

**Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Технология машиностроения»**

**Т. А. Антропова
Л. С. Горелова**

РАСЧЕТ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК В СОЕДИНЕНИЯХ

**Екатеринбург
2009**

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Технология машиностроения»

Т. А. Антропова
Л. С. Горелова

РАСЧЕТ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК В СОЕДИНЕНИЯХ

Методические рекомендации

к выполнению контрольных и лабораторных работ
по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»
для студентов всех форм обучения специальностей:

- 080502 – Экономика и управление на предприятии (на ж.-д. транспорте);
- 101800 – Электроснабжение железных дорог;
- 190302 – Вагоны;
- 190303 – Электрический транспорт железных дорог;
- 190701 – Организация перевозок и управление на транспорте;
- 220401 – Мехатроника;
- 270201 – Мосты и транспортные тоннели;
- 270204 – Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;
- 280102 – Безопасность технологических процессов и производств (на ж.-д. транспорте);
- 280202 – Инженерная защита окружающей среды (на ж.-д. транспорте)

Екатеринбург

2009

УДК 389

А 72

Антропова Т. А., Горелова Л. С.

А 72 Расчет допусков и посадок в соединениях: метод. рекомендации. – Екатеринбург : УрГУПС, 2009. – 36 с.

Рекомендации составлены в соответствии с учебным планом по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Приведены основные понятия о размерах и сопряжениях, отклонениях, допусках и посадках. Подробно изложены методы расчета допусков и посадок, а также построение схем полей допусков. Даются четкие методические указания по выполнению работы и содержанию отчета.

Предназначены для студентов всех форм обучения, изучающих курс «Метрология, стандартизация и сертификация». Текстовая часть рекомендаций составлена в соответствии с ГОСТ 2.105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документам».

Утверждено на заседании кафедры протокол № 5 от 15 января 2009 г.

Авторы: Т. А. Антропова – ассистент кафедры «Технология машиностроения», УрГУПС

Л. С. Горелова – ст. преподаватель кафедры «Технология машиностроения», УрГУПС

Рецензент: А. В. Сирин – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология машиностроения», УрГУПС

© Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), 2009

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель работы	4
2 Задание	4
3 Необходимые приборы и пособия	4
4 Основные теоретические сведения	4
5 Методические указания по выполнению работы	13
6 Содержание отчета	16
7 Контрольные вопросы	17
Список литературы	18
Приложение А	19
Приложение Б	22

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1 Практическое знакомство с методами расчета сопряжений с учетом допусков и посадок по ГОСТ 25347-82.

1.2 Получение навыков практического пользования таблицами допусков и посадок.

1.3 Освоение правил графического построения полей допусков, зазоров и натягов.

2 ЗАДАНИЕ

2.1 Для заданных посадок определить наибольшие, наименьшие предельные размеры и допуски размеров деталей, входящих в соединение;

2.2 Построить схемы расположения полей допусков деталей, входящих в соединение;

2.3 Определить наибольшие, наименьшие зазоры и натяги и допуски посадок; полученные данные занести в таблицу.

3 НЕОБХОДИМЫЕ ПРИБОРЫ И ПОСОБИЯ

ГОСТ 25347-82. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

4 ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

4.1 Применяемые условные обозначения:

d – диаметр вала;

D – диаметр отверстия;

ES – верхнее отклонение отверстия;

EI – нижнее отклонение отверстия;

es – верхнее отклонение вала;

ei – нижнее отклонение вала;

d_{\max} , d_{\min} – наибольший и наименьший размеры вала;

D_{\max} , D_{\min} – наибольший и наименьший размеры отверстия;

S_{\max} , S_{\min} – наибольший и наименьший зазоры;

N_{\max} , N_{\min} – наибольший и наименьший натяги.

