Министерство образования и науки Украины

# Восточноукраинский национальный университет

# им.Даля

## **РЕФЕРАТ**

### на тему: «Анализ и экономическая оценка сборочного производства»

Выполнил: студент группы УП-211 Зарубин Е.А.

Проверил: Хаустова А.В.

Луганск 2002г.

#### План

**1. Сущность сборки**

**2. Понятие о сборочных единицах**

**3. Виды сборки: стационарная и подвижная**

**4. Сварка плавлением**

**5.Сварка давлением**

**6. Специальные методы сварки**

**7. Методы соединения сборочных элементов**

 **1. Сущность сборки**

Структура сборочного процесса до настоящего времени еще не определена в такой степени, как это сделано для процесса механической обработки. Сборку трудно выделить из общего процесса производства, так как за основу берут организационный принцип всей работы.

К технологии сборки относят работы, выполняемые производствен­ными рабочими. Транспортные и другие работы, выполняемые вспо­могательными рабочими в сборочном цехе, относят к технологичес­ким элементам производственного процесса.

Технологический процесс сборки машин является составной частью производственного процесса, который последовательно соединяет де­тали в подгруппы, группы, а из них — готовое изделие, отвечающее техническим требованиям.

Как правило, машины собирают на том же заводе, который произ­водит обработку всех деталей, за исключением крупных и громоздких машин — мощные турбины, подъемные краны и другие, которые со­бирают на месте у потребителя.

Каждая машина состоит из совокупности деталей и узлов, явля­ющихся ее элементами. Детальюназывают первичный элемент маши­ны, характеризующим признаком которого является отсутствие в ней каких-либо соединений.

*Узлом* принято называть такую составную часть машины, которую можно собрать из нескольких деталей, независимо от вида соединений (разъемных или неразъемных) в самостоятельный (обособленный) эле­мент машины.

Цель сборки — соединить отдельные детали в одно целое таким образом, чтобы они имели заданное взаимное расположение основных поверхностей, имеющих большое значение в работе машины.

Сборка машины или отдельного узла начинается с установки базо­вой детали на стенд или рабочее место. В качестве базовой детали берут деталь, поверхность которой в дальнейшем используется при установке машины на фундамент. К базовой детали в соответствии с планом сборки последовательно крепят остальные детали узлов, при разработке технологического процесса на сборку машин узлы машины целесообразно делить на группы и подгруппы. В группы вклю­чают узлы, непосредственно входящие в машину, а подгруппы — узлы, входящие в машину в составе группы.

Узел, входящий непосредственно в группу, называют подгруппой первого порядка, а узел, входящий непосредственно в подгруппу первого порядка, называют подгруппой второго порядка и т. д.

*Общей сборкой* принято называть ту часть технологического про­цесса, в которой происходят фиксация и соединение групп и подгрупп, вводящих в собираемую машину.

 *Узловой сборкой* называют ту часть технологического процесса, которая имеет возможность образовывать группы и подгруппы в узле изделия.

При составлении технологических схем на сборку изделий следует пользоваться индексацией (номерами), принятой при конструирова­нии каждой детали и узла машины.

В технологический процесс сборки входят токопроводящие сое­динения отдельных конструктивных элементов и электромагнитных систем, относящихся к электрической схеме и монтажу, а также опе­рации контроля работы отдельных узлов и машины в целом.

**2. Понятие о сборочных единицах**

Технологическая организация производства сборки узлов машин зависит от вида производства (единичного, серийного и массового).

При индивидуальном производстве сборки машин применяются универсальное оборудование и универсально-измерительный инстру­мент и требуется высокая квалификация рабочих. При таком произ­водстве широко используются слесарно-пригоночные работы.

В индивидуальном производстве не разрабатывают детально тех­нологического процесса, а составляют маршрутную технологическую карту с указанием последовательности операций и ориентировочно подсчитывают время по статистическим данным предыдущей сборки. Это можно объяснить тем, что детальный технологический процесс в опытном и индивидуальном производствах экономически не оправды­вается.

Технологический процесс индивидуального производства отли­чается от серийного и массового производства тем, что он не расчленен на более мелкие и простые операции сборки, а также не имеет высоко­производительной технологической оснастки (приспособлений и инструментов), так как она экономически не может быть оправдана.

