

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

Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: **helen-ivanova-1959@mail.ru** -

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

Лекция

Подбор оборудования для сборки. Способы сборки листовых конструкций, балок трубопроводов, узлов машин

План лекции

- 1 Установочные приспособления
- 2 Закрепляющие приспособления
- 3 Опоры
- 4 Пневматическое оборудование

Все сборочно-сварочные приспособления можно разделить на два основных вида - установочные и закрепляющие. Особенно удобны механизмы, сочетающие в себе обе эти функции.

Установочные приспособления. Установочные приспособления предназначены для установки детали в нужное положение - точно в такое, в котором она будет находиться в готовом изделии. По функциям и конструктивному исполнению они подразделяются на упоры, угольники, призмы, шаблоны.

Упоры служат для фиксации деталей по базовым поверхностям и могут быть постоянными, съемными или откидными (отводными, поворотными). Постоянные упоры, представляющие собой чаще всего обычные пластины или бруски, привариваются или привинчиваются к основанию. Съемные или откидные упоры ставят тогда, когда их постоянное присутствие в детали конструктивно недопустимо.

Угольники служат для установки деталей под определенным (90° , 60° , 30° , 45°) углом друг к другу. Удобны в использовании угольники, грани которых выполнены поворотными и позволяют установить любой необходимый угол между ними.

Призмы применяются для фиксации в определенном положении цилиндрических изделий. В качестве призм с успехом может использоваться простейшая конструкция, сваренная из уголков. Шаблоны предназначены для установки элементов сварной конструкции в заданном положении по отношению к другим, ранее установленным деталям.

Закрепляющие приспособления. С помощью закрепляющих сварочных приспособлений детали после установки в нужное положение прочно закрепляют с целью недопущения их случайного сдвига или деформации после охлаждения. К закрепляющим устройствам относятся струбцины, зажимы, прижимы, стяжки, распорки.

Струбцина - универсальный инструмент, используемый практически при любой работе с металлом. Для сварщика она - первое по важности приспособление, обойтись без которого если и можно, то только ценой крайнего неудобства и в ущерб производительности. Струбцины для сварки могут иметь самые разные формы и размеры, быть с постоянным размером зева и регулируемым. Особенно удобны быстрозажимные струбцины, в которых зажим происходит с помощью кулачкового механизма. Вообще, сварщику желательно иметь набор самых разных струбцин, поскольку для сборки одной конструкции их может понадобиться несколько - различных размеров и конфигураций.

Зажимы для сварки отличаются от струбцин удобством в работе и большей приспособленностью к сварочным работам. Фиксация детали производится сжатием их ручек. Необходимые размеры зева устанавливаются с помощью винта в ручке зажима, перестановкой штифта в другое отверстие, или другим способом.

Прижимы по принципу действия подразделяются на винтовые, клиновые, эксцентриковые, пружинные, рычажные. Из всех прижимных устройств винтовые прижимы - самые распространенные. Простейший вид самодельного винтового прижима представляет собой обычный болт с гайкой, продетый в отверстия двух пластин, с помощью которых зажимаются помещенные между ними детали.

Опоры делятся на жесткие, самоустанавливающиеся и регулируемые. Жесткие опоры являются основными в установочной системе и применяются в виде штырей и пластин.

Жесткие опоры:

1. Опорные штыри (выполняются с плоской сферической или насеченной головкой).
2. Опорные пластины (изготавливаются двух типов :плоские и с косыми пазами).
3. Опорные призмы
4. Пальцы
5. Жесткие оправки
6. Центры.

Самоустанавливающиеся основные опоры имеют две, реже три опорные точки и вводятся иногда в конструкцию взамен одной или двух жестких опор. Самоустанавливающиеся опоры усложняют приспособление и применяются лишь в специальных случаях. Так, например, при базировании плоскостями бобышек, расположенных в виде четырехугольника, необходимо одну из основных жестких опор заменять двухточечной. Иногда такая необходимость возникает при базировании ступенчатой плоскостью и

т.п.

Регулируемые винтовые опоры, применяются в качестве основных или вспомогательных опор. Самоустанавливающиеся и подводимые вспомогательные опоры применяются дополнительно к основным и используются в случаях, когда необходимо повысить жесткость и устойчивость детали.

