Курсовая работа по дисциплине:

нормирование точности.

**Тема Курсового проекта**

*Нормирование основных деталей и узлов.*

***Содержание:***

1. Задание 1
2. Посадка с зазором
3. Переходная посадка
4. Посадка с натягом
5. Задание 2
6. Посадка с зазором
7. Переходная посадка
8. Посадка с натягом
9. Задание3
10. Задание4
11. Задание5
12. Задание6
13. Список литературы

*Нормированию точности в машиностроении.*

*Задание 1:* Рассчитать параметры и графически изобразить посадки; для посадок, где имеется вероятность натяга, рассчитать усилие запрессовки и разность температур втулки и вала, позволяющей иметь сборочный зазор. Для переходной и любой другой посадки рассчитать вероятностные характеристики и результаты изобразить графически.

*Посадка с зазором:*

**

Dn=dn=10.000;

ES=0.022; es=-0.040;

EI=0; ei=-0.076;

Dmax=Dn+ES=10.000+0.022=10.022;

Dmin=Dn+EI=10.000+0=10.000;



dmax=dn+es=10.000-0.040=9.960;

dmin=dn+ei=10.000-0.076=9.924;



Smax=Dmax-dmin=10.022-9.924=0.098;

Smin=Dmin-dmax=10.000-9.960=0.040;



ES=0.022

EI=0.000

es=-0.040

ei=-0.076

0

+

-

Dn=dn=10.000

Dmax=10.022

Dmin=10.000

dmax=9.960

dmin=9.924

Nmax=0.098

Nmin=0.040

H8

d9

*Вероятностный метод:*

Td=dmax-dmin=9.960-9.924=0.036;



TD=Dmax-Dmin=10.022-10.000=0.022;





x1=-3\*σn=-3\*0.007032=-0.021;

x2=3\* σn=3\*0.007032=0.021;







ES=0.022

EI=0.000

es=-0.040

ei=-0.076

0

+

-

Dn=dn=10.000

Smax=0.098

Smin=0.040

H8

d9

1

2

2

1

Sbmax=0.090

Sbmin=0.048

Sm=0.069

dm=9. 942

Dm=10.011

*Посадка переходная:*

**

Dn=dn=6.000;

ES=0.012; es=-0.009;

EI=0; ei=-0.01;

Dmax=Dn+ES=6.000+0.012=6.012;

Dmin=Dn+EI=6.000+0=6.000;



dmax=dn+es=6.000+0.009=6.009;

dmin=dn+ei=6.000+0.001=6.001;



Nmax=es-EI=6.009-6.000=0.009;

Smax=Dmax-dmin=6.012-6.001=0.011;





ES=0.022

EI=0.000

es=-0.040

ei=-0.076

0

+

-

Dn=dn=10.000

Dmax=10.022

Dmin=10.000

dmax=9.960

dmin=9.924

Nmin=0.040

H7

Js7

Js7

Nmax=0.098

*Вероятностный метод:*

Td=dmax-dmin=6.009-6.001=0.008;



TD=Dmax-Dmin=6.012-6.000=0.012;





x1=-3\*σn=-3\*0.002404=-0.007211;

x2=3\* σn=3\*0.002404=0.007211;







ES=0.022

EI=0.000

es=-0.040

ei=-0.076

0

+

-

Dn=dn=10.000

H7

k6

1

2

Sbmax=0.090

Sbmin=0.048

Sm=0.069

dm=9. 942

Dm=10.011

1

2

*Посадка с натягом:*

**

Dn=dn=70.000;

ES=0.030; es=-0.132;

EI=0; ei=-0.102;

Dmax=Dn+ES=70.000+0.030=70.030;

Dmin=Dn+EI=70.000+0=70.000;



dmax=dn+es=70.000+0.132=70.132;

dmin=dn+ei=70.000+0.102=70.102;



Nmax=es-EI=0.132-0=0.132;

Nmin=dmin-Dmax=70.102-70.030=0.072;



ES=0.030

EI=0.000

ei=0.102

0

+

-

Dn=dn=70.000

Dmax=70.030

Dmin=70.000

dmax=70.132

dmin=70.102

Nmax=0.132

Nmin=0.072

H7

u7

es=0.132

*Рассчитываем усилие запрессовки F3 и разность температур Δt втулки, и вала для переходной посадки.*

E1 =2·1011 Па

ν1 =0,3



λ1 – коэффициент Ляме (податливости вала и отверстия)

d – номинальный диаметр

Е – модуль упругости

ν1 – коэффициент Пуассона материала вала







fmax=0.12

Nmax – максимальный натяг

Sсб – зазор, обеспечивающий удобство сборки

α – коэффициент термического расширения детали

*Задание 2:* Для заданных характеристик посадок подобрать рекомендуемые стандартом. Изобразить графически заданные и подобранные посадки.

