

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
к лабораторной работе № 1
РАЗРАБОТКА СХЕМЫ БАЗИРОВАНИЯ И
ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ СБОРОЧНО-
СВАРОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

по дисциплине
Технологическая сборочно-сварочная оснастка

Ростов-на-Дону
2022

УДК 621.79.03

Составители: Ю.Г. Людмирский, Р.Р. Котлобышев, А.Л. Черногоров

Методические указания Разработка схемы базирования и принципиальной схемы сборочно-сварочного приспособления по дисциплине «Технологическая сборочно-сварочная оснастка». – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2022. – 12 с.

В методическом указании изложены принципы построения схемы базирования деталей в сборочно-сварочном приспособлении и основы разработки принципиальной схемы приспособления.

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

УДК 621.79.03

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, зав. кафедрой С.В. Нескоромный

В печать ____ . ____ . 2022 г.
Формат 60×84/16. Объем 0,6 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, 2022

1 Цель работы

Приобрести практические навыки в выборе схем базирования деталей и разработке принципиальной схемы сборочно-сварочного приспособления.

2 Общие правила базирования деталей в приспособлении

Точность сборки изделия зависит от точности установки в приспособлении отдельных деталей и узлов. Для получения изделия в пределах заданных допусков необходимо допуск на установку фиксаторов назначать значительно меньше величины допуска для элемента конструкции. Сумма величины допусков на установку фиксатора и элемента конструкции должна быть равна или меньше величины допуска на готовую продукцию.

Положение детали в пространстве характеризуется шестью степенями свободы, определяющими возможность перемещения и поворота детали относительно трех координатных осей.

Основные термины и определения, относящиеся к базированию и базам, установлены ГОСТ 21495 – 76.

Базирование – придание детали или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат.

Закрепление – приложение сил к изделию для обеспечения постоянства их положения, достигнутого при базировании.

База – поверхность или сочетание поверхностей, ось, точка детали или изделия, используемые для базирования.

Опорная точка – точка, символизирующая одну из связей изделия с избранной системой координат.

Схема базирования – схема расположения опорных точек на базах детали или изделия.

Установочная база – база, лишаящая изделия трёх степеней свободы – перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух других.

Направляющая база – база, лишаящая деталь двух степеней свободы - перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой оси.

Опорная база – база, лишаящая деталь одной степени свободы – перемещения вдоль одной координатной оси или поворота вокруг другой оси.

Двойная направляющая база – база, лишаящая деталь четырёх степеней свободы перемещений – перемещений вдоль двух координатных осей и поворот этих осей.

В зависимости от конфигурации детали, формы баз и выполняемой операции базирование может осуществляться с помощью трёх, двух баз или только одной базы.

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.

Для обеспечения неподвижности изделия в системе координат на него необходимо наложить шесть двухсторонних геометрических связей (правило шести точек). При установке по грубо обработанным поверхностям

