

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

**Выбор и обоснование способа сварки. Выбор способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки и их обоснование**

#### План лекции

1 Выбор и обоснование способа сварки

2 Выбор способа сварки по степени механизации и автоматизации

Выбор и обоснование методов сварки зависит от следующих факторов:

- От вида сортамента металла и заготовок.
- От химического состава металла, его теплофизических свойств, определяющих его технологическую свариваемость.
- От толщины металла.
- От назначения изделия, в зависимости от воспринимаемых нагрузок и условий эксплуатации.

- От конструкции изделия, с учётом её сложности, массы, габаритов, типов нанесения швов в пространстве, характера работы швов.

- От программы выпуска и типа производства.

- От экономической эффективности способа сварки.

Обоснование выбора способа сварки

Для изготовления различных сварных конструкций применяют следующие виды сварки:

- 1. Специальная.
- 2. Контактная.
- 3. Электрическая сварка плавлением.

Специальные виды сварки - плазменная, электроннодуговая - имеют следующие недостатки:

- а) повышенную трудоемкость;
- б) громоздкость оборудования;
- в) дороговизну;
- г) вредность для человеческого организма.

Учитывая эти отрицательные свойства, специальные виды сварки не приемлемы для сварки данной конструкции.

Применение контактной сварки невозможно по конструктивным причинам.

В массовом или крупносерийном производстве невыгодно применение РДС из-за низкой производительности, большого выделения вредных веществ, большого расхода сварочных материалов.

Автоматическая сварка под флюсом считается не технологичной. С учётом конструктивных особенностей изделия возможны сварка в среде защитных газов и сварка качественным плавящимся электродом.

Электрошлаковая и сварка под флюсом технически невозможны, в связи с конструкцией изделия. Очевидно, что для данного изделия и стали применение электронно-лучевой сварки экономически нецелесообразно из-за дорогостоящего оборудования и вспомогательных материалов.

Рациональными способами для данного изделия и стали будут полуавтоматическая сварка в защитных газах плавящимся электродом, полуавтоматическая сварка порошковой проволокой и ручная дуговая сварка покрытыми электродами.

Наиболее применима полуавтоматическая сварка в среде  $\text{CO}_2$ . При данном методе сварки производится механизированная подача сварочной проволоки в зону сварки и защита металла шва подаваемым углекислым газом. Сварка возможна в любых пространственных положениях. На эффективность газовой защиты влияет тип сварного соединения и скорость сварки. С увеличением скорости сварки защита сварочной ванны снижается.

Преимущества сварки в среде защитных газов:

- 1. Высокая производительность (приблизительно в два раза выше, чем при РДС покрытыми электродами).
- 2. Малая зона термического влияния и относительно небольшие деформации в связи с высокой степенью концентрации дуги.
- 3. Возможность сварки в любых пространственных положениях.
- 4. Высокое качество защиты, отсутствие необходимости применения зачистки швов при многослойной сварке.
- 5. Простота механизации и автоматизации.
- 6. Доступность наблюдения за процессом сварки.
- 7. Возможность сварки металлов различной толщины (от десятых долей миллиметра до десятков миллиметров).
- 8. Низкая стоимость газа.

Полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа можно сваривать большинство сталей, удовлетворительно сваривающимися другими видами дуговой сварки.

Классификация способов сварки. В зависимости от вида энергии активации и по состоянию металла в зоне соединения все способы сварки можно разделить на две группы: сварка давлением и сварка плавлением (рисунок ниже). Классификация способов сварки по состоянию металла в

зоне соединения

Способы сварки подразделяются по степени автоматизации и механизации процесса на \* ручные \* механизированные \* автоматические. Различают, например, ручную аргонодуговую сварку, механизированную и автоматическую аргонодуговую сварку. Кроме этого, сварка может осуществляться с подачей присадочной проволоки и без нее. Способы сварки применяемые в производстве электронных приборов: \* дуговая неплавящимся электродом в инертных газах, \* микроплазменная, \* электроннолучевая в вакууме, \* лазерная \* реже газовая. 2. Технические и экономические показатели способа сварки. При выборе вида сварки предпочтение отдается тому способу, который обеспечит высокое качество при минимальных затратах. Применение того или иного способа сварки определяется: толщиной свариваемого соединения химическим составом основного металла серийностью выпускаемых конструкций экономическими показателями. При этом необходимо учитывать: 1) при сварке коротких швов, особенно в труднодоступных местах, и для прихваток применять ручную дуговую сварку

При выполнении швов средняя длина, расположенных в различных пространствах, целесообразно применять п/а сварку в защитных газах, для длинных швов (свыше 1,5 м) следует подключать автоматическую сварку под слоем флюса или в защитных газах. Не следует выбирать много разнообразных способов сварки, т.к. это будет осложнять технологический процесс и может привести к деформации детали.

