Министерство образования Российской Федерации

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технической эксплуатации и ремонта вытомобилей

Ж.А.Шахаев

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

к лабораторной работе “основы базирования, установка и закрепление заготовок при обработке”
по курсу “Основы технологии производства и ремонт автомобилей” для специальностей 150200, 230100

Оренбург 1999

БКК 39.33 Я7
Ш-31
УДК629.119 (076.5)…….

1 Цель лабораторной работы

Изучение основ базирования, схем установки и закрепления заготовок деталей при их обработке.

2 Общие положения

Из теоретической механики известно, что каждое свободное тело имеет шесть степеней свободы относительно трех координатных перпендикулярных осей X, Y, Z.

Заготовка детали в процессе обработки должна занять и сохранять в течение всего времени обработки определенное положение относительно деталей станка или приспособления. Для этого необходимо исключить возможность трех прямолинейных движений заготовки в направлении выбранных координатных осей и трех вращательных движений вокруг этих или параллельных им осей (т.е. лишить заготовку детали шести степеней свободы).

Придание заготовки детали требуемого положения «неизменности» относительно выбранной системы координат называется базированием.

Для определения положения жесткой заготовки необходимо наличие шести опорных точек.

Для их размещения требуются три координатные поверхности.

Поверхность или выполняющие туже функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая заготовке и используемая для базирования, называют базой. Базу, лишающую заготовку трех степеней свободы, называют установочной. Базу, лишающую заготовку детали двух степеней свободы, называют направляющей. Базу, лишающую заготовку детали одной степени свободы, называют опорной.

Точка, символизирующая одну из связей заготовки детали с выбранной системой координат называется опорной точкой. Схема расположения опорных точек на базах называется схемой базирования.

3 Описание лабораторной установки

3.1. Состав лабораторной установки

3.1.1 Токарно-винторезный станок с трехкулачковым патроном и задним вращающимся центром;

Токарно-винторезный станок с поводковым патроном, передним центром и задним вращающимся центром и люнетом.

3.1.2. Кондуктор для обработки отверстий в заготовке призматического типа.
3.1.3. Кондуктор для обработки отверстий в заготовке типа втулок.
3.1.4. Цанговый зажим для заготовок типа дисков.
3.1.5. Модели заготовок: валы, кольцо, втулка, плита, диск.

3.2. Общие сведения о конструкции и режимах работы лабораторной установки.
3.2.1. Токарно-винторезный станок должен обеспечить базирование и закрепление вала в центрах, вала или кольца в трехкулачковом самоцентрирующем патроне и втулки на жесткой оправке или разжимкой.
3.2.2.Кондуктор для обработки отверстий в заготовках призматического типа, должен обеспечить: базирование их на опорных пластинах и опорах и закрепление.
3.2.3. Кондуктор для обработки отверстия в заготовках типа втулок должен обеспечить базирование на опоре постоянной и закрепление.
3.2.4. Модели заготовок должны быть изготовлены из стали 45 или Ст3 по 10 квалитету.
3.2.5. Валы цилиндрические гладкие. Один Ø 20…25 мм длиной 400..500 мм с зацентрованными отверстиями. Другой Ø 35..40 мм, длиной 200 ..300мм.
3.2.6. Кольцо центрическое с пружинным диаметром 160..180 мм, внутренним диаметром 140..160 мм и шириной 30 мм.
3.2.7. Диск цилиндрический с пружинным диаметром 180 мм, внутренним 20 мм и толщиной 10мм.
3.2.8. Плитка размером 135х80х20 мм.

4 Порядок выполнения лабораторной работы

4.1. Порядок подготовки к лабораторной работе:
4.1.1. Ознакомиться со всеми разделами методического руководства. Непосредственно ознакомиться с устройством, органами управления токарно-винторезных станков и их составных частей, необходимых для выполнения лабораторной работы.
4.1.2. Ознакомиться с графиком отчета журнала по лабораторной работе и порядком их заполнения.

4.2. Порядок непосредственного выполнения лабораторной работы.
4.2.1. Произвести установку вала в центрах токарно-винторезного станка, поджать задним центром, закрепить пиноль и хомутик.

4.2.2. Определить базы (поверхности, линии, точки) и количество степеней свободы, которые они (базы) лишают заготовку. (Приложение А).