В условиях штучного производства заготовки обрабатывают без специальной оснастки на универсальном оборудовании по разметке. Изготовленные таким образом детали не могут быть взаимозаменяе­мыми, вследствие чего на сборке допускаются слесарно-пригоночные работы.

Увеличение объема пригоночных работ зависит от степени обработ­ки конструкции машины и ее технологичности. Нетехнологичная кон­струкция машины вызывает дополнительные пригоночные работы и ухудшает се качество.

При индивидуальном производстве цикл сборки машины очень велик по сравнению с крупносерийным и массовым производством, вследствие чего требуется большое количество производственных пло­щадей.

В серийном производстве выпуск собираемых машин происходит не единицами, как в индивидуальном производстве, а сериями (пар­тиями) в определенный промежуток времени.

Для серийного производства целесообразно разрабатывать деталь­ный технологический процесс сборки с полной технологической оснас­ткой, что экономически оправдано; при этом значительно сокращают­ся слесарно-пригоночные работы, а следовательно, и улучшается ка­чество собираемой машины.

В серийном производстве применяют метод взаимозаменяемости, однако могут быть допущены некоторые пригоночные работы.

Сборка машин в массовом производстве значительно отличается от технологического процесса в индивидуальном и серийном производст­ве тем, что каждый рабочий повторяет одну и ту же операцию, закрепленную за каждым рабочим местом (постом). Это дает возможность применять специальную высокопроизводительную операционную оснастку транспортеры, конвейеры и т. д. позволяющую наиболее производительно организовать процесс сборки. В условиях массового производства технологический процесс составляют по принципу параллельного выполнения операций, что позволяет резко сократить цикл собираемых машин и повысить съем про­дукции с 1 *м1* производственной площади.

Основным условием массового производства является осуществ­ление метода полной взаимозаменяемости, обеспечивающей изготовление деталей с определенной точностью без дополнительных пригоночных работ на собираемых узлах машины.

 Как правило, технологический процесс для массовой сборки машин разрабатывают с учетом полной дифференциации отдельных операций и оснащают специальным высокопроизводительным технологическим оборудованием, так как в массовом производстве технологический процесс сборки машин непрерывно повторяется.

**3. Виды сборки: стационарная и подвижная**

К основным формам сборки машин относятся стационарная (стен­довая) и подвижная.

*Стационарная сборка* характеризуется тем, что все детали и узлы подаются на собираемый пост (стенд).

При *подвижной сборке* собираемые узлы машины последовательно перемещаются по всем постам в определенный промежуток времени. При этом каждый пост оснащен специальным оборудованием и инстру­ментом, которые необходимы для выполнения собираемых работ на ра­бочем посту.

Стационарную сборку можно производить двумя способами:

а) концентрированным (без расчленения сборочных работ) и

б) дифференцированным (по методу расчленения).

Концентрированный метод сборки предусматри­вает выполнение всех сборочных работ машины одним рабочим или бригадой. Этот способ имеет слишком продолжительный цикл сборки и особенно, когда собираемая машина имеет большую трудоемкость. Кроме того, концентрированный метод сборки при большом количест­ве машин требует больших производственных площадей, оборудова­ния и специального сборочного инструмента.

Концентрированный метод сборки может быть экономически оправ­дан в опытном и индивидуальном производствах.

Характерной разновидностью концентрированного метода сборки является бригадный. Причем бригадный метод является первым шагом к расчленению процесса сборки и специализации отдельных рабочих (сборщиков) на определенной группе операции узлов машины.

В сборочных цехах имелись попытки закрепить за каждым рабочим бригады по отдельному узлу собираемой машины. Это дало бы хоро­шую специализацию сборщиков на определенных работах (узлах). Но по конструктивным условиям машины вести сборку одновременно всех узлов невозможно. При этом методе сборки большое значение имеет правильное планирование начала и конца сборки объекта с уче­том трудоемкости и последовательности постановки каждого узла на собираемую машину.

Бригадный метод сборки находит широкое применение при индивидуальном производстве и особенно при повторной сборке узлов машины. Этот метод заключается в следующем: сборку узлов или общую Сборку машины производят из деталей, поступающих с промежуточных складов. В процессе сборки тщательно хронометрируют трудоемкость всех операций и переходов как чисто сборочных, так и пригоночных.