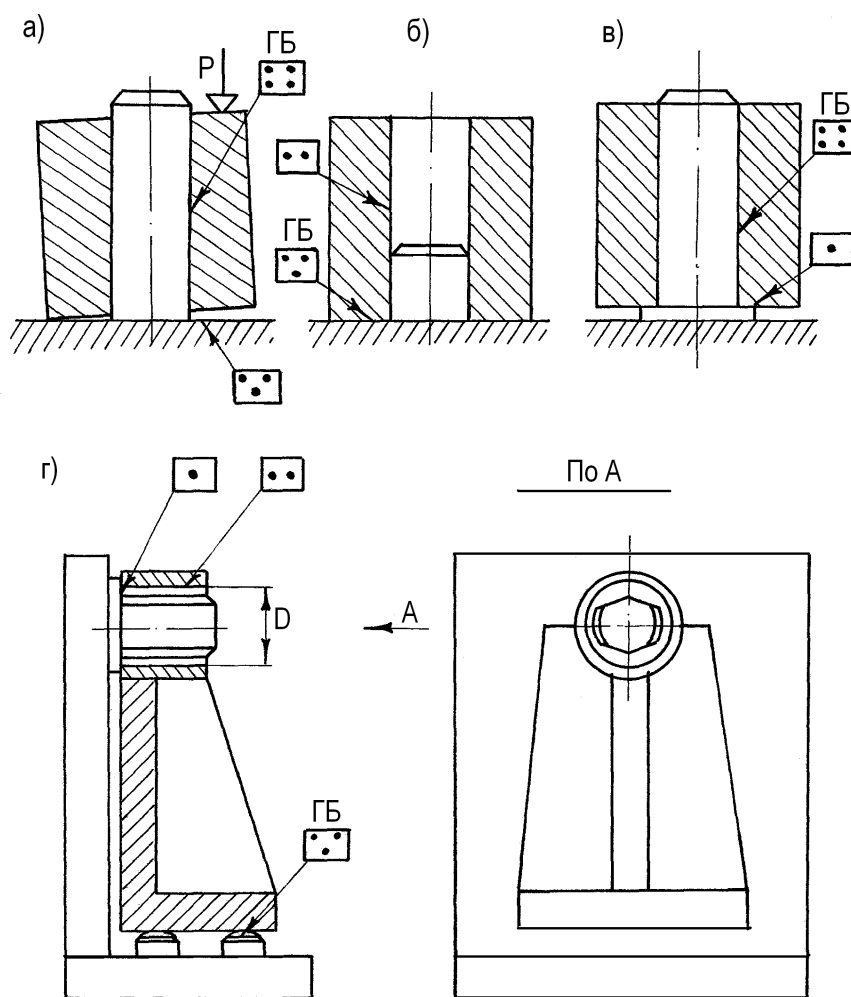


Рис. 1. Схемы базирования по плоскости и цилиндрическому пальцу

излишние опорные точки (сверх шести) делают схему базирования статически неопределенной, не только не повышают, на оборот, понижают точность установки. Рассмотрим это на примере базирования детали с отверстием на цилиндрическом пальце (рис. 1).

При базировании по длинному пальцу (см. рис. 1а) цилиндрическая поверхность представляет двойную направляющую базу и лишает деталь четырёх степеней свободы: плоскость к которой прижимается деталь силой P , является установочной базой, лишаящей деталь трех степеней свободы. Таким образом, число опорных точек равно семи, и при малейшей неточности изготовления детали (неперпендикулярности торцевой плоскости к оси отверстия), во время закрепления детали либо палец будет изгибаться под действием силы P , либо деталь не будет установлена на базовую плоскость. Все это приводит к неопределенности базирования. При базировании по пальцу возможны два случая правильного базирования: сочетание короткого пальца и торцевой плоскости (рис. 1б). Короткая цилиндрическая поверхность представляет собой направляющую базу, лишаящую деталь двух степеней свободы. Плоскость является установочной базой и соответствует трем опорным точкам, сочетание длинного пальца и короткой торцевой плоскости (рис. 1в). Цилиндрическая поверхность соответствует четырем опорным точкам, торцевая опора малого размера лишает деталь одной степени свободы.

Таким образом, деталь опирается на пять опорных точек, так как шестая степень свободы - вращение вокруг оси отверстия - сохраняется, и шестая опорная точка может отсутствовать.

На рис. 1г отверстие в детали - дополнительная база, ось которой параллельна плоскости главной базы. В этом случае дополнительная база (отверстие) устанавливается на срезанный палец. Если палец короткий (установочная длина $\leq 1,5D$) то деталь лишается одной степени свободы перемещения по оси Y если палец длинный (установочная длина $> 1,5D$) - двух степеней свободы, т.е. перемещения по оси и вращения относительно оси Z .

Все сказанное выше относится к случаю базирования абсолютно жесткого изделия. Практически большинство крупных свариваемых изделий не являются абсолютно жесткими и для их фиксации требуется установка дополнительных опор, не входящих в систему шести точек.

3 Принципиальная схема сборочно-сварочного приспособления

Принципиальная схема сборочно-сварочного приспособления представляет собой чертеж сварного изделия, на котором в виде условных обозначений указаны места, способы фиксирования и закрепления всех

деталей, а также способы и устройства (упрощенно) для установки, поворота, подъема, съема деталей и изделий, другие механизмы. Примеры схем показаны на рисунке 1 а и 1 б.