Зажимные механизмы приспособлений делят на простые (элементарные) и комбинированные механизмы. К простым механизмам относят: винтовые, клиновые и клиноплунжерные, эксцентриковые, рычажные, шарнирно-рычажные, пружинные. Комбинированные механизмы состоят из нескольких сблокированных последовательно простых механизмов.

В зависимости от источника исходной силы и способа управления зажимные механизмы делят на ручные, механизированные и автоматизированные механизмы.

Ручные зажимные устройства – механизмы, требующие для работы применения мускульной силы рабочего. Рекомендуемая область их применения единичное и мелкосерийное производство.

Механизированные зажимные устройства – механизмы, работающие от силового привода. В функцию рабочего входит управление силовым приводом. Механизированные зажимные устройства рекомендуется применять в серийном и массовом производствах.

Автоматизированные зажимные устройства – механизмы, работающие в автоматическом режиме от силового привода, от перемещающихся частей станков, от сил резания или центробежных сил вращающихся масс. Зажим и раскрепление заготовки осуществляется без участия рабочего. Автоматизированные зажимные устройства применяют в крупносерийном и массовом производствах.

Область и масштабы применения пневматического привода обусловлены его достоинствами и недостатками, вытекающими из

особенностей свойств воздуха. В отличие от жидкостей, применяемых в гидроприводах, воздух, как и все газы, обладает высокой сжимаемостью и малой плотностью в исходном атмосферном состоянии (около $1,25 \text{ кг/м}^3$), значительно меньшей вязкостью и большей текучестью, причем его вязкость существенно возрастает при повышении температуры и давления. Отсутствие смазочных свойств воздуха и наличие некоторого количества водяного пара, который при интенсивных термодинамических процессах в изменяющихся объемах рабочих камер пневмомашин может конденсироваться на их рабочих поверхностях, препятствует использованию воздуха без придания ему дополнительных смазочных свойств и влагопонижения. В связи с этим в пневмоприводах имеется потребность кондиционирования воздуха, т.е. придания ему свойств, обеспечивающих работоспособность и продляющих срок службы элементов привода.

С учетом вышеописанных отличительных особенностей воздуха рассмотрим достоинства пневмопривода в сравнении с его конкурентами - гидро- и электроприводом.

1. Простота конструкции и технического обслуживания. Изготовление деталей пневмомашин и пневмоаппаратов не требует такой высокой точности изготовления и герметизации соединений, как в гидроприводе, т.к. возможные утечки воздуха не столь существенно снижают эффективность работы и КПД системы. Внешние утечки воздуха экологически безвредны и относительно легко устраняются. Затраты на монтаж и обслуживание пневмопривода несколько меньше из-за отсутствия возвратных пневмолиний и применения в ряде случаев более гибких и дешевых пластмассовых или резиновых (резинотканевых) труб. В этом отношении пневмопривод не уступает электроприводу. Кроме того, пневмопривод не требует специальных материалов для изготовления деталей, таких как медь, алюминий и т.п., хотя в ряде случаев они используются исключительно для снижения веса или трения в подвижных элементах.

2. Пожаро- и взрывобезопасность. Благодаря этому достоинству

пневмопривод не имеет конкурентов для механизации работ в условиях, опасных по воспламенению и взрыву газа и пыли, например в шахтах с обильным выделением метана, в некоторых химических производствах, на мукомольных предприятиях, т.е. там, где недопустимо искрообразование. Применение гидропривода в этих условиях возможно только при наличии централизованного источника питания с передачей гидроэнергии на относительно большое расстояние, что в большинстве случаев экономически нецелесообразно.

3. Надежность работы в широком диапазоне температур, в условиях пыльной и влажной окружающей среды. В таких условиях гидро- и электропривод требуют значительно больших затрат на эксплуатацию, т.к. при температурных перепадах нарушается герметичность гидросистем из-за изменения зазоров и изолирующих свойств электротехнических материалов, что в совокупности с пыльной, влажной и нередко агрессивной окружающей средой приводит к частым отказам. По этой причине пневмопривод является единственным надежным источником энергии для механизации работ в литейном и сварочном производстве, в кузнечно-прессовых цехах, в некоторых производствах по добыче и переработке сырья и др. Благодаря высокой надежности пневмопривод часто используется в тормозных системах мобильных и стационарных машин.