*Посадка с зазором:*

*ф12 наибольший зазор 0,100*

*наименьший зазор 0,050*

1. Графическое изображение посадки в общем случае может быть представлено в следующем виде:

Отв.

Вал

0,050

0100

*Ф*12

1. Из графического изображения видно, что верхнее отклонение вала совпадает с необходимым наименьшим зазором, следует найти поле допуска для вала, у которого при размере 12мм верхнее отклонение близко к 0,050.
2. Из таблицы стандарта находим, что из числа предпочтительных полей допусков лучше всего подходит поле допуска d8: для которого ei=-0.077мм, а es=-0.050.
3. Верхнее отклонение основного отверстия должно быть равным:

ES=0.100-0.077=0.023.

1. Из справочника находим, что лучше всего подходит поле допуска Н8: для которого ES=0.027мм, а EI=0.000мм.
2. Графическое изображение этой посадки теперь выглядит так:

Отверстие: наибольшее *ф*12,027мм, наименьшее *ф* 12,000мм.

Вал: наибольший *ф*11,950, наименьший *ф*11,923мм.

Допуск: вала и отверстия 0,027мм.

Возможный наименьший зазор 0,050мм (задан 0,050).

Возможный наибольший зазор 0,104мм (задан 0,100).

Отв.

Вал

0,050

0100

*Ф*12

0,027

-0,050

0,000

-0,077

1. Выбираем посадку, соответствующую заданному условию:



*Посадка переходная:*

*ф10 наибольший натяг 0, 010*

*наибольший зазор 0,014*

1. Графическое изображение посадки в общем случае может быть представлено в следующем виде:

Отв.

Вал

0,014

0,010

*Ф*10

1. Из графического изображения видно, что верхнее отклонение вала совпадает с необходимым наибольшим натягом, следует найти поле допуска для вала, у которого при размере 10мм верхнее отклонение близко к 0,010.
2. Из таблицы стандарта находим, что из числа предпочтительных полей допусков лучше всего подходит поле допуска k6: для которого ei=0.001мм, а es=0.010.
3. Верхнее отклонение основного отверстия должно быть равным:

ES=0.001+0.014=0.015.

1. Из справочника находим, что лучше всего подходит поле допуска H7: для которого ES=0.015мм, а EI=0.000мм.
2. Графическое изображение этой посадки теперь выглядит так:

0,015

Отв.

Вал

0,014

0,010

*Ф*10

0,000

0,001

0,010

Отверстие: наибольшее *ф*10,015мм, наименьшее *ф*10,000мм.

Вал: наибольший *ф*10,010, наименьший *ф*10,001мм.

Допуск отверстия 0,015мм.

Допуск вала 0,009.

Возможный наибольший натяг 0,010мм (задан 0,010).

Возможный наибольший зазор 0,014мм (задан 0,014).

1. Выбираем посадку, соответствующую заданному условию:



*Посадка с натягом:*

*ф65 наибольший натяг 0,115*

*наименьший натяг 0,055*

1. Графическое изображение посадки в общем случае может быть представлено в следующем виде:

Отв.

Вал

0,055

0115

*Ф*65

1. Из графического изображения видно, что верхнее отклонение вала совпадает с необходимым наибольшим натягом, следует найти поле допуска для вала, у которого при размере 65мм верхнее отклонение близко к 0,115.
2. Из таблицы стандарта находим, что из числа предпочтительных полей допусков лучше всего подходит поле допуска t6: для которого ei=0.066мм, а es=0.085.
3. Верхнее отклонение основного отверстия должно быть равным:

ES=0.066-0.055=0.011.

1. Из справочника находим, что лучше всего подходит поле допуска К7: для которого ES=0.009мм, а EI=-0.021мм.
2. Графическое изображение этой посадки теперь выглядит так:

Отв.

