

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Машины и автоматизация сварочного производства»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СБОРОЧНО-СВАРОЧНАЯ ОСНАСТКА»

Ростов-на-Дону  
ДГТУ  
2020

УДК

Составители: А.Л. Черногоров, В.Я Харченко

Методические указания для выполнения курсового проекта «Технологическая сборочно-сварочная оснастка». – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2020. – 26 с.

В пособии изложены содержание и порядок выполнения курсового проекта, литература для самостоятельной работы студентов над проектом.

Предназначены для обучающихся направлений подготовки по программе бакалавриата 15.03.01 Машиностроение, профиль Оборудование и технология сварочного производства, по программе магистратуры.

УДК

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Донского государственного технического университета

Научный редактор док. техн. наук, профессор Ю.Г. Людмирский

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Машины и автоматизация  
сварочного производства» канд. техн. наук, доцент Д.В. Рогозин

---

В печать \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .2019 г.

Формат 60×84/16. Объем 1,51 усл. п. л.

Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_

---

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный  
технический университет, 2020

## **1. Цель и задачи курсового проекта**

Курсовой проект по курсу «Технологическая сборочно-сварочная оснастка» является одним из заключительных расчетно-графических заданий в период обучения в университете. Настоящий проект является логическим прямым продолжением курсового проекта по курсу «Производство сварных конструкций» и вместе с последним являются основой работы над ВКР. До начала проектирования студент должен согласовать с преподавателем задание, полностью защитив и представив результаты выполненного ранее проекта по курсу «Производство сварных конструкций». Курсовой проект является самостоятельной комплексной работой студента.

Цель курсового проекта - приобретение практических навыков в области проектирования сборочно-сварочной оснастки на основе имеющихся теоретических знаний.

Задача проекта - практические решения следующих вопросов применительно к изготовлению конкретной сварной конструкции.

- сбор исходных данных для проектирования сборочно-сварочной оснастки и их анализ.
- определение общих требований к приспособлению для сборки и сварки изделия в соответствии с заданием
- анализ существующих приспособлений для сборки и сварки аналогичных сварных конструкций;
- выбор типа приспособления;
- определение баз;
- разработка схемы базирования деталей в приспособлении;
- разработка технологического процесса сборки и сварки изделия с использованием разработанного приспособления;
- разработка технического задания на проектирование или модернизацию приспособления;
- расчет элементов приспособления
- разработка принципиальной схемы приспособления;
- расчет вспомогательного времени технологического процесса изготовления изделия с помощью разрабатываемого приспособления (время на установку и закрепление деталей в приспособлении; измерение, контроль, открепление и снятие готового изделия);
- выбор покупных и стандартизованных элементов приспособления;
- эскизная проработка приспособления;
- разработка общего вида приспособления;
- оформление чертежей приспособления и деталей;

- описание работы приспособления.

В проекте, учитывая его учебный характер, не ставится цель полностью оформить полный комплект конструкторской и технологической документации. Предлагаемые студентом технические решения оформляются по согласованию с преподавателем в виде отдельных чертежей общих видов, сборочных чертежей, деталей приспособления, технологических карт и т.п. Однако, количество разработанных единиц технической документации должно полностью иллюстрировать конструкцию и работу разработанного приспособления.

## **2. Тематика курсового проекта**

Курсовой проект выполняется на тему: «Приспособление для сборки и сварки сварной конструкции», например, конкретно: «Приспособление для сборки и сварки воздухозаборника». По согласованию с преподавателем курсовой проект может выполняться по реальной конструкторской, организационно-экономической и научно-исследовательской тематике.

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

- чертеж (или эскиз) сварной конструкции;
- технологические и другие технические решения, принятые в рамках выполнения курсового проекта по дисциплине «Производство сварных конструкций»;
- технические условия на изготовление (условия работы);
- технологический процесс изготовления изделия;
- тип производства;
- ГОСТы на детали и механизмы приспособлений, альбомы аналогичных конструкций приспособлений, паспорта или технические данные о механическом и сварочном оборудовании, в сочетании с которым будет использоваться проектируемое приспособление
- справочная и техническая литература.

## **3. Ориентировочное содержание и объем проекта**

Курсовой проект должен содержать:

- пояснительную записку;
- графическую часть;
- приложения (при необходимости).

Курсовой проект оформляется в соответствии с Правилами ДГТУ оформления и требований к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ [1].

Объем пояснительной записки курсового проекта определяется трудоемкостью его выполнения (рекомендуется 30 - 40 печатных страниц формата А4 297 х 210 мм). Содержание текста пояснительной записки должно быть кратким, исчерпывающе ясным, литературно правильным. Не должно быть массового переписывания содержания книг, стандартов, заводских материалов, повторений, однотипных расчетов и т.п

Пояснительная записка должна содержать следующие обязательные структурные элементы:

- титульный лист;
- бланк задания на КП(Р) или ВКР;
- содержание;
- введение;
- разделы основной части;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Рекомендуется следующее разделение основной части и приложения.

1. Анализ исходных данных
2. Базирование деталей в приспособлении
3. Принципиальная схема приспособления
4. Конструкция и работа приспособления

Приложение. Техническое задание на проектирование (модернизацию) приспособления для сборки и сварки

При выполнении графической части проекта вычерчиваются рабочие чертежи, которые содержат необходимые данные для изготовления всех деталей, элементов и приспособления в целом.

Рекомендуемое содержание листов графической части (по согласованию с руководителем проекта):

- Общий вид, сборочный чертеж приспособления – 1 лист;
- Элементы приспособления – 1 лист;
- Детали – 1-2 листа.

Рекомендуемый объем графической части: - 3-4 листа формата А1.

#### **4. Указания по выполнению разделов пояснительной записки**

##### **Введение**

Во введении следует охарактеризовать проблему, поставленную в задании и раскрыть актуальность темы курсового проекта. Следует кратко изложить основные результаты, выводы и рекомендации по результатам выполнения курсового проекта по курсу «Производство сварных конструкций». Необходимо сформулировать основную цель и задачи проекта, наметить пути их решения.

##### **Раздел 1 Анализ исходных данных.**

Дается описание и анализируется конструкция изготавливаемого изделия: габариты, вес; сборочные единицы и детали, их взаимное положение, сортамент исходных заготовок, материалы, количество и типы сварных соединений, их взаимное положение, протяженность, ориентация в пространстве, способ сварки, разделки кромок и т.п. Анализ сварной конструкции проводится с учетом возможных изменений конструкции и разбивки изделия на технологические сборочные единицы сделанные в предыдущем курсовом проекте по курсу «Производство сварных конструкций».