4.2 Основные понятия и терминология

Машины и механизмы состоят из деталей, которые в процессе работы должны совершать относительные движения или находиться в относительном покое. В большинстве случаев детали машин представляют собой определенные комбинации геометрических тел, ограниченных поверхностями простейших форм: плоскими, цилиндрическими, коническими и т. д. Это объясняется широким использованием в механизмах низших кинематических пар и технологическими соображениями, так как существующие станки приспособлены в основном для обработки простейших поверхностей и их комбинаций. Простейшие геометрические тела, составляющие детали, – будем называть их элементами.

Две детали, элементы которых входят друг в друга, образуют *соединение*. Такие детали называются *сопрягаемыми деталями*, а поверхности соединяемых элементов – *сопрягаемыми поверхностями*. Поверхности тех элементов деталей, которые не входят в соединение с поверхностями других деталей, называются *несопрягаемыми поверхностями*. Соединения подразделяются по геометрической форме сопрягаемых поверхностей. Соединение деталей, имеющих сопрягаемые цилиндрические поверхности с круглым поперечным сечением, называется *гладким цилиндрическим* (рисунок 4.1, а).

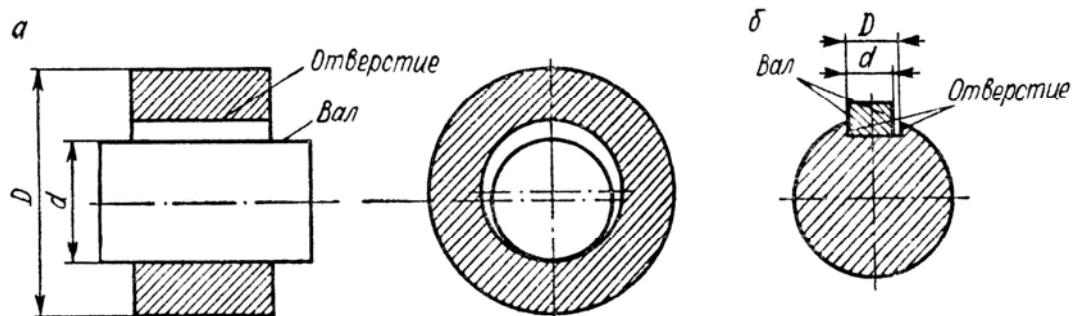


Рисунок 4.1 – Типы соединения деталей

Если сопрягаемыми поверхностями каждого элемента соединения являются две параллельные плоскости, то соединение называется *плоским соединением* с параллельными плоскостями или просто *плоским* (рис. 4.1, б).

В соединении элементов двух деталей один из них является внутренним (охватывающим), другой – наружным (охватываемым). В системе допусков и посадок гладких соединений всякий наружный элемент условно называется *валом*, всякий внутренний – *отверстием*. Термины «отверстие» и «вал» применяются и к несопрягаемым элементам.

Под *размером* элементов, образующих гладкие соединения, и аналогичных несопрягаемых элементов понимается: в цилиндрических соединениях – диаметр, в плоских – расстояние между параллельными плоскостями по нормали к ним. В более узком смысле в системе допусков и посадок *размер* – числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т. д.) в выбранных единицах измерения (в машиностроении обычно в миллиметрах).

Номинальный размер – основной размер, полученный на основе расчетов и указанный на чертеже. Он служит началом отчета отклонений и относительно его определяются предельные размеры.

Действительный размер – размер элемента, установленный измерением, с допустимой погрешностью.

Отклонение – разность между действительным и номинальным размерами.

Предельные отклонения – два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться действительный размер.

Верхнее отклонение – алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.

ES, es – соответственно, верхнее отклонение отверстия и вала:

$$ES = D_{\max} - D; es = d_{\max} - d. \quad (4.1)$$

Нижнее отклонение – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами.

EI, ei – соответственно, нижнее отклонение отверстия и вала:

$$EI = D_{\min} - D; ei = d_{\min} - d. \quad (4.2)$$

Допуск T – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями (рисунок 4.2):

$$T = D_{\max} - d_{\min}; T = d_{\max} - D_{\min}$$

или $T = ES - ei; T = es - EI.$ (4.3)

Примечание. Допуск – это абсолютная величина без знака.