4. Значительно больший срок службы, чем гидро- и электропривода. Срок службы оценивают двумя показателями надежности: гамма-процентной наработкой на отказ и гамма-процентным ресурсом. Для пневматических устройств циклического действия ресурс составляет от 5 до 20 млн. циклов в зависимости от назначения и конструкции, а для устройств нециклического действия около 10-20 тыс. часов. Это в 2 - 4 раза больше, чем у гидропривода, и в 10-20 раз больше, чем у электропривода.

5. Высокое быстродействие. Здесь имеется в виду не скорость передачи сигнала (управляющего воздействия), а реализуемые скорости рабочих движений, обеспечиваемых высокими скоростями движения воздуха.

Поступательное движение штока пневмоцилиндра возможно до 15 м/с и более, а частота вращения выходного вала некоторых пневмомоторов (пневмотурбин) до 100 000 об/мин. Это достоинство в полной мере реализуется в приводах циклического действия, особенно для высокопроизводительного оборудования, например в манипуляторах, прессах, машинах точечной сварки, в тормозных и фиксирующих устройствах, причем увеличение количества одновременно срабатывающих пневмоцилиндров (например в многоместных приспособлениях для зажима деталей) практически не снижает время срабатывания. Большая скорость вращательного движения используется в приводах сепараторов, центрифуг, шлифовальных машин, бормашин и др. Реализация больших скоростей в гидроприводе и электроприводе ограничивается их большей инерционностью (масса жидкости и инерция роторов) и отсутствием демпфирующего эффекта, которым обладает воздух.

Особенность пневматического инструмента в том, что во время работы он находится под давлением, и как правило усилие на рабочих органах инструмента очень высокое.

Перед началом работ с пневматическими приспособлениями необходимо обязательно ознакомиться с инструкцией по его безопасной эксплуатации. одеть спецодежду и подготовить необходимые средства индивидуальной защиты: защитные очки, наушники или беруши, респираторы или маски, перчатки (варежки). При проведении монтажных работ необходимо обязательно использовать каску. Длинные волосы необходимо спрятать под шапку или платок, снять все ювелирные украшения.

Пневматическое приспособление необходимо использовать строго в соответствии с его назначением.

Во время работы с пневматическими приспособлениями необходимо постоянно контролировать рекомендованные параметры давления. Нельзя использовать при работе максимальное давление, так как это ведет к

преждевременному выходу из строя пневматических приспособлений и пневмосистемы, компрессор перегружается.

Ни в коем случае нельзя направлять пневматические приспособления на людей, не зависимо от того, есть там крепеж или нет.

По окончании работ с приспособлением, обязательно необходимо убрать палец от курка или пусковой кнопки, убрать пневматическое приспособление в надлежащее место на место хранения.

При обслуживании пневматических приспособлений необходимо использовать только тот крепеж или расходные материалы, которые подходят для данного вида инструмента и рекомендованы продавцом или производителем. Использование некачественных или несоответствующих материалов может привести к травмам.

Никогда не следует использовать кислород или другие бутылочные газы во избежание взрыва. Для обеспечения работы пневмоинструментов используется только компрессор.

В плановом порядке, в соответствии с инструкцией по эксплуатации пневматического приспособления необходимо проверять надежность крепления всех резьбовых соединений ни в каком случае нельзя пользоваться инструментом, в котором отсутствуют какие-нибудь конструктивные элементы.

Всегда обслуживайте инструмент согласно инструкции. Своевременная смазка, чистка и обслуживание инструмента увеличивает его ресурс и уменьшает вероятность выхода из строя.

Особенности конструкции и составные части

гидропривода, используемого в сборочно-сварном производстве

Гидропривод получил значительное распространение ввиду присущих ему следующих преимуществ:

- более высокой напряженности (плотности) силового поля до 20...50 МПа (для электродвигателей не более 0,1...1,5 МПа);

- малых габаритных размеров и массы (15...20 % массы электромеханических приводов);
- высокого быстродействия и точности отработки сигналов управления благодаря малой инерционности гидропривода (по сравнению с электроприводами);
- возможности бесступенчатого регулирования (в диапазоне! 1:1000) скоростей выходных звеньев простыми средствами;
- большей жесткости механической характеристики, нечувствительности к колебаниям нагрузки;
- простоты защиты привода от перегрузок;
- возможности получения значительных и регулируемых усилий на рабочих органах машин.

К недостаткам объемного гидропривода относятся: чувствительность к качеству рабочей жидкости (загрязненности, вязкости, возможности воспламенения); высокие требования к качеству, изготовления элементов гидропривода, к культуре обслуживания; возможность загрязнения окружающей среды из-за утечек рабочей жидкости.