Определяются общие требования к проектируемому приспособлению для сборки и сварки изделия (технологических сборочных единиц):

- удобство в эксплуатации (доступность к местам установки деталей, зажимным устройствам и устройствам управления, местам наложения прихваток и сварных швов, удобные позы рабочего, минимум его наклонов и хождений и т.п.);
- обеспечение заданной последовательности сборки и наложения швов в соответствии с разработанным технологическим процессами;
- обеспечение заданного качества сварного изделия (приспособление должно быть достаточно прочным и жестким, а закрепляемые детали оставаться в требуемом положении без деформирования их при сварке);
- возможность использования при конструировании и изготовлении сварочных приспособлений типовых, унифицированных, нормализованных и стандартных деталей, узлов и механизмов;
- обеспечение сборки всей конструкции с одной установки, наименьшего числа поворотов и кантовок при сборке и прихватке (сварке);
- обеспечение быстрого отвода тепла от места сварки для уменьшения коробления;

- обеспечение заданного угла поворота изделия;
- обеспечение свободной установки и съема изделия, например, с помощью механизмов для загрузки и установки деталей, снятия, выталкивания и выгрузки собранного изделия;
- возможность свободного, доступа для осмотра, наладки и контроля;
- технологичность деталей и узлов, а также приспособления в целом;
- ремонтпригодность и возможность замены быстроизнашивающихся деталей приспособления;
- возможность регулировки и подстройки механизмов и элементов приспособления с помощью специальных ручек или других устройств, их защита от случайных поворотов и воздействий;
- ограничения применения открытых механизмов и передач, предотвращение проникновения пыли, грязи, влаги, флюса, брызг металла на трущиеся и сопрягаемые поверхности;
- необходимость введения предохранительных и предельных устройств;
- возможность удобной очистки базовых поверхностей от шлака и флюса, уборки и чистки приспособления после сварки;
- предупреждение самопроизвольного раскрепления прижимов;
- предупреждение возможности перегрузки приспособления в процессе эксплуатации;
- безопасность в работе;
- достаточный срок службы.

Корпусные детали и кожухи не должны иметь острых кромок и углов, которые могут быть причиной травм. Приспособление должно исключать какие-либо подгоночные и доделочные работы с изделием, так как они плохо поддаются механизации и сопровождаются большими затратами времени.

При разработке приспособлений и оборудования следует руководствоваться принципами художественного конструирования, а также эргономическими требованиями.

Целесообразность проектирования, изготовления и применения любого приспособления и его конструктивная сложность должны обосновываться технико-экономическими показателями.

Конструкция приспособления для контактной сварки должна:

- изолироваться во избежание шунтирования тока;
- иметь надежный подвод тока в зоне сварки;
- оборудоваться зажимами, обеспечивающими плотное прилегание деталей и выпрямление неровностей, и упорами, предотвращающими проскальзывание зажатых деталей;

- исключать возможность протекания сварочного тока через подшипники качения, пружины, базовые опорные стальные поверхности и фиксаторы;
- не изготавливаться из ферромагнитных материалов, если при сварке приспособление попадает внутрь сварочного контура машины;
- иметь интенсивное водяное охлаждение вблизи мест сварки;
- иметь устройства для зачистки контактной поверхности электродов и их быстрой смены;
- оборудоваться защитными устройствами, предохраняющими рабочих от действия электрического тока, брызг металла.

Далее производится литературный обзор существующих приспособлений для сборки и сварки аналогичных сварных конструкций. По результатам проведенного анализа определяется тип приспособления, выбирается его прототип, виды основных элементов приспособления: основание, установочные элементы, зажимные механизмы и устройства.

Рекомендуемая литература к разделу [19 - 37].

## Раздел 2 Базирование деталей в приспособлении

Специфика сборки под сварку заключается в необходимости последовательного ориентирования всех деталей собираемого изделия, их совмещения в соответствии с размерами сборочного чертежа и временного закрепления перед сваркой с помощью зажимных устройств или прихваток. В связи с этим конструктору приспособления необходимо сделать индивидуальный анализ особенностей каждой детали с целью ее правильного базирования.

В соответствии с ГОСТ 21495-76 [2] базирование это придание заготовке или всему изделию требуемое положение относительно выбранной системы координат.

Применительно к процессу сборки изделия базирование - это определение положения деталей в изделии относительно друг друга или изделия относительно приспособления, рабочего инструмента, технологического сварочного оборудования.

База - поверхность или выполняющая ту же функцию сочетание поверхностей, оси, точки, принадлежащие заготовке или изделию и используемые для базирования.

Согласно правилу шести точек, для придания заготовке неподвижного положения относительно выбранной системы координат ее необходимо лишить шести степеней свободы (рис. 1).



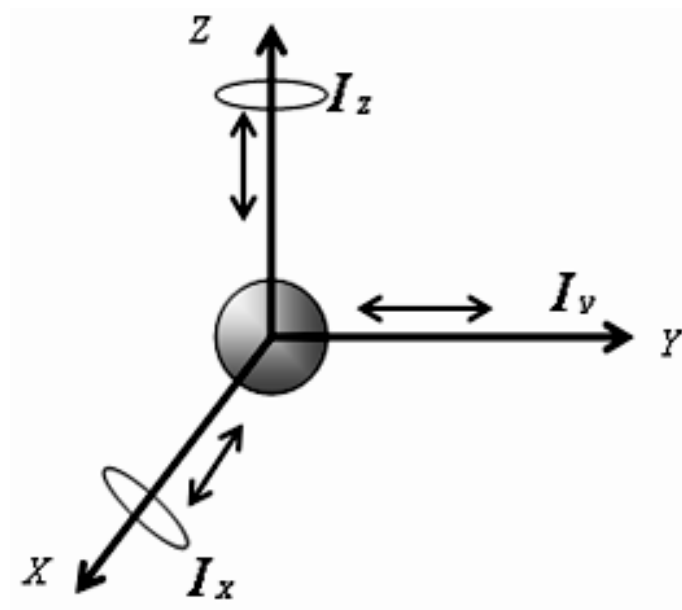


Рис. 1 Возможные степени свободы относительно системы координат

В зависимости от количества лишаемых степеней свободы изделия базы классифицируются следующим образом:

