.

 ***з)--*ожоги поверхности** свариваемого металла происходят из за прикасания (короткого замыкания) электродом на околошовной зоне - остаются следы и брызги от этого.

 ***и)***--к наружным дефектам относят и все **дефекты формы шва**.

 **5. Внутренние дефекты.** К ним относятся—поры, шлаковые включения, непровары, несплавления и трещины.

 ***а)—поры***—образуются вследствие загрязненности кромок ОМ, использования отсыревших эл-дов и завышенной длины дуги.

 ***б)—шлаковые включения***—подразделяют на макро- и микроскопические.

 *Макроскопические--* образуются из-за плохой очистки свариваемых кромок от окалины или от остатков шлака на поверхности первых слоев в многослойных швах, низкого качества электродных покрытий.

 *Микроскопические*—возникают в результате образования в процессе плавления некоторых хим. соединений, остающиеся в СШ при кристаллизации.

 ***в)—непровар***—дефект в виде местного несплавления в СС (не полного расплавления кромок). Причины непроваров: плохая зачистка кромок; блуждание или отклонение СД под влиянием магнитных полей; большая скорость сварки; значительное смещение эл-да в сторону одной из свариваемых кромок; плохое качество эл-дов. Непровар между слоями возникает, если не полностью удален шлак с предыдущего слоя. Причинами непроваров в корне СШ—недостаточный угол скоса кромок; большая величина притупления; маленький зазор между кромками свариваемых деталей.

 ***г)—трещины***—различают холодные и горячие трещины.

 *Холодные трещины* образуются из-за высокой скорости охлаждения при сварке углеродистых и легированных сталей, склонных к закалке на воздухе; повышенное содержание Н2 в ОМ и в сварочных материалах.

 *Горячие трещины* образуются под действием напряжений усадки при кристаллизации, склонность к образованию горячих трещин зависит также от способов и режимов сварки, формы СШ, а также от жесткости свариваемых конструкций.

 Трещины относят к числу наиболее опасных дефектов и по всем нормативно-техническим документам ***недопустимы.***

**Зачет по МДК 02.01 № 8 — «Дефекты и контроль качества сварных швов»**

**1.** **Какие основные параметры сварного соединения в основном контролируют визуальным способом контроля при сборке узла под сварку с разделкой кромок: *в стыковом соединении:*** а) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

д) \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 ***в тавровом и угловом соединении:*** а) \_ *\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) \_ *\_\_\_\_\_\_* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в) \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

д) \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2.** **Какие основные параметры и дефекты сварного шва в основном контролируют визуальным способом контроля после выполнения сварки: *в стыковом соединении:*** а) \_ *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_б) \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в) \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

д) \_*\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 ***в тавровом и угловом соединении:*** а) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) \_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_в) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г) \_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_д) \_\_\_*\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3. Назовите основные наружные дефекты шва, которые можно определить визуальным способом контроля и с помощью лупы (с десятикратным увеличением линзы):** а) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_ б) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*в) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* г) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_д) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ е) - \_*\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ё) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ж) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_з) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_ и) - \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**4. Назовите основные внутренние дефекты сварных швов, которые нельзя определить наружным (визуальным) контролем качества шва:** а)- \_*\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ б)- \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в)- \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г)- \_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**5. Перечислите основной инструмент применяемый при наружном (визуальном) контроле качества шва:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Фамилия, № группы и логин своей эл. почты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Выделите правильные ответы желтым цветовым фоном-**  *(как пример)*

**Фамилия, № группы и логин своей эл. почты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Выделите правильные ответы желтым цветовым фоном-**  *(как пример)*