Листовые конструкции собирают с целью получения полотнищ из листов стандартных размеров, а также получения изделий из листовых заготовок различной формы. Для плосколистовых конструкций укрупнение ведется двумя типами соединений: стыковыми или нахлесточными.

Сборка стыковых соединений имеет целью: совмещение стыкуемых кромок встык, обеспечение заданного зазора между кромками (когда это требуется) и фиксация (закрепление) листов в собранном положении.

У стыкового соединения превышение одной кромки над другой (депланация кромок) не должно выходить за требования чертежа, поскольку смещение кромок по толщине приводит к снижению работоспособности шва, поэтому выполнение этого условия является самым важным. Выдерживание заданного зазора между кромками важно для образования стабильного провара по всей длине.

Сборка соединений внахлестку проще. Она предусматривает укладку листов с перекрыванием их кромок на величину нахлестки и фиксацию их в этом положении.

Качество сварки стыкового соединения зависит от постоянства зазора по всей длине собранных кромок. Объясняется это тем, что при значительных изменениях зазора трудно обеспечить стабильность провара, постоянство сечения шва и хорошее его формирование.

Разберем некоторые из способов сборки листовых конструкций. Сборка листовых соединений вручную ведется с помощью несложных переносных приспособлений. Сборку производят на сборочных плитах, стеллажах, настилах и т. д. Если конструкция и материал допускают временную приварку к листам вспомогательных деталей (упоров), процесс сборки упрощается.

Большое распространение при сборке листов встык получило технологическое приспособление в виде планки с клиньями, позволяющее совмещать поверхности листов и выставлять зазор, используя заранее приваренные к листам упоры. Приспособление имеет пластину с вырезами и две пары клиньев.

Механизированная сборка листовых соединений осуществляется на стендах с передвижными балками и на электромагнитных стендах, оснащенных пневматическими прижимами.

Такого рода оборудование используют не только для сборки встык и внахлестку плосколистовых конструкций, но и для сборки каркасов с листами и прихватки к листам самых различных приварных деталей. Стенды применяют для листов толщиной 6-8мм, ширина стендов достигает 15м. Усилие прижима изменяется в пределах 50-150кН.

Электромагнитные стенды характерны для использования в серийном производстве. На них выполняется не только сборка, но и сварка. Электромагнитный стенд содержит стеллажи для укладки на них собираемых листов и передвижные опоры, которые представляют собой комбинацию

флюсовых подушек и магнитных прижимов. Такую опору подводят под стык, магнитными прижимами обеспечивают выравнивание кромок и поджатие к стыку флюсовой подушки.

Сборка цилиндрических конструкций включает в себя три основных операции:

- сборку продольных стыков обечаек;
- сборку обечаек по кольцевым стыкам;
- сборку обечаек с днищами.

При сборке продольных стыков необходимо соединить кромки стыка, совместив их в одной касательной плоскости, и выровнять торцовые кромки.

Установка для сборки продольных стыков обечаек, состоящая из порталной рамы, двух гидравлических стяжек для совмещения и соединения продольных кромок и гидравлической стяжки для выравнивания торцовых кромок. Стяжки с помощью пружинных подвесок б закреплены на тележках, передвигающихся по раме. На этих тележках закреплены и панели управления. В стяжке винты заменены гидроцилиндрами – двумя зажимными, одним выравнивающим и одним стягивающим.

Стяжка для торцовых кромок представляет собой гидроцилиндр с двумя цепями, на концах которых имеются крючки, зацепляющиеся за кромки обечайки. Во время сборки обечайка находится на роликоопорах, на которые она попадает по наклонному стеллажу. Перед сборкой обечайку поворачивают на роликоопорах стыком вверх и стяжкой выравнивают торцовые кромки в плоскости, перпендикулярной к продольной оси обечайки. После этого кромки обечайки соединяют стяжками и прихватывают дуговой сваркой, начиная с середины стыка. Собранный обечайка снимается с роликоопор специальным пневматическим выталкивателем.

Установку используют для обечаек диаметром 0,5-1,5м, длиной до 2,1м с толщиной стенки до 16мм. Цилиндры стяжек развивают усилие до 1200кгс (12кН) при давлении масла до 60кгс/см² (6МПа).