Вал

0,057

0,106

*Ф*65

-0,021

0,009

0,066

0,085

Отверстие: наибольшее *ф*65,009мм, наименьшее *ф* 64,979мм.

Вал: наибольший *ф*65,085, наименьший *ф*65,066мм.

Допуск отверстия 0,012мм.

Допуск вала 0,019мм.

Возможный наименьший натяг 0,057мм (задан 0,055).

Возможный наибольший натяг 0,106мм (задан 0,115).

1. Выбираем посадку, соответствующую заданному условию:



*Задание 3:* Пронормировать по точности отверстия под болтовые и шпилечные соединения для следующих данных L1=800мм, L2=800мм, d=16мм, D=600мм, a1=300, a2=1000 , a3=1000. Смоделировать соединения. Произвести анализ собираемости. Оформить эскизы на детали в двух вариантах: используя позиционные допуски и допуски на позиционные размеры.

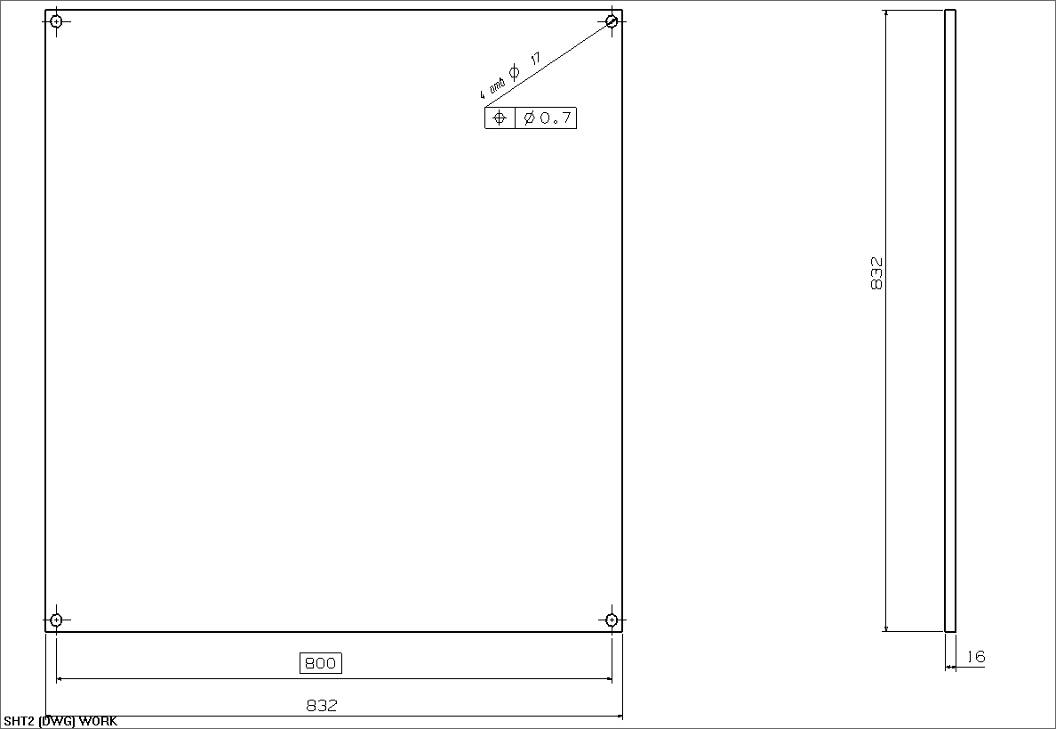
При d=16мм зазор для прохода шпильки Smin=1,0 (1 ряд) к=1 (соединения не требует регулировки взаимного расположения деталей)



