

УРОК № 9

Тема: Комплектование деталей.

Тип урока: Лабораторная работа.

Задание для студентов: Выполнить работу и оформить отчет ,ответить на контрольные вопросы.

Решить задачу:

Для ЗИЛ-130

1. Байбурин В.
2. Виноградов А.
3. Камалетдинов Р.
4. Крученков А.

Для ЗИЛ-120

- 1.Сутурин В.
- 2.Хисматуллин П.
- 3.Наумов Н.
- 4.Хисамов Э.
- 5.Хисамутдинов А.

К лабораторным отчетам предъявляются требования:

1. Работа выполняется аккуратно без помарок и исправлений пастой или в компьютерном варианте.
2. Отчет должен содержать название работы, цель работы, чертежи, схемы, диаграммы, таблицы.
3. Чертежи, схемы, диаграммы и таблицы выполняются по линейке.
4. Студент должен ответить на все контрольные вопросы и при необходимости произвести расчет согласно заданию.
5. Вывод по лабораторной работе. Вывод – это ответ на поставленную цель работы.

Выбор варианта для выполнения необходимых расчетов по лабораторной работе производится преподавателем.

На лабораторную работу отводится 4 или 6 часов по графику. Если студент не успел выполнить лабораторную работу в указанное время, ему следует закончить работу во внеурочное время в присутствии лаборанта.

После выполнения лабораторной работы студент отчитывается перед преподавателем о результатах экспериментальных исследований. Дома студент оформляет работу и защищает ее на следующем занятии перед получением новой работы. Работа считается зачтенной, если в ней соблюдены все требования к ее оформлению и нет замечаний по ее выводам.

Студент, не выполнивший выше изложенные требования, не допускается к зачету до полного выполнения комплекса лабораторных работ, предусмотренных программой.

4. КОМПЛЕКТОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

Цели работ – уяснение сущности метода групповой взаимозаменяемости; приобретение практических навыков в расчете размерных групп деталей и подборе сопряженных деталей по ремонтным размерам и размерным группам; уяснение работы, выполняемой комплектовщиком, включая пользование средствами контроля и руководством по капитальному ремонту.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9. РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ГРУПП ПРИ КОМПЛЕКТОВАНИИ ПОРШНЕЙ С ГИЛЬЗАМИ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

2 часа

Цель работы – уяснение сущности метода групповой взаимозаменяемости. Приобретение практических навыков в расчете размерных групп деталей и подборе сопряженных деталей по ремонтным размерам и размерным группам.

Задачи работы: подготовка и анализ исходных данных о размерах, точности и характере посадки сопрягаемых поверхностей деталей гильза цилиндра – поршень, определение числа размерных групп данного соединения.

Основные понятия и определения. Поверхности деталей делят на сопрягаемые и несопрягаемые. *Сопрягаемые* – это поверхности, которыми детали соединяются в подгруппы, группы и механизмы. Диаметры отверстий обозначают D , а диаметры валов a . Размеры выражают численные значения линейных величин (диаметров, длин), они делятся на номинальные (D, d), действительные (D_i, d_i), предельные ($D_{\max}, d_{\max}, D_{\min}, d_{\min}$). Предельные размеры характеризуют точность действительных размеров и погрешности обработки.

Точность размера определяется величиной поля допуска (TD, Td). Поле допуска определяют его величиной и положением относительно номинального размера. Алгебраическую разность между размером действительным (предельным) и номинальным называют отклонением (E, e). Различают верхнее (ES, es) и нижнее (El, ei) отклонения.

Посадка – характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров S (или натягов N). Характер соединения должен обеспечивать надежность эксплуатации изделия.

В зависимости от расположения полей допусков отверстия и вала посадки подразделяются на посадки с зазором, с натягом и переходные. Допуск посадки ($ТП$) равен сумме допусков отверстия и вала, составляющих соединение: $ТП = TD + Ta$.

Для посадок с зазором допуск равен допуску зазора (TS) или разности предельных зазоров: $ТП = TS = S_{\max} - S_{\min}$.

Для посадок с натягом допуск посадки равен допуску натяга (TN) или разности натягов: $ТП = TN = N_{\max} - N_{\min}$.

Допуск переходной посадки равен сумме максимального зазора и максимального натяга: $ТП = S_{\max} + N_{\max}$.

Сущность сборки по методу групповой взаимозаменяемости. Уровень качества изделий определяют качеством поступающих на сборку деталей и сборочных единиц, а также качеством выполнения сборочных работ, т. е. обеспечением требуемой точности сборки. Под точностью сборки понимают степень соответствия действительных значений параметров, характеризующих характер соединения сопряженных деталей, значениям, обусловленным технической документацией.

Точность зазоров, натягов и пространственного расположения деталей в соединении может быть достигнута методами полной, неполной или групповой взаимозаменяемости, регулированием и пригонкой.

Сборка по методу полной взаимозаменяемости возможна при соблюдении условия: $ТП = TS$ или $ТП = TN$.