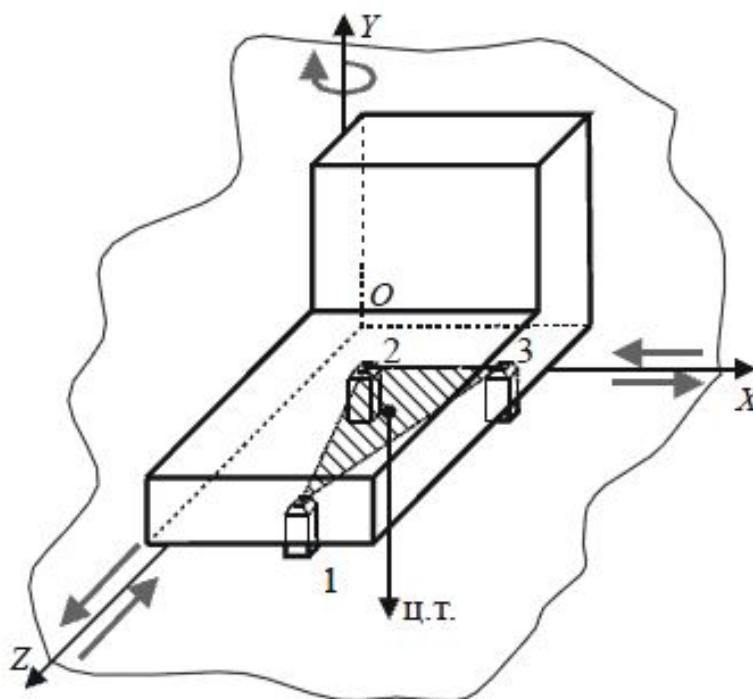


Рис. 2 Установочная база

– *установочная база* (рис. 2) - поверхность, при базировании на которую деталь лишается трех степеней свободы: перемещения вдоль одной оси ( $OY$ ) и вращения вокруг двух осей ( $OZ$  и  $OX$ )

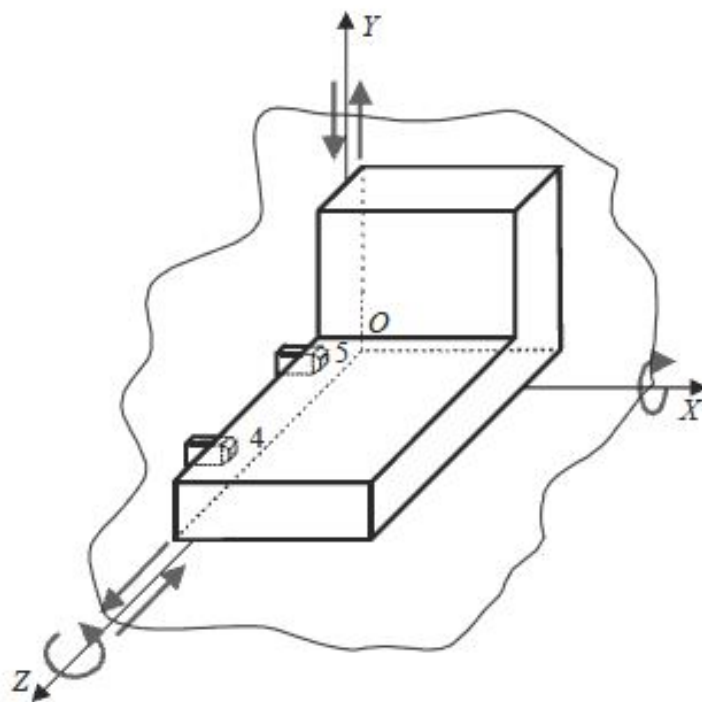


Рис. 3 Направляющая база

– *направляющая база* (рис. 3) - поверхность, при базировании на которую деталь лишается двух степеней свободы: перемещения вдоль одной оси ( $OX$ ) и вращения вокруг одной оси ( $OY$ )

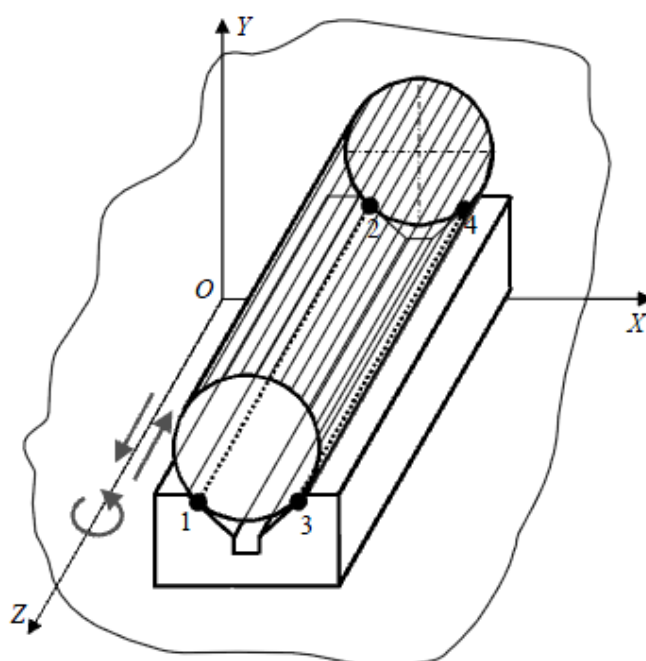


Рис. 4 Двойная направляющая база

– *двойная направляющая база* (рис. 4). Определяет четыре координаты - две линейные и две угловые (базирование по длинному цилиндру). Деталь лишена перемещения и вращения вокруг осей  $OX$  и  $OY$

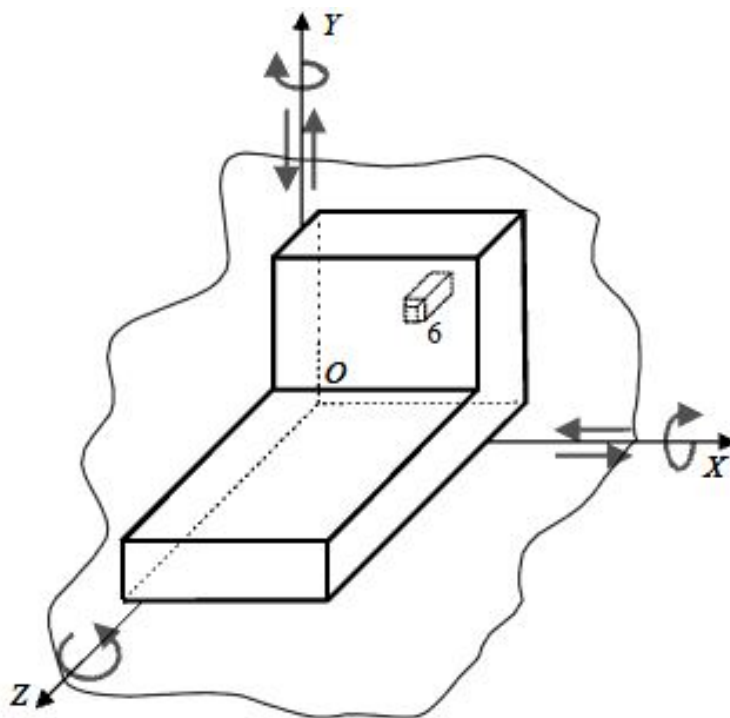


Рис. 5 Опорная база

– *опорная база* (рис. 5), или *угловая база* (поворотная Пк лишаящая деталь одной степени свободы - перемещения вдоль оси  $OZ$