Значение этих трудосмкостей пооперационно заносят в общую ве­домость. После этого окончательно собранный узел (или изделие) раз­бирают, а затем производят повторную сборку, снова хронометрируя трудоемкость операций. При этом трудоемкость повторной сборки меньше первоначально зафиксированной трудоемкости. Например, по данным ряда заводов трудоемкости повторных сборок составляют 40—50% от фактической трудоемкости первичной сборки по отдельным операциям, причем можно точно установить, за счет каких работ про­исходит снижение трудоемкости.

Метод повторных сборок узлов или машин можно принять тогда, когда технологические процессы в механических цехах освоены и эти цехи дают проверенные детали на сборку.

Обычно и технология сборки к этому времени уже находится в ста­дии освоения. Поэтому при установлении причин, дополнительно по­вышающих трудоемкость сборки изделия, приходится вносить ряд изменений в освоенный технологический процесс. Это является большим недостатком метода повторных сборок.

В тех случаях, когда технология сборки только разработана, но еще не внедрена в производство, анализ технико-экономических ха­рактеристик сборочного процесса можно произвести по методу, раз­работанному доктором техн. наук Н. А. Бородачевым.

Для этой цели все операции разработанного технологического процесса сборки группируют следующим образом:

Ogs — собственно сборочные операции, требующие простого сочле­нения деталей (свинчивание. постановка на место и др.), т. е. не тре­бующие никаких пригонок и регулирования;

Ор — операция по нормальному регулированию сопряжений, про­изводимому перемещением или поворотом деталей с последующим их закреплением, но без пригонки и повторной разработки и сборки;

Оц„ — операция, подобная предыдущей, но с последующей штифтовкой без разборки;

Ош — штифтовка деталей, требующая последующей разборки, промывки и повторной сборки;

Опр — пригоночные операции;

*Опав —* операции по повторной разборке и сборке, вызванные кон­струкцией изделия (невозможность) постановки на место предвари­тельно собранного и отлаженного узла, без частичного снятия неко­торых деталей и т. д.

**4. Сварка плавлением**

Дуговая электрическая сварка. Дуговая электрическая сварка является наиболее распространенным способом. При дуговой сварке тепло для нагрева и расплавления металла полу­чают за счет электрических разрядов (дуги), образующихся между электродами или электродом и свариваемым металлом, присоединяемым к источнику питания электрическим током.

Электрическая дуга представляет собой непрерывный поток электронов, образующийся между электродами в газовой среде, который сопровождается выделением большого количества тепла и света. Тем­пература электрической дуги находится в пределах: при угольных электродах для катода 3200, для анода — 3900°С; соответственно при металлическом (стальном) 2400—2600° С. В центре столба дуги по его оси температура достигает 6000—8000° С, вполне достаточная для рас­плавления металла и осуществления процесса сварки.

Возбуждение (зажигание) дуги производится при мгновенном со­прикосновении концов электродов с последующим разведением их при соединении электродов в электрической цепи, подключенной источнику питания током, образуется короткое замыкание и концы электродов нагреваются, а при отведении они расплавляются.

Пространство между электродами заполняется парами металла — ионами, которые являются частичными переносчиками электронов.

Величина напряжения электрической дуги зависит от теплового состояния дугового пространства длины дуги и от степени ионизации) электродного пространства. Для поддержания устойчивой дуги необходима беспрерывная ионизация дугового промежутка. Эта иони­зация обеспечивается соответствующим материалом электродов, сос­тавом газон, давлением окружающей среды, видом тока и его силой, но в основном она определяется длиной дуги.

Сварочную дугу можно питать постоянным и переменным токами. Дуга, питаемая переменным током, менее устойчива вследствие того, что ток в ней при частоте 50 периодов изменяет свое направление 100 раз в секунду, и в эти моменты при малой ионизации дуга может обор­ваться. Для повышения устойчивости дуги, питаемой переменным током, применяют ионизирующие покрытия на электродах и на дугу от осциллятора пропускают токи высокой частоты.

Ручная сварка металлическими электродами. Для ручной сварки металлическим электродом ха­рактерны три движения первое — непрерывное и равномерное вдоль его оси по мере расплавления металла для поддержания постоянной длины дуги 5; второе - вдоль оси шва под углом 15 -30° и третье — поперечное колебательное движение электрода, осуществляемое для получения валика шва *2.*

Электрошлаковая сварка. Сущность процесса электрощлаковой сварки состоит в том, что тепловая энергия выделяется в расплавленном шлаке при прохождении через него электрического тока. Поэто­му шлаки должны обладать электропроводностью.