Соединения деталей двигателя (*гильза – поршень, поршень – поршневой палец – верхняя головка шатуна* и некоторые другие) собирают по методу групповой взаимозаменяемости, так как сборка их по методу полной взаимозаменяемости технически и экономически нецелесообразна (производственные допуски деталей соединения значительно больше, чем технические требования к допуску посадки). В таких случаях существующий производственный допуск на изготовление деталей соединения (гильзы и поршня) искусственно уменьшают ($TD/n, Td/n$, где n – число размерных групп деталей соединения), чтобы получить равенство $ТП = TS$ или

$ТП = TN$. По этим суженным допускам ($TDг$, $Tdг$) детали сортируют на размерные группы. При сборке деталей соединения, относящихся к одной размерной группе, будет обеспечена посадка по методу полной взаимозаменяемости в соответствии с требованиями технической документации. Этим достигается стабильность посадок в соединениях, что предопределяет их надежность в работе и долговечность. Размерная группа обозначается буквой, цифрой или краской.

Методика расчета размерных групп деталей соединения при групповой взаимозаменяемости (селективный подбор)

1. Установить исходные данные – размеры деталей и требования РК 200-РСФСР-2025-73 – к характеру посадки соединения (номинальный диаметр и производственные допуски, предельные значения допусков посадки).

2. Определить величины допусков и соответствующие предельные отклонения размеров деталей соединения (TD , Td , ES , El , es , ei). Построить графическое расположение полей допусков.

3. Определить варианты возможных типов посадок в зависимости от расположения полей допусков отверстия и вала:

$$S_{max} = ES - ei; S_{min} = El - es;$$

$$N_{max} = es - El; N_{min} = ei - ES,$$

где S_{min} и S_{max} – действительные минимальный и максимальный зазоры; N_{min} и N_{max} – действительные натяги.

Сделать вывод о возможности применения вариантов посадок исходя из условий работы данного соединения. Установить метод обеспечения точности сборки (полная или групповая взаимозаменяемость).

4. Найти число размерных групп деталей соединения (n), т. е. определить, во сколько раз надо уменьшить существующий производственный допуск, чтобы получить равенство $ТП = TS$ и, следовательно, обеспечить условия точности сборки $n = TP/TS$.

5. Определить условный (групповой) допуск деталей соединения ($TDг$ и $Tdг$) по формулам $TDг = TD/n$; $Tdг = Td/n$.

6. Установить наибольшие (D_{max} , d_{max}) и наименьшие (D_{min} , d_{min}) размеры в каждой размерной группе исходя из величины группового допуска и действительного отклонения деталей. Предельные размеры каждой размерной группы в отдельности обеспечат посадку, требуемую РК 200-РСФСР-2025-73 и необходимую точность сборки соединения. Результаты записать в табл. 14.

Таблица 14

Отверстие			Вал		
El, ES	$D_{max} - D_{min}$	Обозначение группы	ei, es	$d_{max} - d_{min}$	Обозначение группы

Пример. Рассчитать число размерных групп для комплектования поршней с гильзами цилиндров двигателя «Москвич-412» и последующей их сборки методом групповой взаимозаменяемости.

1. Исходные данные:

Гильза цилиндра $-0,82^{+0,06}_{+0,01}$ мм; поршень $0,82^{-0,01}_{-0,06}$ мм.

Посадка с зазором $S_{\max} = 0,08$ мм; $S_{\min} = 0,06$ мм. Допуск зазора $TS = 0,02$ мм.

2. $TD = 0,05$ мм; $Td = 0,05$ мм; $ES = 0,06$ мм; $EI = 0,01$ мм; $es = -0,01$ мм;

$ei = -0,06$ мм; $ТП = TD + Td = 0,05 + 0,05 = 0,10$ мм; вывод: $ТП > TS$.

Графическое расположение полей допусков см. на рис. 10.