Опорные точки реализуются в приспособлении в виде опорных элементов, которые по своему назначению подразделяются на основные и дополнительные. Основные элементы предназначены для реализации схемы базирования, дополнительные – для придания изделию необходимой жёсткости в процессе сборки и сварки.

К основным опорным элементам относятся опорные штыри, пластины, пальцы, центры, плавающие и заблокированные опоры и др., а к дополнительным – подводимые и самоустанавливающиеся одиночные опоры.

При разработке технического задания на проектирование сборочно-сварочной оснастки технолог обычно представляет схему расположения баз и прижимов.

Условное графическое обозначение опорных и установочных элементов регламентировано ГОСТ 3.1107-81. Их обозначения соответственно приведены в таблицах 1 и 2.

Иногда опорные элементы сочетаются с зажимами, в результате образуются опорно-зажимные элементы. К ним относятся, в частности, так называемые самоцентрирующие устройства (патроны трех и четырёх кулачковые, оправки цанговые), которые одновременно с базированием выполняют и функции закрепления. В обозначениях этих элементов сочетаются обозначения опор и зажимов. Условные обозначения зажимов приведены в табл. 3.

Условные обозначения формы рабочей поверхности опор, зажимов и установочных устройств наносят слева от обозначения опоры, зажима или установочного устройства показаны в табл. 4. Условные обозначения приводов зажимных устройств приведены в табл. 5.

Таблица 1. Обозначение опор

Наименование опоры	Обозначение опоры на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
Неподвижная			
Подвижная			
Плавающая			
Регулируемая			

Таблица 2. Обозначение установочных устройств

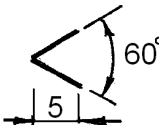

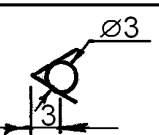
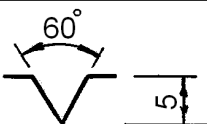
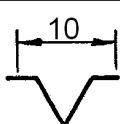
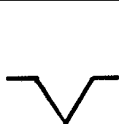
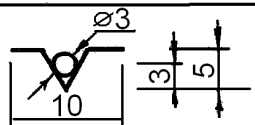


Наименование установочного устройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	спереди, сзади, сверху, снизу	слева	справа
Центр неподвижный		Без обозначений	Без обозначений
Центр плавающий		— // —	— // —
Центр вращающийся		— // —	— // —
Оправка цилиндрическая			
Оправка шариковая (роликовая)			

Таблица 3. Обозначение зажимов

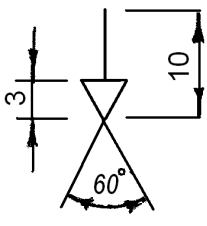
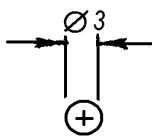

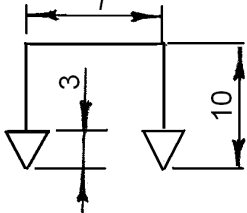
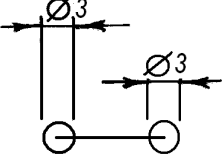
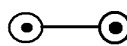
Зажим	Обозначение на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
Одиночный			
Двойной			

Таблица 4. Наименование формы рабочей поверхности

Наименование формы поверхности	Обозначение формы поверхности на всех видах
плоская	
сферическая	
цилиндрическая (шариковая)	
призматическая	
коническая	
ромбическая	
трехгранная	

Таблица 5. Условное обозначение приводов зажимных устройств

Наименование устройства зажима	Обозначение на всех видах
Пневматическое	Р
Гидравлическое	Н
Электрическое	Е
Магнитное	М
Электромагнитное	ЕМ
Прочие	Без обозначения