Процесс электрошлаковой сварки ведут как на пере­менном, так и на постоянном токе. Особенность этого про­цесса по сравнению с элект­родуговой сваркой заключа­ется в следующем:

1. При прохождении тока через слой шлака газы выде­ляются, не образуя разбры­згивания шлака и металла, как при дуговом разряде. Это позволяет вести сварку с открытой поверхностью шла­ковой ванны и при таком ко­личестве шлака, которое не­обходимо для образования шлаковой корки.

2. Под шлаковым слоем исключается образование газовых ра­ковин и пор даже при влажном флюсе и окисленных кромках сваривае­мых деталей; поэтому этот процесс сварки можно вести на открытом воздухе и при любой погоде, получая качественное сварное соеди­нение.

3. Можно сваривать металл любой толщины без предварительной подготовки кромок для сварки.

 Атомно-водо­родная сварка. Атомно-водородную сварку ведут при помо­щи двух вольфрамовых или угольных электродов. Об­разующаяся дуга между электродами и свариваемыми деталями горит в атмосфере водорода. Водород по специальным каналам электродержателей направляется в область сварочной ванны. Водород, поступающий в область высокой температуры дуги, диссо­циирует на атомы. Процесс диссоциации протекает по реакции H2->2H—100600 *кал!г-моль с* поглощением большого количества тепла. Атомы водорода в месте сварки, соприкасаясь с менее нагретым метал­лом, вновь соединяются в молекулу, выделяя при этом поглощенное тепло, которое в основном нагревает свариваемый металл. Во время сварки образуется растянутая дуга веерообразной формы; температура в средней части дуги достигает 4000° С.

В качестве газа при атомноводородной сварке обычно применяют азотно-водородную смесь, получаемую путем диссоциации аммиака. Диссоциированный аммиак взрывобезопасен.

Контактную сварку производят на специальных сварочных маши­нах, поэтому она представляет собой высокопроизводительный про­цесс. Эту сварку делят на три основных вида: стыковую, точечную роликовую (шовную).

При *стыковой сварке* свариваемые детали соединяются теми по­верхностями, на которых образуется сварное соединение. На стыко­вых сварочных установках производят сварку деталей из низкоуглеродистой стали и цветных металлов, площадь сечения которых не более 1000 *мм2*

**5.Сварка давлением**

Холодная сварка металлов. В сварочном произ­водстве длительное время применяются процессы, связанные с исполь­зованием высокочастотных источников тепла, при этом металл в мес­тах соединения доводится до плавления или пластического состояния, в последние годы установили, что сварку можно производить при ком­натных температурах, не нагревая металл,—холодной сваркой.

При холодной сварке соединения получаются в результате взаи­модействия электронов и ионов, находящихся в узлах кристалличес­кой решетки и определяющих прочность кусков металла. При сбли­жении двух металлических поверхностей происходит объединение электронов, в результате чего возникают силы взаимодействия между поверхностями. При достаточном сближении образуется общее «элек­тронное облако» и, следовательно, единое соединение из двух кусков металла.

В реальных условиях все металлы покрыты окислами и имеют не­ровности на поверхности, что существенно изменяет характер взаимо­действия поверхностей при их сближении. При сближении поверхностей с неровностями сначала возникают сближения в отдельных, наиболее высоких точках.

При достижении определенной степени деформации происходит объединение отдельных точек контакта в общую площадь контакта. При этом важно чтобы в области контакта не возникали большие на­пряжения, способные разрушить соединение после удаления внешней нагрузки. На всех металлах, кроме благородных (золото, платина и др.), в атмосферных условиях очень часто образуются пленки окислов, которые препятствуют образованию металлической связи. Большую вредность соединяемым металлам приносят органические соединения (масла).

Для осуществления холодной сварки необходимо со свариваемой поверхности удалить окислы и загрязнения и сблизить эти поверх­ности на расстояние параметра критической решетки, что на практи­ке приводит к значительным деформациям соединяемых металлов.