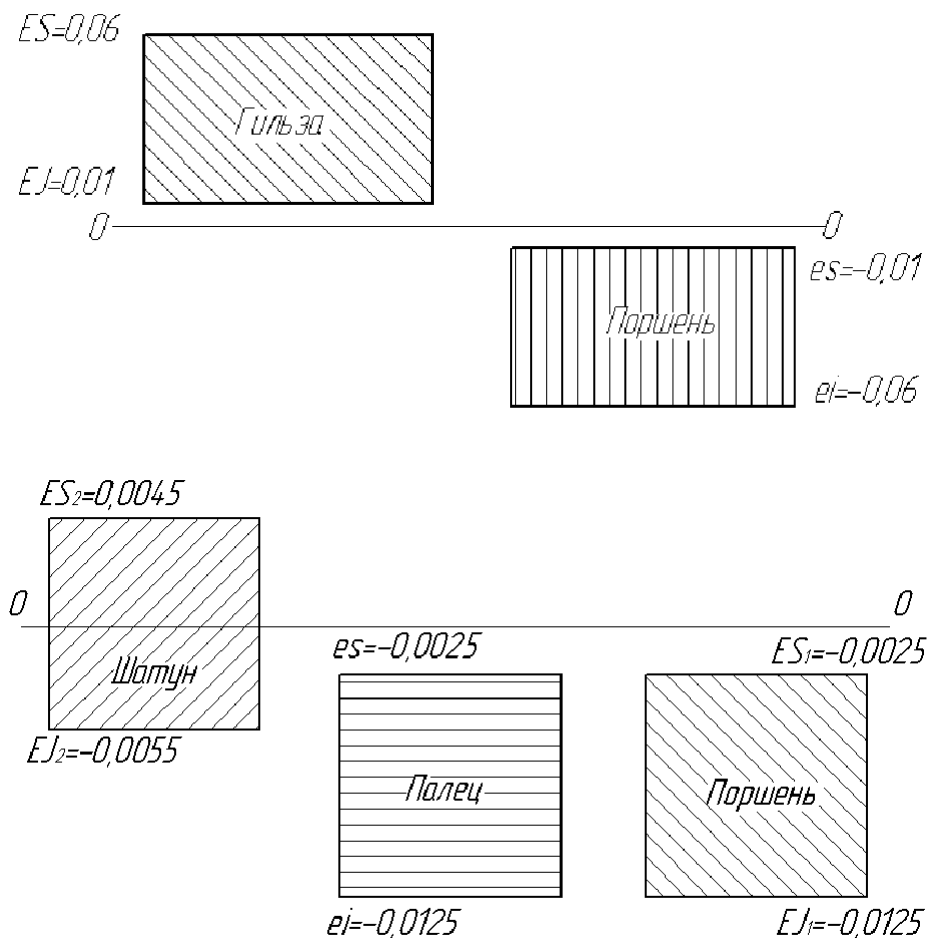


Рис. 10. Графическое расположение полей

3. $S_{\max} = ES - ei$; $S_{\max} = 0,06 - (-0,06) = 0,12$ мм;

$S_{\min} = EI - es$, $S_{\min} = 0,01 - (-0,01) = 0,02$ мм.

Вывод: варианты посадок, характеризующиеся $S_{\max} = 0,12$ мм и $S_{\min} = 0,02$ мм, не соответствуют требованиям РК 200-РСФСР-2025-73. Для обеспечения требуемой точности сборки необходим подбор по методу групповой взаимозаменяемости.

4. Чтобы получить равенство $ТП = TS$ (условие обеспечения точности сборки), необходимо определить число размерных групп: $n = ТП/TS = 0,10/0,02 = 5$.

5. Определяем групповой допуск размерной группы:

$TD_{г} = TD/n = 0,05/5 = 0,01$ мм; $Td_{г} = Td/n = 0,05/5 = 0,01$ мм.

7. Составляем таблицу размерных групп деталей соединения (табл. 15).

Расчет показывает, что величина зазора для каждой размерной группы лежит в пределах 0,08–0,06 мм, что соответствует требованиям РК 200-РСФСР-2025-73.

Таблица 15

Гильза			Поршень		
$ES, EI, \text{ мм}$	$D_{\text{max}} - D_{\text{min}}, \text{ мм}$	Обозначение группы	$es, ei, \text{ мм}$	$d_{\text{max}} - d_{\text{min}}, \text{ мм}$	Обозначение группы
82 +0,06	82,06 – 82,05	A	$82_{-0,02}^{-0,01}$	81,99 – 81,98	A
82 +0,05	82,05 – 82,04	B	$82_{-0,03}^{-0,02}$	81,98 – 81,97	B
82 +0,04	82,04 – 82,03	C	$82_{-0,04}^{-0,03}$	81,97 – 81,96	C
82 +0,03	82,03 – 82,02	D	$82_{-0,05}^{-0,04}$	81,96 – 81,95	D
82 +0,02	82,02 – 82,01	E	$82_{-0,05}^{-0,05}$	81,95 – 81,94	E

Задача для решения. Рассчитать число размерных групп для комплектования поршней с гильзами цилиндров двигателя и последующей сборки их методом групповой взаимозаменяемости.

1. Для двигателя ЗИЛ-130:

диаметр отверстия под поршень $D = 100^{+0,06}$;

диаметр юбки поршня $d = 100_{-0,04}^{+0,02}$;

посадка с зазором $S_{\text{max}} = 0,05$; $S_{\text{min}} = 0,03$;

допуск зазора $TS = 0,02$ мм.

2. Для двигателя ЗИЛ-120:

диаметр отверстия под поршень $D = 101,56^{+0,06}$;

диаметр юбки поршня $d = 101,56_{-0,08}^{-0,02}$;

посадка с зазором $S_{\text{min}} = 0,06$; $S_{\text{max}} = 0,10$;

допуск зазора $TS = 0,04$.

Контрольные вопросы

1. Каково содержание данной лабораторной работы?
2. Какова цель комплектовочных работ?
3. Каковы основные понятия и определения размерной точности?
4. Каковы основные понятия и определения точности посадки?
5. Как осуществляется сборка по методу групповой взаимозаменяемости?