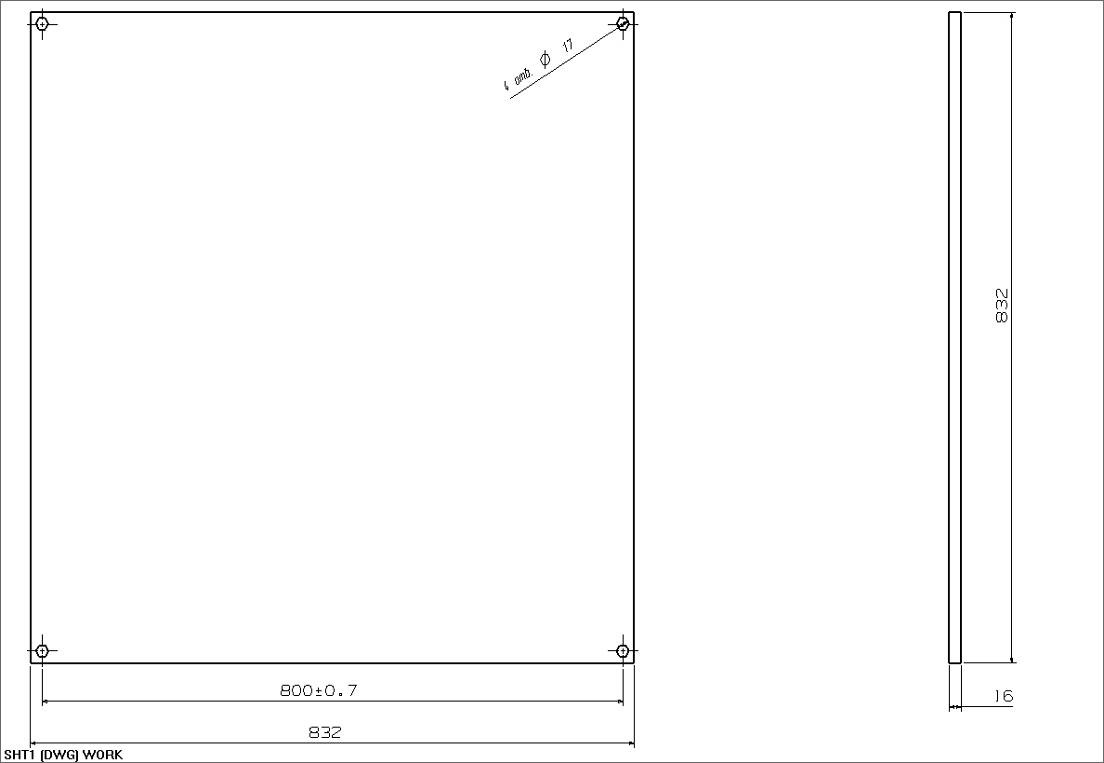
Предельные отклонения:



1. *Через позиционный допуск и абсолютный размер:*



*2. Через допуск на позиционный размер*



*Задание 4:* Для гладкого цилиндрического соединения DH=70, работающего при температуре t=200°C, пронормировать по точности диаметральные размеры втулки и вала при нормальной температуре, если при эксплуатационной температуре посадка характеризуется.

Зазор 0,02 ± 20%

Гильза – чугун

Поршень – алюминий

Отв: αчугун=9·10-6

Поршень: αал=22·10-6







В результате расчета получаем следующую посадку:

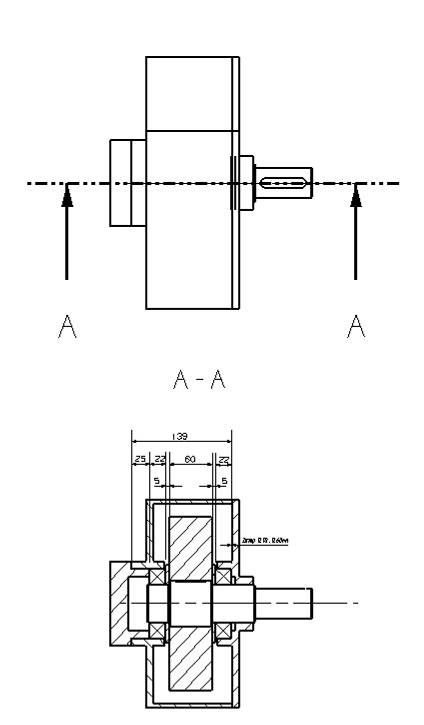


*Задание 5:*Для заданной конструкции, характеризуемой параметрами:

1. Подобрать посадки подшипников по наружному и внутреннему кольцу.
2. Подобрать посадки зубчатого колеса на вал, муфты на вал, посадки шпонок.
3. Выявить размерную цепь, обеспечивающую наличие осевого зазора в подшипниковом узле, гарантирующем отсутствие заклинивания подшипников, если в эксплуатации вал и подшипники нагреваются в среднем не выше tB=80°C, а корпус не выше tК=40°C. Пронормировать по точности размеры деталей, образующих данную размерную цепь (рациональным, по усмотрению исполнителя методом). Выполнить проверку. Смоделировать конструкцию (корпус, крышки, зубчатые колеса - упрощенно), рассчитать размерную цепь, используя инструментальные средства. Выполнить анализ влияния данного зазора на показатели точности передачи.
4. Выполнить эскиз вала. Обоснованно назначить шероховатости поверхностей. Для всех размеров и допусков формы и расположения, не пронормированных на поле эскиза, выявить числовые значения допусков. Результат представить на втором эскизе.
5. Выполнить эскиз зубчатого колеса. Привести численные значения основных точностных характеристик.