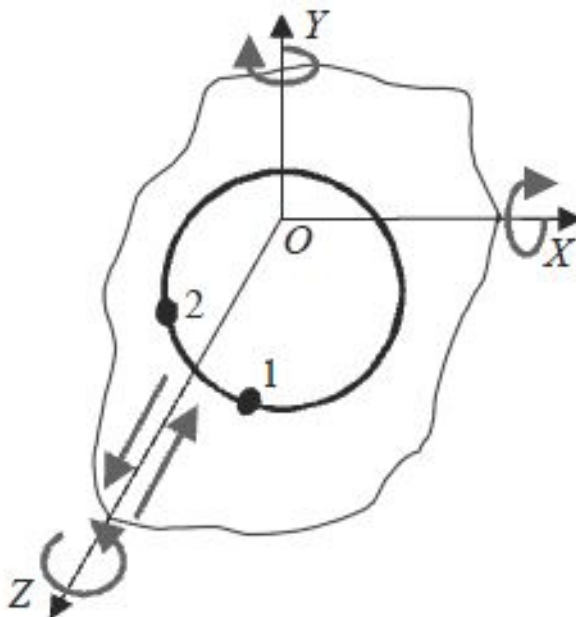


Рис. 6 Двойная опорная база

– *двойная опорная база* (рис. 6), которая определяет базирование по окружности или короткому цилиндру. Деталь лишается двух степеней свободы - перемещения по осям  $OX$  и  $OY$ .

Для каждой конкретной детали собираемого изделия форма ее поверхности определяет форму поверхности и тип установочных деталей приспособления. Конструкция установочных элементов приспособления будет зависеть от правильности выбора базовых точек, линий и поверхностей на деталях, входящих в сборочную единицу. Таким образом, базирование детали подразумевает правильный выбор некоторой группы баз (комплекта баз).

Группа баз – это совокупность трех или двух баз, используемых для базирования детали в приспособлении. Значимость баз неодинакова. Во всех случаях имеется установочная – главная база, с которой начинается базирование. Этой базой деталь устанавливается на приспособление, в результате она получает достаточно устойчивое положение. Дополнительная база — каждая из группы баз, кроме главной. В зависимости от конкретных условий дополнительной базой может служить направляющая или опорная база.

В зависимости от конфигурации детали, формы баз и выполняемой операции базирование может осуществляться с помощью трёх, двух баз или только одной базы. Забазировать простейшую деталь типа «прямой параллелепипед» можно, например, как представлено на рис. 7. Примеры базирования более сложных деталей приведены в учебных пособиях [19, 20].

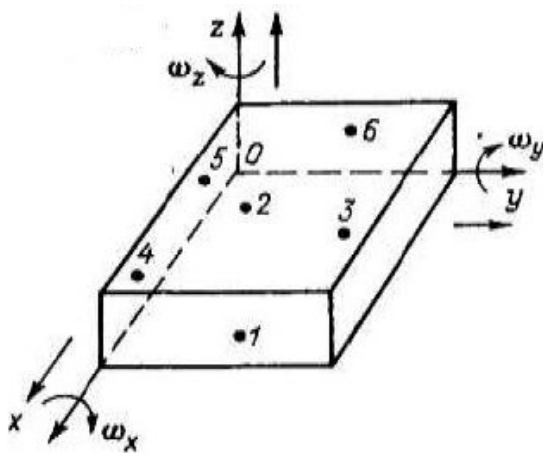


Рис. 7 Базирование детали типа «прямой параллелепипед»

В качестве главной базирующей поверхности желательно выбирать поверхность, имеющую наибольшие габаритные размеры, а в качестве направляющей — поверхность наибольшей протяженности.

Установочными базами деталей могут служить поверхности как механически обработанные (отверстия, плоскости), так и необработанные, не имеющие волнистости, неопределенной кривизны. Предпочтение отдают менее шероховатым, более чистым и точно расположенным поверхностям.

В данном разделе курсового проекта для изделия (технологической сборочной единицы) собираемого в приспособлении следует определить группу баз и представить схему базирования деталей в приспособлении. При этом количество опорных точек и баз (поверхностей базирования) должно быть необходимым и достаточным, чтобы запретить перемещения каждой детали изделия по 6 возможным направлениям (степеням свободы см. рис.1).

Схема базирования представляет собой схему расположения опорных точек на базе, выполняется в соответствии с ГОСТ 21495-76 [2].

Опорные точки на схемах базирования изображают условными значками (рис. 8) и пронумеровывают порядковыми номерами, начиная с базы, имеющей наибольшее количество опорных точек. Если в какой-либо проекции одна опорная точка накладывается на другую, изображается одна точка, и проставляются номера совмещенных точек. Число проекций на схеме базирования должно быть достаточным для четкого представления о размещении опорных точек.

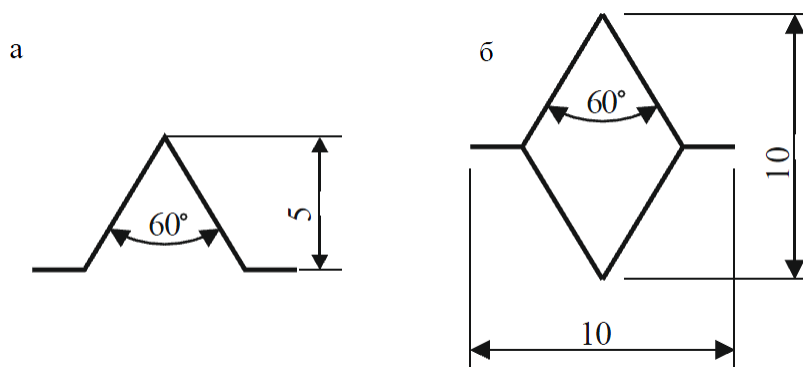


Рис. 8 Условное обозначение опорных точек  
а – на виде спереди и сбоку    б – на виде сверху

В качестве примера на рис. 9 представлена схема базирования простой детали типа «прямой параллелепипед».