Методом холодной сварки можно осуществлять соединения встык, внахлестку и в тавр. Перед сваркой поверхности, подлежащие сое­динению, обезжиривают и очищают вращающейся проволочной щет­кой — шабрением. Встык свариваются проволоки; внахлестку — лис­ты толщиной 0,2—15 *мм.* Соединения выполняются в виде отдельных точек путем вдавливания в металл с одной или двух сторон пуассонов или непрерывного шва (вдавливанием штампа или прокатыванием ро­лика).

Холодная сварка нашла широкое применение в производстве бы­товых приборов (чайников, кастрюль и т. п.), в приборостроении, для заварки оболочек алюминиевых кабелей, при изготовлении теплообмен­ников, для холодильников и в других отраслях.

Ультразвуковая сварка металлов. В настоя­щее время ультразвук находит широкое применение для исследования некоторых физических явлений и свойств веществ. Ультразвуковые колебания используют также для обработки металлов и дефектоско­пии. В сварочном производстве ультразвук можно использовать в раз­личных целях. Например, воздействуя им на сварочную ванну в про­цессе кристаллизации, можно улучшить механические свойства ме­талла шва; его можно использовать и для удаления газов. Ультразвук может быть источником энергии для создания точечных и шовных сое­динений.

Сварка взрывом. В последние годы проведены исследо­вательские работы по использованию энергии взрыва для соединения (сварки) однородных и разнородных металлов в твердом состоянии. Сущность этого способа сварки состоит в том, что на жесткое основа­ние укладывают пластину, к которой нужно приварить вторую с рас­положенным на ней зарядом взрывчатого вещества. Пластины в мо­мент взрыва устанавливаются не параллельно, а под небольшим углом друг к Другу. Энергия взрыва сообщает большую скорость верхней пластине и в результате удара пластин образуются зеркально-чистые поверхности и пластины соединяются.

Разработка процесса сварки взрывом находится в начальной ста­дии, и поэтому трудно определить области применения этого способа. Однако уже сейчас сварку взрывом можно использовать для проката биметалла, т. е. металла, состоящего из двух слоев, при сварке заго­товок и некоторых деталей из разнородных металлов.

Диффузионная сварка. Диффузионная сварка осу­ществляется в твердом состоянии металла при повышенных температу­рах с приложением сдавливающего усилия к месту сварки.

Использование повышенных температур при диффузионной сварке позволяет уменьшить сопротивление металлов пластическим дефор­мациям. Вследствие этого имеющиеся в зоне действительного контак­та выступы на металле деформируются при значительно меньших на­грузках, что облегчает сближение атомов металла на всей площади свариваемой поверхности.

Сварка металлов трением. Сварка металлов трением происходит в твердом состоянии при воздействии тепла, получаемого от трения поверхностей свариваемого изделия. Трение поверхностей осуществляется путем вращения или возвратно-поступательного пе­ремещения свариваемых деталей, сжимаемых определенным усилием.

**6. Специальные методы сварки**

На современном этапе развития физики широкое применение в раз­личных областях находит энергия электронов. Свободные электроны получаются в термоэлектрических катодах. В этих катодах металлы наг­реваются до таких температур, при которых электроны приобретают ско­рость, достаточную чтобы покинуть металл и перейти в окружающее катод пространство.

Свободные электроны под действи­ем электрических или магнитных полей могут перемещаться и им мо­гут быть сообщены большие ускоре­ния.

Сущность процесса сварки элект­ронным лучом состоит в использова­нии кинетической энергии электронов, быстро движущихся в вакууме.

Электронный луч, используемый для сварки, получается в специальной электронной пушке. Электронная пушка представляет собой устройство, с помощью которо­го получают узкие электронные пуч­ки с большой плотностью энергии. Пушка имеет катод *,* который нагре­вается до высоких температур.

Для увеличении энергии в луче после выхода, анода фиксируются магнитным полем в специальных магнитных линзах. Летящие электроны, сфокусированные в плотный пучок ударяются с большой скоростью о малую, резко ограниченную площадку на изделии 6; при этом кинетическая энергия элек­тронов в следствии торможения в веществе превращается в тепло. На­гревая металл до очень высоких температур.

Для перемещения луча по свариваемому; изделию на пути электро­нов находится магнитная отклоняющаяся система, позволяющая уста­навливать луч точно по линии сварки. Сварочный процесс ведется в глубоком вакууме, чтобы обеспечить полную безопасность работы установки.