*Расчет размерных цепей:*





А2

25

А5

60

А3

22

А7

22

А1

139

А4

5

А6

5

Δ

Δ=0,1...0,6

TΔ=Δmax-Δmin=0.6-0.1=0.5



Tподш=0,12



A4=A6

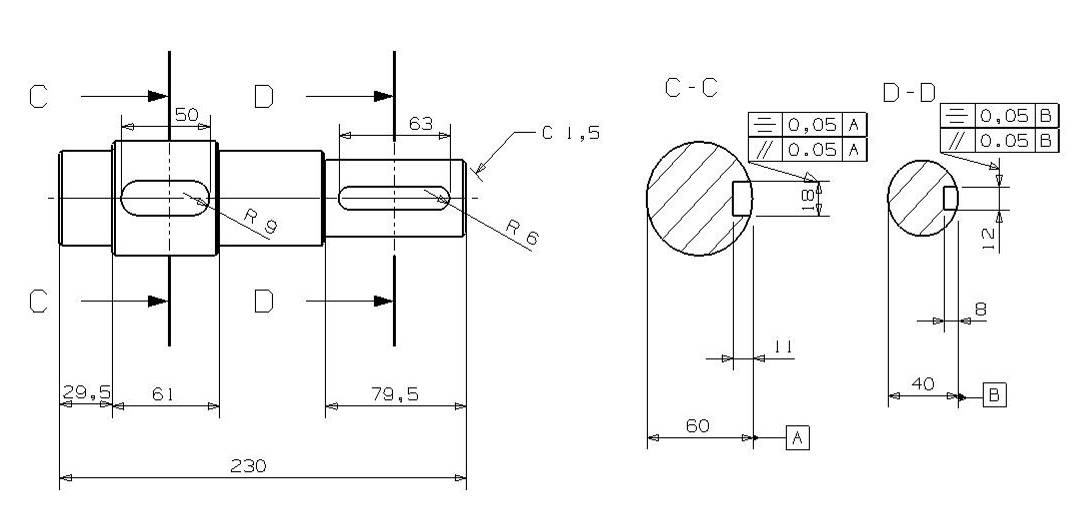


Проведем проверку Δmin и Δmax:



*Вывод:* При А1=140мм, А2=25мм, А3=22мм, А4=5мм, А5=60мм, А6=5мм, А7=22мм размерах, образующих размерную цепь, обеспечивается осевой зазор в подшипниковом узле Δ=0,1…0,6. Обеспечивается сборка по методу полной взаимозаменяемости. Расчет размерной цепи осуществляется по методу равных допусков.

*Эскиз вала:*



*Задание 6:* Для шлицевого соединения 10х92х38х зарисовать эскизы с простановкой размеров и стандартов эскизы с простановкой размеров и стандартов с центрированием по наружному (D), внутреннему (d) диаметрам и по ширине шлица (b). Пронормировать по точности.

По ГОСТу 1139-80

B=14мм, d1=89,4мм

1. *Центрирование по наружному диаметру:*



- для втулки

- для вала

D-10x92x98H7/f6x14F8/f7

1. *Центрирование по внутреннему диаметру:*









d-10x92H7/f7 x98x14F8/f7

1. *Центрирование по ширине шлица*





- для втулки

- для вала



b-10x92 x98x14D9/e8

*Список литературы:*

1. Н.Н.Марков, В.В.Осипов Нормирование точности в машиностроении. - Москва, Высшая школа. 2001.
2. Белкин И.М. Допуски и посадки, основные нормы взаимозаменяемости. - Москва, Машиностроение, 1992.
3. Мягков В.Д. и др. Допуски и посадки, справочник.- Ленинград, Машиностроение, 1983.
4. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. Основы стандартизации, допуски и посадки и технические измерения.
5. ГОСТ 14140-81. Допуски расположения осей отверстия для крепежных деталей.