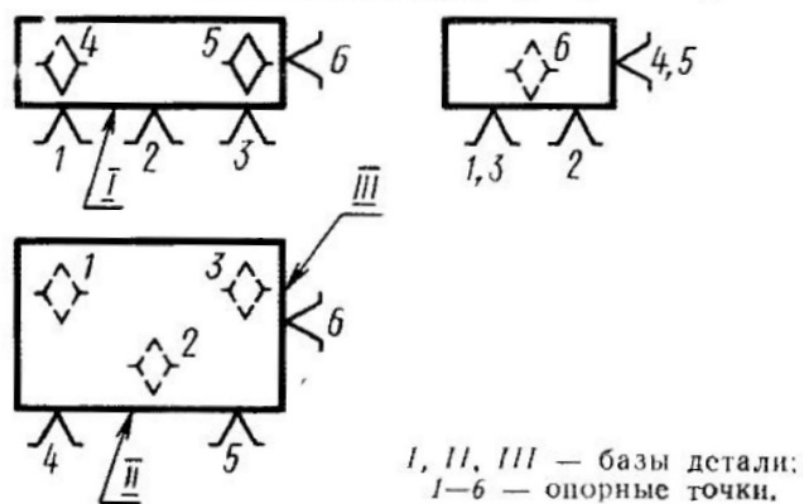


Рис. 9 Схема базирования детали типа «прямой параллелепипед»

Характерной особенностью приспособлений для сборки и сварки является то, что изделие обычно состоит из значительного числа различных деталей. Их установка в приспособление ведется последовательно, а фиксирование обычно осуществляется независимо друг от друга. В этом случае базирование деталей основывается на учете специфики сборки нескольких деталей — первой, второй и т. д. (в последовательности их установки по технологическому процессу). При этом учитывается общая конфигурация сварной конструкции в целом, сопряжение со смежными деталями, положение и удобство в процессе сварки, величина усилия зажатия деталей после базирования. и т.п. На рис. 10 представлены возможные варианты (а и б) схемы базирования детали типа «втулка».

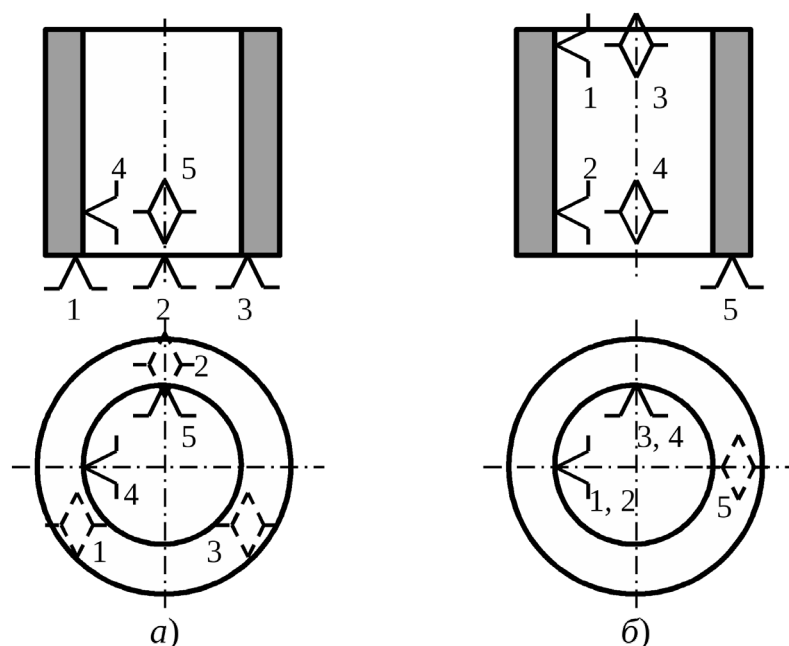


Рис. 10 Варианты (а и б) схемы базирования детали типа «втулка»

В курсовом проекте должна быть представлена схема базирования в приспособлении всего изделия (технологической сборочной единицы) в сборе. При этом следует учитывать, поверхности одной детали могут являться базами для сопрягаемых с ней поверхностей других деталей. На рис. 11 представлен пример такой схемы базирования.

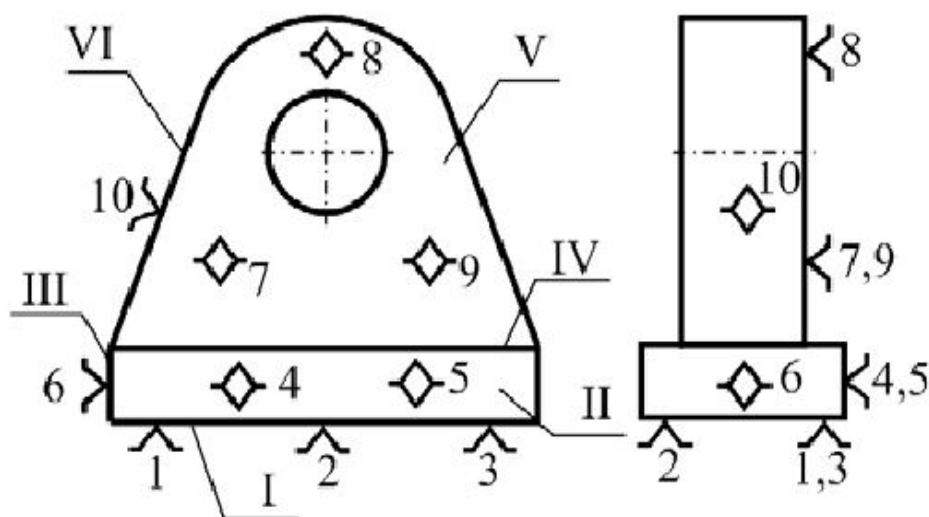


Рис. 11 Схема базирования сварной проушины в сборе

На схеме базирования следует обязательно обозначить установочные базы для каждой детали (I, II...IV, и т.д.).

### Раздел 3 Принципиальная схема приспособления

Перед выполнением основных чертежей конструкции приспособления разрабатывается принципиальная схема приспособления, представляющая собой чертеж сварного изделия, на котором в виде условных обозначений указаны места, способы фиксирования и закрепления всех деталей, а также устройства (упрощенно) для установки, поворота, подъема, съема готового изделия и другие механизмы. Тип и размеры установочных и зажимных элементов, их количество и взаимное расположение будут определяться исходя из выбранной схемы базирования. При этом расположение элементов приспособления должно также учитывать реальные размеры изделия, представленные на сборочном чертеже.

При выполнении принципиальной схемы наносить на нее все детали будущего приспособления подробно не следует. Детали и механизмы приспособления изображаются на ней условными обозначениями согласно ГОСТ 3.1107-81 [15] (см. Приложение А).