 Электронный луч является легкоуправляемым источником тепла. Он позволяет в широких пределах и очень точно регулировать темпе­ратуру нагрева изделия, легко перемещать зону нагрева по изделию и переносить энергию на значительные расстояния.

Электроннолучевая сварка находит применение как для соедине­ния малогабаритных изделий электроники и приборостроения, так как для соединения различных крупногабаритных изделий — длиной и диаметром в несколько метров. Поэтому область применения электронно-лучевой сварки практически не ограничена.

Квантовые генераторы оптического диапазона появились совсем недавно. Но уже сейчас с их помощью можно получать интенсивные и остронаправленные пучки света, сконцентрировав энергию на очень малые площадки, равные тысячным долям миллиметра. Созданное на этом принципе технологическое оборудование позволяет обрабатывать различные материалы и производить сварку основу принципа действия квантового генератора и усилителя положено индуцированное излучение, которое поглощает электро­магнитные волны или фотоны атомными системами. При поглощении фотона его энергия передается атому, который переходит в «возбужден­ное» квантовое состояние. Этот атом может испускать фотон под действием внешнего фотона. В результате падающая волна усиливается волной, излучаемой атомом. Важным в этом процессе является то, что испускаемая волна в точ­ности совпадает по фазе с той, под действием которой она возникает. Это явление используется в квантовых усилителях.

В квантовых генераторах в качестве основного энергетического элемента используется рубин. Квантовый генератор света на кристалле рубина питается от импульсной лампы, при вспышке которой большин­ство атомов хрома в рубине переводится в возбужденное состояние. Однако к. п. д. квантовых генераторов на рубине невелик в настоя­щее время ведутся разработки квантовых генераторов на полупровод­никах.

Квантовые генераторы пока еще не могут соперничать с электрон­нолучевой сваркой и поэтому наиболее перспективной областью их применения является сварка микросоединений.

**7. Методы соединения сборочных элементов**

В технологических процессах сборочных работ существуют два вида соединений:

а) подвижные; б) неподвижные, которые делятся на разъемные и неразъемные.

Разъемные соединения получают путем применения тугих, глухих, напряженных и плотных посадок, винтовых и клиновых соединений и конических посадок.

Неразъемные соединения можно получить сваркой, клепкой, папкой, горячей прессовой посадкой, заливкой металлом и склеиванием карбинольным клеем и т. д.

Подвижные соединения образуются подвижными (скользящими) посадками.

*Посадкой,* как уже известно, называют соединения деталей, вхо­дящих одна в другую с определенным зазором или натягом. Посадки с зазором относят к подвижным, а посадки с натягом к неподвижным соединениям.

Сборку подвижных и неподвижных соединений производят строго но технологическому процессу и узловому чертежу машины.

При разработке технологического процесса составляют схему сбор­ки, которая необходима для указания последовательности постановки деталей, групп и подгрупп в собираемых узлах машины. Как правило, схему сборки составляют в соответствии со сборочным чертежом и спецификацией деталей машины.

В схеме технологического процесса производят указания методов соединения деталей в узле машины, например, запрессовать, сварить, склепать, смазать, зашплинтовать и т. д.

При составлении технологических схем на сборку различных видов машин можно выбрать наиболее технологическую конструкцию собираемой машины.

 Технологичной конструкцией машины (с точки зрения сборки) можно считать ту, которая позволяет скомпоновать ее из предварительно собранных узлов, она имеет доступную сборку и разборку, что позволяет сократить цикл сборки и уменьшить затраты, связанные со сборочными работами.

**Список использованной литературы**

1. Баринов Н.А. Технология металлов. Металлургиздат.1963
2. Сидоров И.А. Основы технологии важнейших отраслей промышленности, Москва, “высшая школа”, 1971
3. Кован В.М. (и др.) Основы технологии машиностроения “Машиностроение”, 1965
4. Никифоров В.М. (и др.) Технология важнейших отраслей промышленности, ч.1, изд. ВПШ при ЦК КПСС, 1959
5. Данилевский В.В. Технология машиностроения.

 “Высшая школа”, 1965

 Если Вам пригодился мой реферат, сообщите мне об этом, буду Вам очень признателен!

My E-mail: talk2000@mail.ru