1-III – встречные движения гидроцилиндров и штоков;

1а-IIIa – соответствующие движения кромок.

При сборке продольных стыков небольших обечаек абсолютная величина несовпадения торцов обычно невелика, поэтому достаточно совместить и соединить кромки стыка. Эту операцию выполняют на приспособлении, На сварном каркасе 1 приспособления размещены два рычажных прижима 3 с пневмоцилиндрами 2 и опорный ложемент 4, на который укладывается обечайка. В осевом направлении положение обечайки определяется торцовым упором 5. При подаче воздуха прижимы с обеих сторон обжимают обечайку по наружному диаметру, соединяя кромки продольного стыка.

Обечайка прижимается к деталям, расположенным внутри нее (например, к дискам). На этом же приспособлении можно выполнять сварку, так как прижимы расположены сбоку, и продольный стык остается открытым. Приспособление применено для обечаек диаметром 398мм, длиной 320мм, с толщиной стенки 5мм.

При сборке обечаек по кольцевым стыкам необходимо прижать обечайки друг к другу, совместив их торцовые кромки по всей окружности. В соответствии с этим основными элементами оборудования для сборки кольцевых стыков должны быть осевые и радиальные прижимы.

Установка для сборки обечаек по кольцевым стыкам представляет собой тележку со скобой, передвигающую по рельсам, проложенным между роликоопорами, на которых размещены собираемые обечайки. На скобе закреплены три пневмоцилиндра: передний, средний и задний. Штоки пневмоцилиндров связаны с прижимами. Шток переднего пневмоцилиндра заканчивается прижимной пятой, а штоки среднего и заднего пневмоцилиндров соединены с прижимами рычажными передачами, что увеличивает прижимное усилие в несколько раз по сравнению с усилием, развиваемым пневмоцилиндрами. На верхней части скобы, против прижимов переднего и среднего пневмоцилиндров, размещены три регулируемых винтовых упора. Скоба может подниматься и опускаться в пределах 0,45м с

помощью электропривода по направляющим, закрепленным на тележке. Тележка передвигается по рельсам электроприводом.

В исходном положении воздух выключен, и давления во всех пневмоцилиндрах нет. При этом шток переднего пневмоцилиндра своим нижним концом опирается на тележку, а конец скобы под действием собственного веса опускается до упора верхней крышки переднего пневмоцилиндра в поршень. Прижим среднего пневмоцилиндра под действием веса поршня находится вверху, а прижим заднего – в крайнем правом положении. В начале работы механизмом подъема скоба устанавливается на таком уровне, чтобы упоры 2 были на 15-20мм выше нижней стенки обечайки. Затем воздух подается в верхнюю полость переднего пневмоцилиндра и передний конец скобы поднимается.

Одновременно воздух подается в нижнюю полость среднего пневмоцилиндра и средний прижим опускается. В таком положении тележка заводит скобу внутрь обечайки, лежащей на роликоопорах установки, до тех пор, пока кольцевой стык не окажется над средним прижимом (между вторым и третьим верхними упорами). Теперь воздух подается в нижнюю полость переднего пневмоцилиндра, вначале передний конец скобы опускается, пока передний верхний упор не опустится на нижнюю стенку левой обечайки, после чего поршень поднимается и зажимает левую обечайку между передними прижимом и упором. Затем последовательно включаются задний пневмоцилиндр, прижимающий правую обечайку к левой, и средний, прижимающий кромки обеих обечаек к верхним упорам, предварительно отрегулированным на необходимую высоту.

После выравнивания кромок обечаек производится прихватка, затем пневмоцилиндры переключаются и все прижимы отводятся от обечаек. При впуске воздуха в верхнюю полость переднего пневмоцилиндра сначала отходит его прижим (до упора нижним концом штока в тележку), после этого поршень останавливается и от давления воздуха в верхнюю крышку начинает подниматься сам пневмоцилиндр, поворачивая скобу с упорами 2,

отходящими от обечаек. Освобожденные обечайки поворачиваются на роликовом стенде и происходят подгонка и прихватка в соседнем месте стыка. После сборки стыка тележка со скобой откатывается, на стенд устанавливается новая обечайка, и цикл повторяется.

Управление пневмоцилиндрами осуществляется с кнопочной станции электропневмораспределителями. В исходных положениях пневмоцилиндры отключаются конечными выключателями 12-14.