4.2.3. Определить опоры, зажимы и установочные устройства, используемые при установке изделия.

4.2.4. Произвести установку и закрепление вала в трехкулачковом патроне токарно-винторезного станка, поджать вращающимся центром задней бабки и закрепить пиноль.

4.2.5. Повторите действия, указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.2.6. Снимите вал, установите и закрепите кольцо цилиндрическое по внутреннему диаметру в трех кулачковом патроне токарно-винторезного станка.

4.2.7. Повторите действия указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.2.8. Снимите кольцо и установите и закрепите диск в трех кулачковом патроне токарно-винторезного станка.

4.2.9. Повторите действия указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.2.10 Произвести установку и закрепление диска в ……..приспособление.

4.2.11 Повторите действия указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.2.12 Произвести установку и закрепление плитки в кондуктор для обработки отверстия

4.2.13 Повторите действия указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.2.14. Произвести установку и закрепление втулки в кондуктор для обработки отверстия.

4.2.15. Повторите действия указанные в пунктах 4.2.2. и 4.2.3.

4.3 Порядок окончания лабораторной работы

4.3.1. Изобразите схемы установки заготовок деталей.

4.3.2. Вычертите схемы базирования заготовок.

4.3.3. Представьте преподавателю черновые записи по результатам выполненной работы.

4.3.4. Сделайте вывод по выполненной лабораторной работе. В выводах отразите, что использовалось для базирования в качестве баз и скольких степеней свободы лишалась заготовка детали.

4.3.5. Приведите в исходное состояние лабораторную установку.

5 Содержание отчета по выполненной работе

5.1. Наименование лабораторной работы.

5.2. Состав лабораторной установки.

5.3. Описание способа установки
5.4. Схема обозначения.
5.5. Теоретическая схема базирования.
5.6. Выводы по выполненной работе.

6 Контрольные вопросы

6.1. Что называется базированием
6.2.Дайте определение опорной точки.
6.3. Дайте определение базы.
6.4. Что такое схема базирования.
6.5. Дайте определение установочной базы.
6.6. Дайте определение направляющей базы.
6.7. Дайте определение опорной базы.
6.8. Сколько степеней свободы имеет твердое тело.

7 Список использованных источников

7.1. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Л: Машиностроение, 1976. 56с (с 30…с 38)

7.2. Обработка металлов резанием: Справочник технолога под.ред. А.А.Панова.М.:Машиностроение 1988-736с (с 7.. ..с 19)

7.3. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение 1969 с 358 (с 128 …с 138)

7.4. ГОСТ 21495-76 Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения. М: Издательство стандартов, 1976 .

7.5. ГОСТ 3.1107-81 (ст.СЭВ 1803-79) Опоры, зажимы и установочные устройства. Графическое обозначение. М.: Издательство стандартов, 1982.

Приложение А

Основы базирования

Согласно теоретической механике требуемое приложение или движение твердого тела относительно выбранной системы координат достигается наложением геометрических или кинематических связей.

При наложении геометрических связей тело лишается трех перемещений вдоль осей OX, OY и OZ и трех поворотов вокруг этих осей, т.е. тело становится неподвижным в системе OXYZ. Во втором случае связями обеспечивается заданное положение тела в системе OXYZ в каждой рассматриваемый момент времени.

Наложение двухсторонних геометрических связей достигается через соприкосновение поверхностей тела с поверхностями других тел (другого тела), к которым(которому) оно присоединяется, и приложения сил и пар сил для обеспечения контакта между ними.

Тело, ограниченное реальными поверхностями, может контактировать с телами, определяющими его положение, в общем случае, лишь по отдельным элементарным площадкам, условно считаемым точками контакта.

При идеализации геометрической формы поверхностей соединяемых тел считается, что они полностью контактируют по спрягающим поверхностям.

Шесть связей, лишающих тело движения в шести направлениях, могут быть созданы контактом соединяемых тел в шести точках. В случае идеализации формы поверхностей считается, что осуществление необходимых связей достигается контактом тел по поверхностям, а наличие реальных связей символизируется опорными точками, имеющими теоретический характер.

Для придания положения телу с использованием его плоскостей симметрии или осей поверхностей связи должны быть наложены непосредственно на плоскости симметрии, оси, линии или точки их пересечения.

