

Уважаемые студенты! Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.

Законспектированную лекцию и ответы на вопросы подготовить к проверке преподавателю по окончании карантина. Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: **helen-ivanova-1959@gmail.com** -

4. В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю **helen-ivanova-1959@gmail.com** или по телефону. **0721689390**

Лекция 14

Общие сведения о деформациях металла. Механизм образования деформаций и напряжений

План лекции

- 1 Определение сварочных напряжений и деформаций
- 2 Причины возникновения
- 3 Классификация напряжений и деформаций

Образование напряжений и деформаций при сварке обычно связано с несоблюдением технологических требований. Такие соединения ненадежны, так как на швах могут появиться трещины, снижающие прочность. После деформации при сварке геометрические параметры могут измениться настолько, что конструкция будет непригодна для эксплуатации.

Сварочные напряжения – это воздействия, приложенные к поперечному сечению. По направленности они могут быть:

- растягивающего действия;
- изгибающего;
- крутящего;
- сжимающего;

– срезающего.

Сварочные деформации – это искажение формы под действием прилагаемых сил. Нарушения могут проявиться не сразу после завершения сварочных работ, а во время эксплуатации из-за увеличения нагрузки. В лучшем случае снизится антикоррозийная устойчивость, в худшем – разрушится конструкция.



Рисунок 1- Наглядная картинка деформации сварного соединения при сварке и после остывания

Сварочные напряжения – это воздействия, приложенные к поперечному сечению.

Сварочные деформации – это искажение формы под действием прилагаемых сил.

Причины возникновения

Причины образования деформаций и напряжений при сварке подразделяются на основные и побочные категории. К первым относят те, которые возникают во время сварки, поэтому неизбежны. Вторые нужно предотвращать.

Основные причины возникают как следствие:

1. Неравномерного нагрева сварочной зоны и прилегающих участков. Более горячий металл расширяется больше чем холодный, поэтому между слоями с разной температурой начинает концентрироваться напряженность. Ее величина определяется степенью нагревания и коэффициентом теплового расширения. Чем больше эти значения, тем выше вероятность нарушения геометрии конструкций.

2. Усадки. Когда при охлаждении после сварки металл переходит из жидкой фазы в твердое состояние, объем уменьшается. Этот процесс сопровождается растягиванием прилегающих участков с образованием напряжений, направленных вдоль или поперек шва. Продольное воздействие изменяет длину соединения, а поперечное способствует образованию угловой деформации.

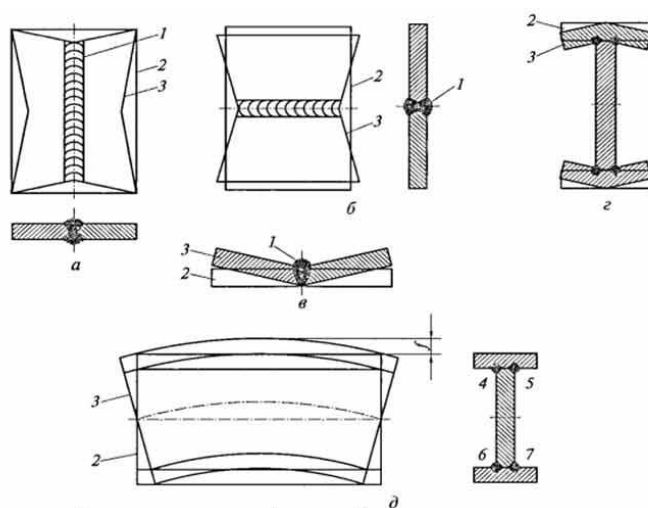
3. Структурных изменений. При сварке высокоуглеродистой или легированной стали с большим нагревом происходит процесс закаливания с изменением объема и коэффициента теплового расширения. Это явление создает напряжения, приводящие к образованию трещин внутри и на поверхности швов. У сталей, в составе которых углерода меньше 0,35%, структурные изменения настолько малы, что не оказывают существенного влияния на качество сварных соединений.

К побочным причинам причисляют:

- неправильный выбор электродов или режимов сварки, некачественная подготовка деталей перед сваркой, другие нарушения технологии;
- неверный выбор вида швов или малое расстояние между ними, большое количество точек пересечения соединений и прочие конструктивные ошибки;
- неопытность сварщиков.

Классификация напряжений и деформаций

В зависимости от причины образования напряжения называются тепловыми и структурными. Первые возникают во время нагрева/остывания, вторые возникают при структурной перестройке металла. При сварке легированных или высокоуглеродистых сортов стали они проявляются совместно.



Виды сварочных деформаций:

- а, б — линейные; в, г — угловые; д — серповидная;
 1 — сварной шов; 2, 3 — форма изделия до и после сварки;
 4 — 7 — последовательность выполнения швов; / — стрела прогиба

По месту действия напряжения присутствуют в границах конструкции, зернах, кристаллической решетке металла. По виду напряженного состояния их называют:

- линейными, с односторонним действием;
- плоскостными, действующими по двум направлениям;
- объемными, распространяющиеся по трем осям.

По направленности продольные напряжения действуют вдоль сварного соединения, а поперечные перпендикулярно.

Деформацию конструкции, которая происходит в процессе сварки, называют общей, а если изменяются размеры и форма только одной или нескольких деталей – местной. По продолжительности существования действие временных сварочных деформаций проявляется только в процессе соединения деталей. После охлаждения геометрические параметры восстанавливаются. Остаточной называют сварочную деформацию, которая остается неизменной после устранения причины появления. Если геометрические параметры восстанавливаются после завершения сварки, деформации называются упругими, если нет – пластичными.

Контрольные вопросы

- 1 Что называют остаточной сварочной деформацией
- 2 Назовите причины возникновения сварочной деформации
- 3 Дать определение сварочных напряжений и деформаций