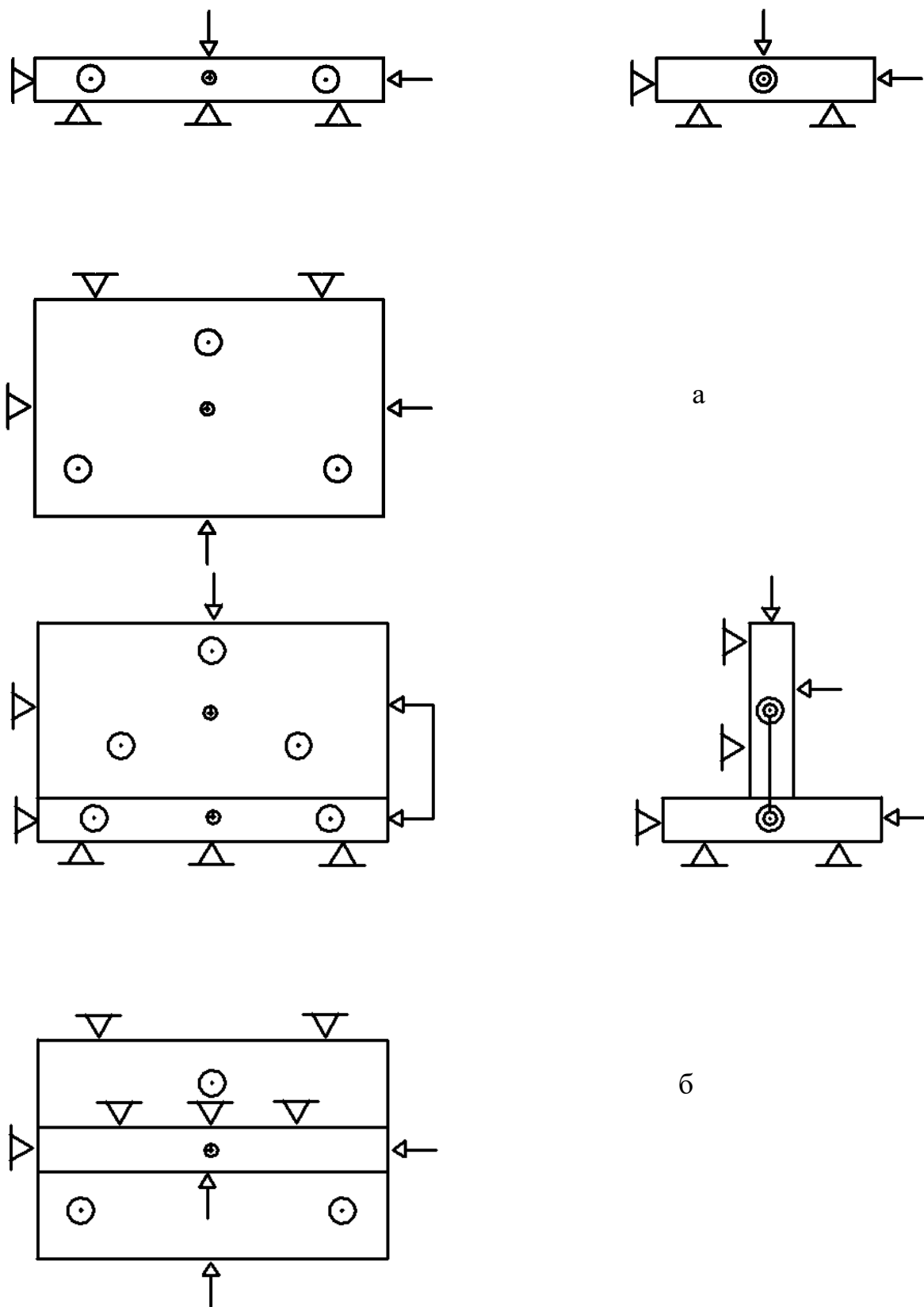


Рисунок 1. Примеры принципиальных схем:

а) пластины; б) таврового соединения

3 Рабочее задание

Разработать принципиальную схему приспособления для сборки и сварки сборочной единицы.

4 Содержание отчёта

1. Цель работы.
2. Примеры условных обозначений элементов приспособлений
3. Исходный эскиз.
4. Принципиальная схема приспособления
5. Выводы по работе.

5 Вопросы для самопроверки

6. Что называют сварочными приспособлениями?
7. По каким признакам производится классификация сварочных приспособлений?
8. Перечислите основные требования к сварочным приспособлениям.
9. Что такое принципиальная схема приспособления?
10. Какие базы вы знаете?