В теоретической механике рассматривается определение положения тела относительно выбранной системы координат OXYZ через определение положения связей с ними системы координат $O_1X_1Y_1Z_1$. Жесткая связь системы $O_1X_1Y_1Z_1$ с телом дает возможность отнести связи, налагаемые на тело, к системе $O_1X_1Y_1Z_1$.

При рассмотрении вопросов базирования целесообразно координатные плоскости системы $O_1X_1Y_1Z_1$ строить на базах тела таким образом, чтобы одна из них, принимаемая за начало расчета (рекомендуется $O_1X_1Y_1$) была лишена одного перемещения и двух поворотов, другая ($O_1X_1Z_1$) – была перпендикулярна к $O_1X_1Y_1$ и лишена одного перемещения и одного поворота, третье (Y_1 O_1Z_1) – было перпендикулярна к $X_1O_1Y_1$ и X_1 O_1Z_1 и лишена одного перемещения.

Из требований к относительному положению координатных плоскостей следует требования к относительному положению баз, входящих в состав комплекта и представляющих систему $O_1X_1Y_1Z_1$.

Пример: построение системы координат $O_1X_1Y_1Z_1$ при определении положения шара с использованием его центра (рисунок 1)

I - установочно скрытая база

II – направляющая скрытая база

III – опорная скрытая база

1..6 – опорные точки

Базирование призматической детали осуществляется заданием трех координат, связывающих нижнюю плоскость $X_1O_1У_1$ с координатной плоскостью ХОУ и определяющих расстояние трех точек этой плоскости детали, лишая одновременно деталь трех степеней свободы – возможности перемещать в направлении оси OZ и поворота вокруг осей, параллельных осям OX и OУ (рис.2)

Две координаты, связывающие боковую плоскость $X1O_1Z_1$ с координатной плоскостью X OZ и определяющих расстояние двух точек этой плоскости детали, лишая одновременно деталь двух степеней свободы – возможность перемещения в направлении оси OУ и поворота вокруг оси OZ

Рисунок А.2

Шестая координата определяет положение детали (расстояние одной точки от плоскости $У_1O_1Z_1$ с координатной плоскостью YOZ) лишая ее последней оставшейся степени свободы, перемещение в направлении оси OX.

Базирование цилиндрической детали типа валика относительно трех выбранных координат плоскостей определяется так же шестью координатами.

Поскольку цилиндрическая поверхность образована вращением образующей прямой относительно оси, то в качестве одной из осей координат системы детали удобнее взять ось (Рисунок 3).

Рисунок А.3.

Ось представляет собой линию пересечения двух координатных плоскостей $X_1O_1У_1$ и $X_1O_1Z_1$, поэтому две координаты 1 и 2 связывающие точки цилиндрической детали с координатной плоскостью ХОУ и расположенные на оси детали, (по существу лежащие в плоскости ($X_1O_1У_1$) лишают валик двух степеней свободы: возможности перемещаться вдоль оси OZ и поворота вокруг оси ОУ. Координаты 3 и 4, связывающие точки лежащие на плоскости $X_1O_1Z_1$ вместе ее пересечения с плоскостью XOZ лишают валик двух степеней свободы: возможности перемещения в направлении оси ОУ и поворота вокруг оси OZ. Координата 5, соединяющая точку расположенную на плоскости Z_1 $O_1У_1$ в точке ее пересечения с осью детали с координатной плоскостью ZOУ, лишает валик пятой степени свободы – возможности перемещения в направлении оси OX.

Координата 6 связывающая точку лежащую в плоскости X_1 $O_1У_1$ с координатой плоскости ХОУ и лишает валик последней степени свободы – воз-

можности поворота вокруг собственной оси, параллельной координатной оси OX.

Положение опорных точек у деталей типа дисков иное чем у валиков (рисунок 4)

Поверхность торца диска, как и при базировании.

Рисунок А.4

призматической детали задается тремя координатами относительно плоскости УOZ, лишая одновременно деталь трех степеней свободы: возможность перемещения в направлении оси OX и поворотов вокруг осей параллельных осям OZ и OУ.