На схеме указываются с особой точностью размеры, которые конструктор должен соблюдать при проектировании приспособления. В качестве установочных баз предпочтительно использовать механически обработанные поверхности или отверстия деталей.

На рис. 12 представлена принципиальная схема приспособления для сборки и сварки проушины в соответствии со схемой базирования, показанной на рис. 10 ранее. Здесь пластина плоскостью I опирается на три неподвижных опоры со сферической выпуклой рабочей поверхностью, а плоскостью II устанавливается по двум подвижным опорам. Проушина устанавливается на пластину и определяет свое местоположение на ней с помощью трех подвижных упоров, контактирующих с плоскостью проушины III. Торцы проушины и пластины упираются в регулируемые упоры (на втором виде регулируемый упор пластины показан как нерегулируемая опора сверху). Для обеспечения постоянства места положения проушины и пластины в приспособлении они прижимаются к подвижным упорам пневмопрнжимами.

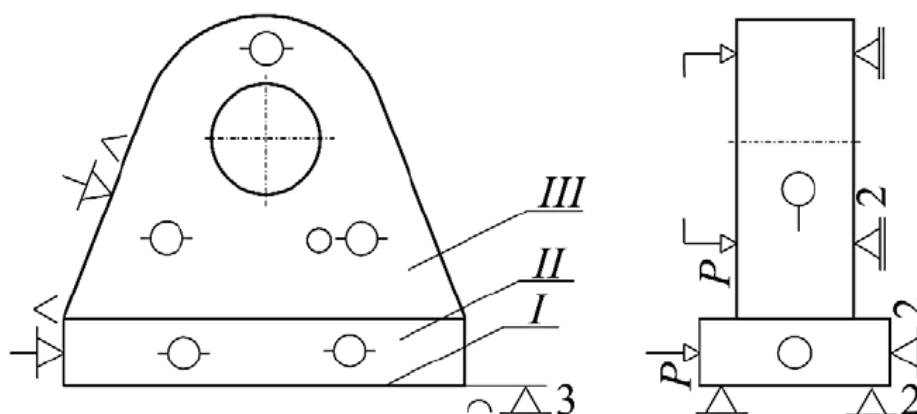


Рис. 12 Принципиальная схема приспособления для сборки проушины

Все сказанное выше относится к случаю базирования абсолютно жесткого изделия изготавливаемого с идеальной точностью. Практически большинство (особенно крупных) свариваемых изделий не являются абсолютно жёсткими. Многие сварные конструкции допускают значительные допуски на входящие в них детали (точность не выше 7-го класса) и взаимное положение деталей при сборке их под сварку. В этих случаях при сборке свариваемые детали могут быть установлены с некоторой свободой, а для их фиксации допускается установка дополнительных опор, не входящих в систему шести точек.



Например, при установке в приспособлении плоской детали из листового материала можно использовать рамку, повторяющую форму детали. Иногда лучше использовать несколько штифтов, установленных в основании приспособления по контуру детали с гарантированным зазором (рис.13). Штифты ставятся с таким расчетом, чтобы даже при более значительных отклонения детали от номинальных размеров оставался зазор  $\delta$ .

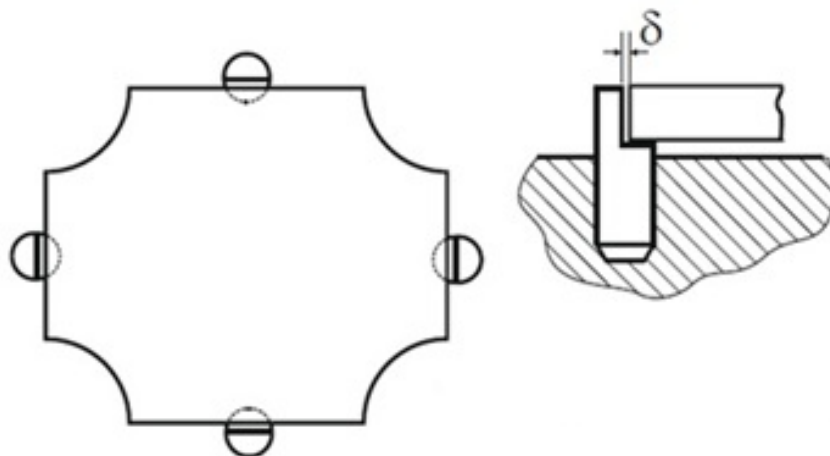


Рис. 13 Упрощенная установка на штифтах детали с большим допуском

При необходимости в курсовом проекте отдельные механизмы приспособления могут быть выполнены довольно подробно, не прибегая к стандартным условным обозначениям.

#### Раздел 4 Конструкция и работа приспособления

В этом разделе указывается тип приспособления в соответствии с распространенной классификацией [19, 20]. Раскрываются его характерные черты и особенности, приводятся эксплуатационные характеристики (производительность, примерный срок эксплуатации и т.п.) Следует подчеркнуть его преимущества по сравнению с аналогичными приспособлениями. Дается качественная характеристика технологичности приспособления при его изготовлении.

Приводится подробное описание конструкции разработанного приспособления представленного на листах графической части проекта. Перечисляются основные элементы, описывается их взаимное положение и назначение, приводятся конструктивные особенности, указываются габариты и вес приспособления. Дается характеристика материалов, из которых изготавливается приспособление, способы обработки рабочих и контактных поверхностей. Раскрываются способы крепления элементов приспособления

к основанию; в случае использования сварки указываются способы сварки и конструкция сварных соединений.

Указываются стандартные, унифицированные и покупные элементы приспособления: упоры, прижимы, - дается их характеристика.

В случае необходимости приводятся необходимые прочностные расчеты. Расчет зажимных устройств обычно производится в две стадии:

Во-первых, определяют необходимые усилия, требуемые для зажатия деталей и сборочных единиц. При этом закрепляемые детали должны находиться в равновесии под действием всех сил зажима, а также сил, возникающих в процессе сварки, и реакций опор. Должен обеспечиваться полный контакт базовых поверхностей деталей со всеми установочными элементами приспособления и исключена возможность сдвига деталей.

Для обеспечения неподвижности детали в приспособлении и постоянства её места положения при повороте можно пользоваться формулой, связывающей массу изделия и коэффициент трения между опорными элементами приспособления и поверхностью детали

$$P = \frac{k \cdot G \cdot \mu}{n},$$

где  $k$  - коэффициент запаса: 2 для ручных зажимов, 1,5 – для механизированных;  $G$  - масса изделия;  $\mu$  - коэффициент трения стали по стали: 0,2 - для необработанных поверхностей и 0,16 для чистых обработанных поверхностей;  
 $n$  – количество прижимов.