На подобных установках собирают сосуды диаметром от 0,5м (при толщине стенки до 16мм) до 5м (при толщине стенки до 50мм). Длина отдельных обечаек до 3,5мм. Для сборки обечаек с толщиной стенки до 70мм применяют установки с гидроцилиндрами.

Для обеспечения соосности и совмещения торцовых кромок труб и обечаек при сборке под сварку применяют наружные и внутренние центрирующие приспособления – центраторы.

Для сварки труб без прихватки ,применяют внутренние гидравлические центраторы. Обечайки с днищами собирают внахлестку или встык. Устройства для сборки внахлестку оборудуют торцовыми прижимами.

Основное оборудование, применяемое при сборке балочных, рамных и решетчатых конструкций

К решетчатым конструкциям относятся сварные стрелы, стойки различных грузоподъемных кранов, фермы конвейеров и различных перекрытий, мачты, стойки, опоры и подобные конструкции. Решетчатые конструкции изготовляют в основном из профильного проката: уголков, труб, швеллеров. Особенность этих конструкций - короткие по протяженности швы, нахлесточные и угловые соединения. Для сварки решетчатых конструкций применяют ручную дуговую, полуавтоматическую сварку в углекислом газе, как более маневренную и удобную в работе. В решетчатых конструкциях до 40% швов, неудобных по доступности. Обычно толщина свариваемого металла 5-12мм. При сборке решетчатых конструкций редко бывают стыковые соединения, но если они есть, то их сварку нужно

выполнять в первую очередь, так как в этих соединениях максимальная усадка шва и могут произойти, либо деформация, либо внутренние напряжения, а в худшем случае образование трещин.

Сварку швов следует выполнять "вразброс" для уменьшения сосредоточенного нагрева в одной зоне.

Обычно решетчатые конструкции собирают в специальных стендах, кондукторах, но иногда, при единичном производстве, - на плитах, стеллажах по разметке вручную. Длина прихваток 20- 30 мм, прихватки накладывают повышенным током, сечением 0,5 от шва и только в местах, подлежащих сварке. Для прихватки используются те же материалы, что и для сварки узла.

Балочная конструкция - это ферма со сплошными стенками из листового материала, сварной конструкции. Балки бывают раз личного сечения - от двутавровых до коробчатых. Они применяются на подкрановых путях мостовых кранов, в мостах, эстакадах, в различных сооружениях и перекрытиях промышленного и гражданского строительства.

Балки собирают на стеллажах, стендах, в кондукторах и различных других приспособлениях, но если характер производства единичный, то по разметке.

Балки отличаются большой протяженностью швов, даже по длине ребер, которые бывают до 1,5 м, поэтому сварка их часто производится автоматами под флюсом или в защитном газе, или в смеси газов: аргон (85%) + углекислый газ (15%) - это когда сталь легированная и повышенные требования к качеству сварки.

В балках также выполняются сначала стыковые швы (особо при монтажной стыковке), затем - остальные. Ребра жесткости в балках, как правило, свариваются с одной стороны и не по всему периметру торца ребра.

Ребра в балке устанавливают для придания большей устойчивости стенке, высота которой бывает до 1 м и более. Если не будет ребер жесткости, то балка по стенке может прогнуться под рабочей нагрузкой и потерять устойчивость. Назначение ребер - только придание жесткости,

поэтому прочность сварных швов должна быть в пределах устойчивости ребра и излишние швы лишь ухудшат конструкцию избыточным нагревом и внутренними напряжениями. В балочных конструкциях не должно быть швов поперек балки, чтобы не создавать зону перегрева около шва от сварки, которая значительно ухудшит эксплуатационные качества. Еще одно принципиальное дополнение - не должно быть швов с замкнутым контуром (типа кольцевого шва).

Если балка стоит на двух опорах, а сверху по центру действует рабочая нагрузка, то в данном случае в двутавровой балке металл нижней полки работает на растяжение, т. е. способен воспринимать больше нагрузку, чем металл верхней полки, который работает на сжатие. В таких случаях металл нижней полки предусматривают на 2-8 мм меньшей толщины (в зависимости от прочностных расчетов), чем металл верхней полки.

В этом можно убедиться на таком примере: взять короткую металлическую линейку, поставить ее на торец, приложить усилие сжатия и она быстро прогнется по длине, а если пробовать разорвать эту линейку, то даже при большом усилии руками это не удастся. Об устойчивости начинают говорить тогда, когда высота больше поперечного сечения стержня, стойки, профиля.