Одна из координатных осей, проведенная через ось, представляющая пересечение двух координатных плоскостей $X_1O_1У_1$ и $X_1O_1Z_1$ диска. Поэтому две координаты 4 и 5, связывающие точки, лежащие на оси, и принадлежащие координатным плоскостям $X_1O_1У_1$ и $X_1O_1Z_1$ с координатными плоскостями XOУ

и XOZ лишают одновременно деталь еще двух степеней свободы: возможность перемещения в направлении оси OY и OZ.

И последняя координата 6, аналогично базированию цилиндрической детали, имеет диск последней степени свободы – возможность поворота вокруг собственной оси параллельной координате оси OX.

Из рассмотренных схем видно, что определения положения любой детали относительно выбранной системы координат, необходимо иметь шесть координат, связывающих шесть точек детали, расположенных на трех плоскостях координатной системы детали, с выбранной системой координат другой детали, или шесть опорных точек. Следовательно, для определения положения детали, рассматриваемой как абсолютно твердое тело, относительно другой детали необходимо и достаточно иметь шесть опорных точек

Приложение Б

Опоры, зажимы и установочные устройства

Таблица Б.1 – обозначение опор (ГОСТ 3.1107-81)

Наименование опор	Обозначение опор на видах		
	Спереди,сзади	сверху	снизу
1.Неподвижная			
2. Подвижная			
3. Плавающая			– –
4. Регулируемая			

Таблица Б.2 – Обозначение зажимов (ГОСТ 3.1107 – 81)

Наименование Зажима	Обозначение зажима на видах		
	Спереди,сзади	сверху	снизу
1. Одиночный			
2. Двойной			

Для указания рельефа рабочих поверхностей (рельефная, резьбовая, шлицевая и т.д.) опор, зажимов и установочных устройств следует применять обозначение

Таблица Б.3. Обозначение установочных устройств (ГОСТ 3.1107-81)

Наименование установочного устройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	Спереди, сзади, сверху, снизу.	Слева	Справа
1.Центр неподвижный		Без обозначения	Без обозначения
2. Центр вращающийся		То же	
3. Центр плавающий		»	»
4. Оправка цилиндрическая			
5. Оправка шариковая (роликовая)		– –	– –
6. Патрон поводковый			

Для базовых установочных поверхностей допускается применять обозначение –

Таблица Б.4.
Обозначение формы рабочей поверхности
опор, зажимов и установочных устройств
(ГОСТ 3.1107-81)

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах
1. Плоская	

2. Сферическая	
3. Цилиндрическая	
4.Призматическая	
5.Коническая	
6. Ромбическая	
7.Трехгранная	

Таблица Б.5, Условные обозначения
устройств зажимных (ГОСТ 3.1107-81)

Зажимы	Обозначение устройства зажима
Пневматические	Р
Гидравлические	Н
Электрические	Е
Магнитные	М
Электромагнитные	ЕМ
Прочие	Без обозначения

Для гидроплпстовых оправок допускается применять обозначение –

Таблица Б.6 Примеры нанесения обозначений опор,зажимов и установочных устройств на схемах (ГОСТ 3.1107-81)

Наименование	Примеры нанесения обозначений опор,зажимов и установочных устройств	Наименование	Примеры нанесения обозначений опор,зажимов и установочных устройств
1.Центр неподвижный(гладкий)		9 Оправка цилиндрическая	
2.Центр рифленый		10 Оправка коническая роликовая	
3. Центр плавающий		11 Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой	
4. Центр вращающийся		12 Оправка шлицевая	

5 Центр обратный вращающийся с рифленой поверхностью		13.Оправка цанговая	
6 Патрон поводковый		14 Оправка регулируемая с цилиндрической рифленой рабочей поверхностью	
7 Люнет подвижной		15. Зажим пневматический с цилиндрической рифленой рабочей поверхностью	
8 Люнет не подвижный			

Приложение В

Таблица В.1 Примеры схем установов изделий и теоретических схем базирования

Описание способа установа	
Схема обозначения установки	Теоретическаясхема базирования

1. В типах с пневматическими губками и пневматическим зажимом

2. В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности

Таблица В.1. Примеры схем установов изделий и теоретических схем базирования

Описание способа установа	
Схема обозначения установки	Теоретическая схема базирования

3. В трехкулачковом патроне пневматическим устройством зажима, с упором в торец, с подвижно вращающемся центром и с креплением в непаодвижном люнете.

4. На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, упором в торец на рифленую поверхность и с подвижным вращающемся центром.