1) Р.Д.С. покрытыми электродами применяется редко, т.к. процесс весьма трудоемкий, в условиях сборочно-сварочного цеха ее рекомендуют применять только для прихваток. Чаще этот способ используют в монтажных условиях, а также полевых для сварки труб. Достоинства: Простота процесса. Возможность сварки во всех пространственных положениях. Относительно дешево

2) Автоматическая сварка под слоем флюса может выполняться

самоходными сварочными автоматами в нижнем положении. Достоинства: хорошая защита от кислорода и азота воздуха легирование металла шва замедленное охлаждение металла шва, что обеспечивает хорошую кристаллизацию повышенная производительность глубина провара металла без разделки кромок до 10 мм. Недостатки: сварка в нижнем положении повышенный расход флюса и электроэнергии Сварку под флюсом целесообразно применять для легированных сталей.

Электрошлаковая сварка применяется для деталей очень больших толщин (свыше 30 мм) Достоинства: за один проход можно сварить металл очень большой толщины не требует подготовки кромок наиболее производительная сварка Недостатки: необходимость вертикальной установки детали применение водоохлаждающих ползунов.

Сварка в среде защитных газов получила наиболее широкое применение в промышленности, т.к. является наиболее дешевой и не требует дополнительных материалов. Достоинства: простота сварки возможность автоматической и полуавтоматической сварки во всех пространственных положениях швы достаточно высокого качества высокая производительность процесса сварки сваривать можно любые стали и даже цветные металлы достаточно большая глубина провара (до 6 мм) Недостатки: не возможность применять на открытых площадках большое разбрызгивание металла.

Обоснование выбора способа сварки. При назначении способа сварки сборочных единиц вначале определяют возможные способы сварки для каждой сборочной единицы и после сравнительного анализа целесообразность их использования. Далее, исходя из технологических и экономических соображений, с учетом обеспечения высокой производительности и качества, технологического оснащения производства выбирается оптимальный вариант. На этом этапе работы над разработкой технологического процесса технолог определяет параметры режимов сварки, основываясь на рекомендациях технологических инструкций и нормативных документах для конкретного материала и его толщины, либо путем расчета

по существующим методикам. При освоении новых для конкретного предприятия способов сварки, сварочных материалов или конструкционных сплавов возможно и желательно пользоваться рекомендациями лаборатории сварки по назначению режимов, основанными на экспериментальных данных, полученных в процессе технологических исследований. Выбор способа сварки, как правило, сугубо индивидуален и зависит от многих факторов. Тем не менее, исходя из сложившейся на сегодняшний день практики, можно высказать следующие общие рекомендации по выбору способа сварки. Наиболее высокую производительность обеспечивает контактная сварка, но, если исключить конструкции из тонколистового металла, то наибольший объем применения находят дуговые способы сварки плавлением, благодаря их универсальности, мобильности и отсутствию ограничений по толщине свариваемых материалов. Наиболее универсальным и мобильным способом сварки является ручная дуговая сварка покрытым электродом. Основные преимущества этого способа состоят в возможности выполнения швов в различных пространственных положениях, расположенных на большом расстоянии друг от друга, но относительно низшая производительность и большая трудоемкость являются основной причиной постоянного сокращения объема применения ручной дуговой сварки. Из дуговых способов сварки наибольшую производительность наплавки обеспечивает сварка под флюсом, но этот способ имеет ограничения, связанные с необходимостью удерживать флюс на поверхности деталей и удалять его после сварки. Поэтому автоматическую сварку под флюсом целесообразно применять для выполнения прямолинейных, кольцевых и круговых швов деталей толщиной свыше 4 мм в нижнем положении. Сварка в среде защитных газов и сварка порошковой проволокой несколько уступает по производительности наплавки сварке под флюсом, но зато обладает большей маневренностью. Объем применения этих способов сварки постоянно увеличивается, особенно для сварки коротких или сложных по конфигурации

швов, различно ориентированных в пространстве. Особенно заметен рост объемов применения сварки в смеси защитных газов, проволокой сплошного сечения и сварки с применением самозащитной порошковой проволоки.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите предпочтительные применения электрошлаковой сварки.
2. Перечислите факторы, сдерживающие применение высокопроизводительных способов сварки.
3. Перечислите технические и экономические критерии выбора сварки.
4. Укажите комплекс задач, решаемых при выборе сварки.