Учитывая производственный опыт работы многих машиностроительных заводов и проектных организаций, для закрепления простых негабаритных и нетяжелых деталей усилие каждого необходимого прижима можно выбрать в пределах 0,3...0,6 кН. Если приспособление предусматривает кантовку изделия, к принятому таким образом усилию следует добавить пропорционально часть веса самого изделия, приходящуюся на данный прижим.

В более сложных случаях, например, для балочных, листовых, рамных и других конструкций необходимо прибегать к специальным расчетам [19, 20].

Во-вторых. В зависимости от требуемого усилия прижатия деталей и конструкции прижимного устройства производится расчет элементов прижима. Например, для винтового прижима рассчитывается внутренний диаметр винта, количество заходов и высота гайки, для пневмоцилиндра

рассчитывают его диаметр и т.п. [19, 20]. Допускается для покупных прижимов выбирать типоразмер или конкретное прижимное устройство по специальным таблицам, например, представленных в соответствующих каталогах производителей прижимных устройств.

Далее приводятся расчеты точности позиционирования (размерные цепи) установочных и зажимных устройств.

Осуществляются расчеты трудоемкости работы приспособления. Оценивается  $T_{всп}$  - время, затрачиваемое на выполнение обязательных операций в процессе работы приспособления: установку и зажатие деталей, открепление, снятия готового изделия, кантовка и поворот изделия, контроль и т.п.

В разделе подробно описывается работа приспособления: последовательность операций сборки и сварки изделия, правила регулировки и настройки. Следует рассмотреть порядок технического обслуживания и ремонта.

В случае необходимости корректируется принятый ранее технологический процесс сборки и сварки изделия в части связанной с работой приспособления, уточняются переходы процесса.

Приложение. Техническое задание на проектирование (модернизацию) приспособления для сборки и сварки

По результатам работы над разделами 1, 2 и 3 разрабатывается Техническое задание на проектирование (модернизацию) приспособления для сборки и сварки изделия (технологической сборочной единицы).

Техническое задание разрабатывается в произвольной форме как отдельный самостоятельный законченный документ и в пояснительной записке выносится в отдельное приложение.

Техническое задание является документом, обобщающим все принятые технические решения в разделах 1-3. Оно разрабатывается непосредственно перед началом выполнения графической части проекта и фактически служит заданием для эскизной проработки, разработки общего вида (или сборочного чертежа) приспособления, оформления чертежей элементов и деталей приспособления.

Техническое задания должно содержать следующие пункты:

1. Наименование приспособления.
2. Назначение приспособления.

3. Данные об изделии, изготавливаемого в приспособлении: наименование, обозначение, перечень входящих сборочных единиц и деталей, габариты и вес.

4. Технические требования на изготовления и приемку изготавливаемого изделия.

5. Технологический процесс с подробной расшифровкой операций, переходов и проходов, выполняемых на данном приспособлении или с его помощью.

6. Принципиальная схема приспособления.

7. Технические требования: место установки приспособления; выделяемая площадь; характеристика энергоносителей (напряжение и род тока, давление воздуха, воды, пара); габариты приспособления; требуемая производительность; перечень деталей и сборочных единиц, собираемых (свариваемых) в приспособлении; условия подачи деталей к приспособлению и выдачи изделия, вид транспортных средств; требования к управлению; требования по технике безопасности; эргономические требования.

8. Дополнительные технические требования, характеризующие режим работы приспособления; возможность его переналадки; степень механизации и автоматизации; надежность; унификацию и стандартизацию; связь с другими приспособлениями; климатические условия эксплуатации; требования к маркировке и упаковке

9. Ссылки на другие документы, содержащие сведения о конструкции и технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные выше (ГОСТы, ОСТы, ТУ, чертежи и т.п.)

10. Данные об аналогичных приспособлениях.

## **5. Указания по выполнению графической части**

Чертеж общего вида (сборочного чертежа) приспособления выполняется в следующей последовательности.

1. Вычерчивают цветным карандашом контур собираемого изделия в двух-трех проекциях на значительном расстоянии друг от друга с тем, чтобы поместились проекции приспособления.

2. Чертят опоры, упоры, пальцы и другие фиксирующие элементы приспособления так, чтобы базовые поверхности деталей с ними соприкасались (стандартные элементы приспособлений см. ГОСТы [3-14, 15, 16]).

3. Вычерчивают зажимные механизмы и приводы.

4. Наносят вспомогательные устройства и детали.

5. Оформляют корпус приспособления с учетом удобного размещения всех элементов приспособления.

6. Вычерчивают необходимые разрезы, сечения и виды.
7. Делают увязку приспособления со средствами механизации (межоперационный транспорт, грузоподъемные механизмы).
8. Проставляют размеры (габаритные, с особой точностью) и допуски.
9. Указывают технические требования к сборке приспособления.
10. Составляют спецификацию деталей.

В процессе разработки и вычерчивания приспособления производят необходимые расчеты. Расчеты затем приводятся в Разделе 4 «Конструкция и работа приспособления» Пояснительной записки.

Элементы и прочие детали приспособления вычерчиваются после выполнения чертежей общего вида приспособления.

## Литература

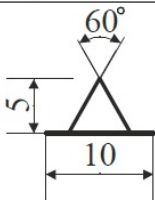

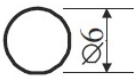

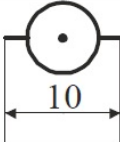

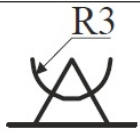
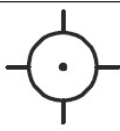
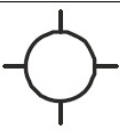
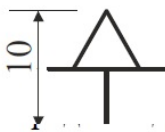


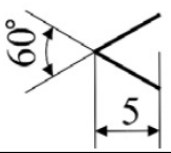
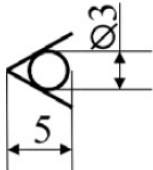
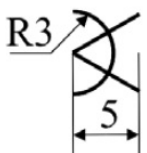
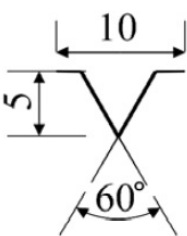

1. Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ: редакция 4: СМК ДГТУ: Правила ДГТУ - Введ. 2015-12-30 приказом ректора № 227 от 30 декабря 2015г. – 83 с.
2. ГОСТ 21495-76 Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения. – Введ. 1977-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1976. - 38 с.
3. ГОСТ 4743-68 Пластины опорные для станочных приспособлений. Конструкция. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 8 с.
4. ГОСТ 12195-66 Приспособления станочные. Призмы опорные. Конструкция. – Введ. 1967-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 6 с.
5. ГОСТ 12197-66 Приспособления станочные. Призмы с боковым креплением. Конструкция. – Введ. 1967-06-30.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 7 с.
6. ГОСТ 13440-68 Опоры постоянные с плоской головкой для станочных приспособлений. Конструкция. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 6 с.
7. ГОСТ 13441-68 Опоры постоянные со сферической головкой для станочных приспособлений. Конструкция и размеры. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 6 с.
8. ГОСТ 13445-68 Установы угловые для станочных приспособлений. Конструкция и размеры. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 6 с.
9. ГОСТ 4084-68 Опоры регулируемые для станочных приспособлений. Конструкция и размеры. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 6 с.
10. ГОСТ 4085-68. Опоры регулируемые с шестигранной головкой для станочных приспособлений. Конструкция и размеры. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 7 с.
11. ГОСТ 4086-68 Опоры регулируемые с круглой головкой для станочных приспособлений. Конструкция и размеры. – Введ. 1969-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1968. - 6 с.
12. ГОСТ 12196-66 Приспособления станочные. Призмы неподвижные. Конструкция. – Введ. 1967-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 6 с.
13. ГОСТ 12209-66 Приспособления станочные. Пальцы установочные цилиндрические постоянные. Конструкция. – Введ. 1967-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 4 с.

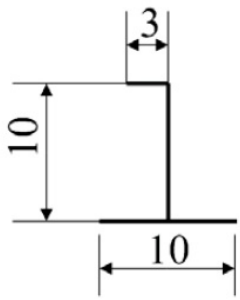
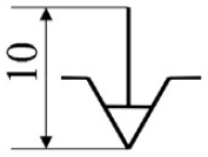
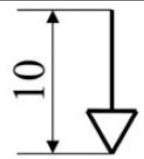
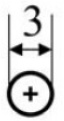

14. ГОСТ 12210-66 Приспособления станочные. Пальцы установочные срезанные постоянные. Конструкция. Конструкция. – Введ. 1967-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 5 с.
15. ГОСТ 3.1107-81 Единая система технологической документации (ЕСТД). Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения. – Введ. 1982-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1981. - 10 с.
16. ГОСТ 12211-66 Приспособления станочные. Пальцы установочные цилиндрические сменные. Конструкция. – Введ. 1967-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1966. - 4 с.
17. ГОСТ 24531-80. Прижимы клиновые. Конструкция и размеры. – Введ. 1982-01-01.- М. : Изд-во стандартов, 1980. - 9 с.
18. ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки. – Введ. 1983-07-01.- М. : Изд-во стандартов, 1982. - 54 с.
19. Крампит, Н.Ю. Сварочные приспособления : учеб. пособие / Н.Ю. Крампит, А.Г. Крампит. - Юрга : ЮТИ ТПУ – 2008 – 95с.
20. Хайдарова, А.А. Сборочно-сварочные приспособления. Этапы конструирования: учебное пособие / А.А. Хайдарова: Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 132 с.
21. Куркин, С.А. Сварные конструкции: Технология, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве / С.А. Куркин, Г.А. Николаев. – М. : Высшая школа. 1991. – 398с.
22. Сварка в машиностроении : Справочник в 4-х т. / Под ред. В.А. Винокурова. – Т.3. – М. : Машиностроение, 1979. – 567с.
23. Виноградов, В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении / В.С. Виноградов. - М. : Машиностроение, 1981. – 224с.
24. Куркин, С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас / С.А. Куркин. – М. : Машиностроение, 1989. - 328с.
25. Лукьянов, В.Ф. Изготовление опорных рам и решетчатых конструкций : учеб. пособие / В.Ф. Лукьянов, С.А. Куркин. / Ростов н/Д : РИСХМ, 1978. – 90 с.
26. Лукьянов, В.Ф. Проектирование сборочно-сварочной оснастки : учеб. пособие / В.Ф. Лукьянов, С.А. Куркин. / Ростов н/Д : РИСХМ, 1977. – 54 с.

27. Гитлевич, А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства / А.Д. Гитлевич, Л.А. Этингер. – М. : Высшая школа, 1974. – 159с.
28. Альбом механического оборудования сварочного производства / А.Д. Гитлевич [и др.] , – М. : Высшая школа, 1974. – 159с.
29. Емельянов, Л.В. Вспомогательное оборудование для сварки : альбом / Л.В. Емельянов, Л.А. Животинский, А.Д. Гитлевич. – М. : Профтехиздат, 1962. – 123 с.
30. Репин, В.Д. Проектирование сборочно-сварочной оснастки : учеб. пособие / В.Д. Репин, В.Н. Фомин. / Ростов н/Д : РИСХМ, 1976. – 44 с.
31. Евстифеев, Г.А. Средства механизации сварочного производства. Конструирование и расчет / Г.А. Евстифеев, И.С. Веретников. М. : Машиностроение, 1977. – 94 с.
32. Севбо, П.И. Конструирование и расчет механического сварочного оборудования / П.И. Севбо. – Киев : Наукова думка, 1978. – 399 с.
33. Севбо, П.И. Комбинирование машин для сварочного производства / П.И. Севбо. – Киев : Наукова думка, 1975. – 56 с.
34. Проектирование сварных конструкций в машиностроении / под ред. С.А. Куркина. - М. : Машиностроение, 1975. – 376 с.
35. Евченко, В.М. Техническое нормирование технологических процессов сварки : метод. указания по курсовому и дипломному проектированию / В.М. Евченко, Ю.Г. Ольховой / Ростов н/Д : РИСХМ, 1989. – 29 с.
36. Общемашиностроительные нормы времени на слесарно-сборочные работы при сборке металлоконструкций под сварку / М. : Машиностроение, 1972. – 114 с.
37. Горохов, В.А. Проектирование и расчет приспособлений / В.А. Горохов – Минск : Высшая школа, 1986. – 238 с.



**Условные обозначения установочных элементов приспособления  
по ГОСТ 3.1107-81 [20]**

Тип установочного элемента	Обозначение элементов на видах		
	спереди/сзади	сверху	снизу
Неподвижная			
Подвижная			
Плавающая			
Регулируемая			
Центр неподвижный		Без обозначения	Без обозначения
Центр вращающийся		Без обозначения	Без обозначения
Центр плавающий		Без обозначения	Без обозначения
Оправка цилиндрическая		Так же, как на виде спереди/сзади	
Оправка шариковая			

Тип установочного элемента	Обозначение элементов на видах		
	спереди/сзади	сверху	снизу
Патрон поводковый		Так же, как на виде спереди/сзади	
Цанговый патрон			
Одиночный зажим			
Двойной зажим	