В зоне сопряжения трех швов балки, швы не должны доходить до угла на 40 - 60мм, чтобы не создавать мощный классический концентратор напряжений, способный разрушить шов в слабом месте, а также не допускаются пересекающиеся швы на одной плоскости.

Длина прихваток в балках должна быть - до пяти толщин металла, но не менее 30 и не более 60мм, сечением прихватки $1/3$ от шва. Прихватки выполняют по возможности тем же материалом, которым выполняется сварка.

Расстояние между прихватками принимается равным 40-50 толщин.

Сварка при отрицательных температурах. Физическая сущность механических изменений металлов и сплавов при отрицательных

температурах до сих пор недостаточно изучена, поэтому отсутствуют единые и достоверные рекомендации по этому вопросу, а есть лишь ограничения минусовых температур, при которых можно выполнять сварку, но даже не для всех видов конструкций. Резкое снижение ударной вязкости металла, рост твердости и временного сопротивления металла полностью искажает картину расчетных вариантов прочности. Причем холодный металл играет роль тисков, он не дает свободно расширяться и сужаться сварному шву и элементам в процессе сварки.

Технологические мероприятия при сварке на холоде (ниже -5°C) сводятся к подогреву различными способами, защите зоны сварки от потери температуры подогрева, которая приведет к быстрому охлаждению шва и околошовной зоны, снижая механические свойства.

Рамы представляют собой плоские конструкции, состоящие из прямолинейных, ломаных или криволинейных пролетных элементов, называемых ригелями рамы, и жестко связанных с ними вертикальных или наклонных элементов, называемых стойками рамы. Благодаря жесткому сопряжению ригеля и стоек в рамных конструкциях по сравнению с аналогичной поперечной рамой в виде фермы или балки, шарнирно опертой на колонны, достигается более эффективное использование металла и значительно повышается жесткость ригеля. Рамы целесообразно проектировать при пролетах более 60м, однако они могут успешно конкурировать с фермами и балками при пролетах 24 - 60м. В статическом отношении рамы могут быть трехшарнирными, двухшарнирными и, бесшарнирными. Трехшарнирные рамы наиболее металлоемки, поэтому их использование ограничено небольшими пролетами и высотами. Их применяют в том случае, когда пролет и высота позволяют полностью изготовить полураму в заводских условиях и транспортировать на строительную площадку. Двухшарнирные рамы имеют наиболее широкое применение, так как в них достаточно полно проявляется эффект защемления ригеля в стойках и они мало чувствительны к осадке фундаментов.

8. Основные разновидности оборудования для сборки сварных узлов в зависимости от типа производства.

Сборка включает в себя технологические действия, обеспечивающие подлежащим сварке деталям необходимое взаиморасположение, заданное чертежом с закреплением их специальными устройствами или прихватками.

Для выполнения этих работ используют сборочные приспособления, представляющие собой комбинацию различных конструктивных элементов, закрепленных на общем основании и работающих в соответствии со схемой собираемости изделия, поэтому такие приспособления рассматривают как комбинированные.

Основные разновидности оборудования для сборки сварных узлов в зависимости от типа производства

Универсальные

Сборочные стапели

Применяются в тех случаях, когда крупногабаритные изделия имеют сложную конфигурацию с расположением деталей в разных плоскостях (панели, емкости, корпуса и т.п.).

Специальные

Сборочные кондукторы

При высоких требованиях к точности изготовления конструкции.

По функциональному назначению в них выделяют следующие группы элементов:

- установочные и закрепляющие элементы;
- стягивающие и распорные устройства;
- специальные устройства.

Установочные элементы, или фиксаторы, обеспечивают правильность установки деталей в приспособлении и точность сборки.

Закрепляющие элементы, или прижимы, предназначены для закрепления в фиксированном положении деталей в процессе сборки и прихватки и удержания от смещения в процессе сварки.

Стягивающие и распорные устройства применяют для силового воздействия на собираемые детали, выравнивания кромок, калибровки спаренных обечаек и т.п. По принципу действия и устройству они близки с элементами первых групп.

Контрольные вопросы

- 1 Классификация сборочного оборудования в сварочном производстве.
2. Классификация установочных элементов.
3. Особенности конструкции пневматического привода и его составных частей
- 4 Основные операции при сборке цилиндрических конструкций и оборудование, применяемое при этом