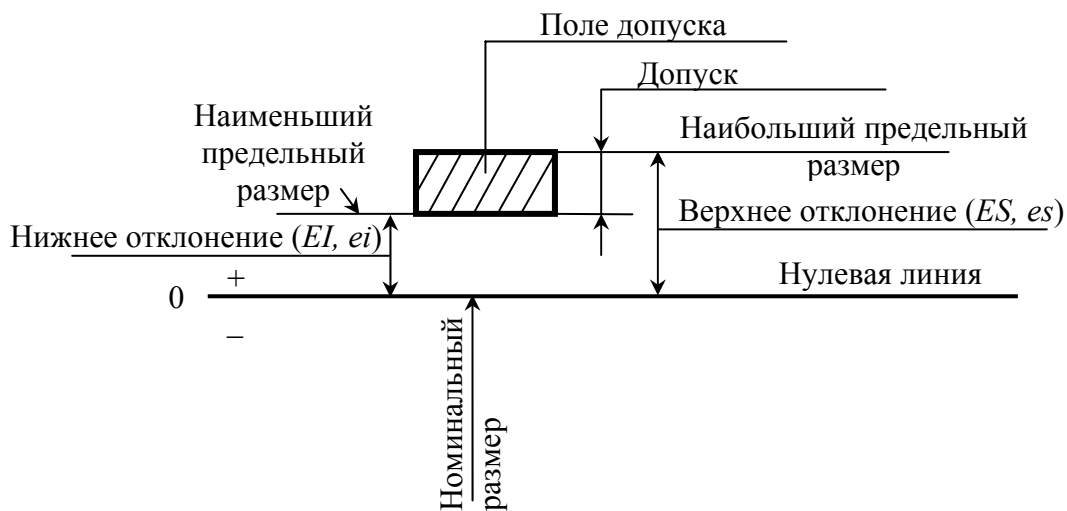


Рисунок 4.2 – Поле допуска

Поле допуска – поле между предельными отклонениями размера: оно определяется величиной допуска и его положением относительно номинального размера (рисунок 4.2).

Нулевая линия – линия, соответствующая номинальному размеру. При графическом изображении полей допусков и посадок от нее откладываются отклонения размеров (рисунок 4.2):

- положительные отклонения – вверх от нее;
- отрицательные отклонения – вниз.

Квалитет (степень точности) – совокупность допусков, которые соответствуют одному уровню точности для всех номинальных размеров.

Стандарт устанавливает 20 квалитетов: 01, 0, 1, 2, ... 18. В основном применяются квалитеты, начиная с 5-го.

Разность размеров отверстия и вала до сборки определяет характер соединения деталей, или *посадку*, т. е. большую или меньшую свободу относительного перемещения деталей или степень сопротивления их взаимному смещению. Разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется *зазором* S (рисунок 4.3, а):

$$S = D - d,$$

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} \text{ или } S_{\max} = ES - ei,$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} \text{ или } S_{\min} = EI - es. \quad (4.4)$$

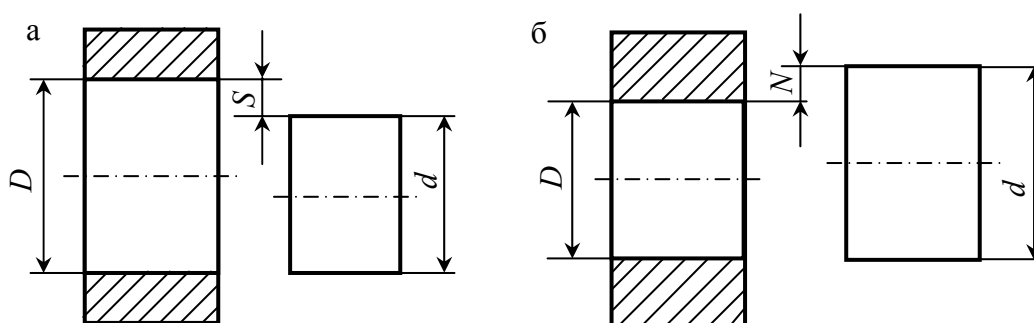


Рисунок 4.3 – Зазор и натяг

Зазор характеризует большую или меньшую свободу относительного перемещения деталей соединения.

Разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия, называется *натягом* N (рисунок 4.3, б):

$$N = d - D,$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} \text{ или } N_{\max} = es - EI,$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} \text{ или } N_{\min} = ei - ES. \quad (4.5)$$

Натяг характеризует степень сопротивления взаимному смещению деталей в соединении.

При соединении двух деталей образуется *посадка*, определяемая разностью их размеров до сборки, т. е. величиной получающихся зазоров или натягов в соединении. Посадка характеризует свободу относительного перемещения соединяемых деталей или степень сопротивления их взаимному перемещению.

В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия или вала (по характеру соединения) посадка может быть (рисунок 4.4):

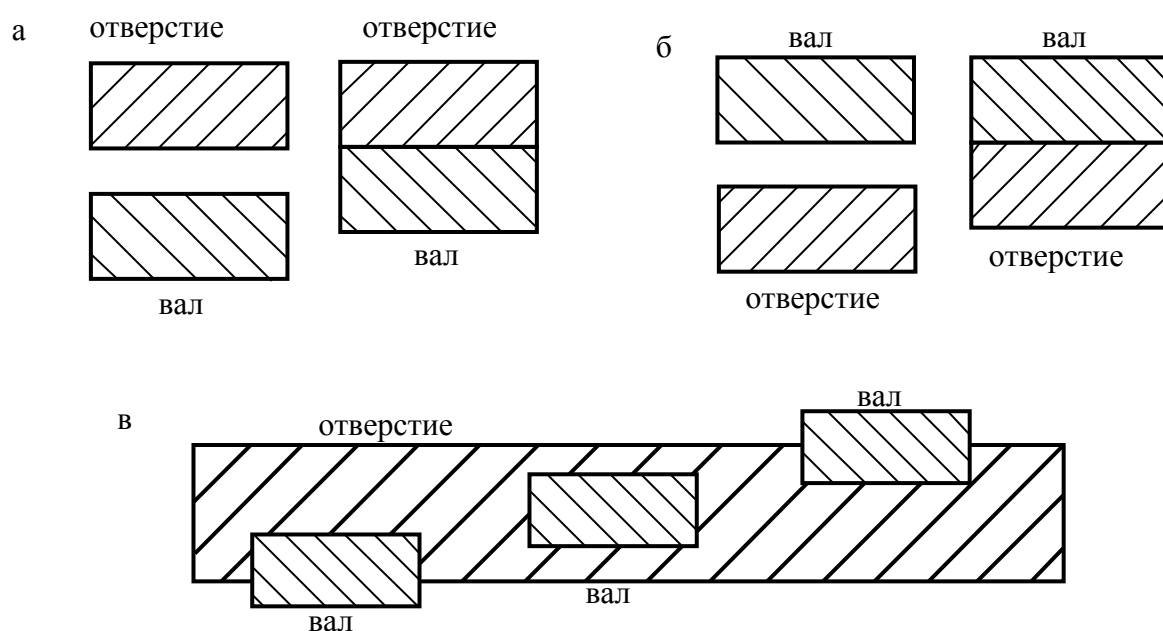


Рисунок 4.4 – Виды посадок

- подвижная (посадка с зазором): поле допуска отверстия над полем допуска вала (рисунок 4.4, а);
- неподвижная (посадка с натягом): поле допуска отверстия под полем допуска вала (рисунок 4.4, б);

– переходная (возможны натяг или зазор в зависимости от действительных размеров): поля допусков отверстия и вала перекрываются частично или полностью (рисунок 4.4, в).

Для сопрягаемых деталей установлены две системы расположения полей допусков:

- система отверстия;
- система вала.

Посадки в системе отверстия – посадки, в которых нужные зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков валов с одним и тем же полем допуска основного отверстия (рисунок 4.5, а).

Пример: $\varnothing 20 H7/f6$.

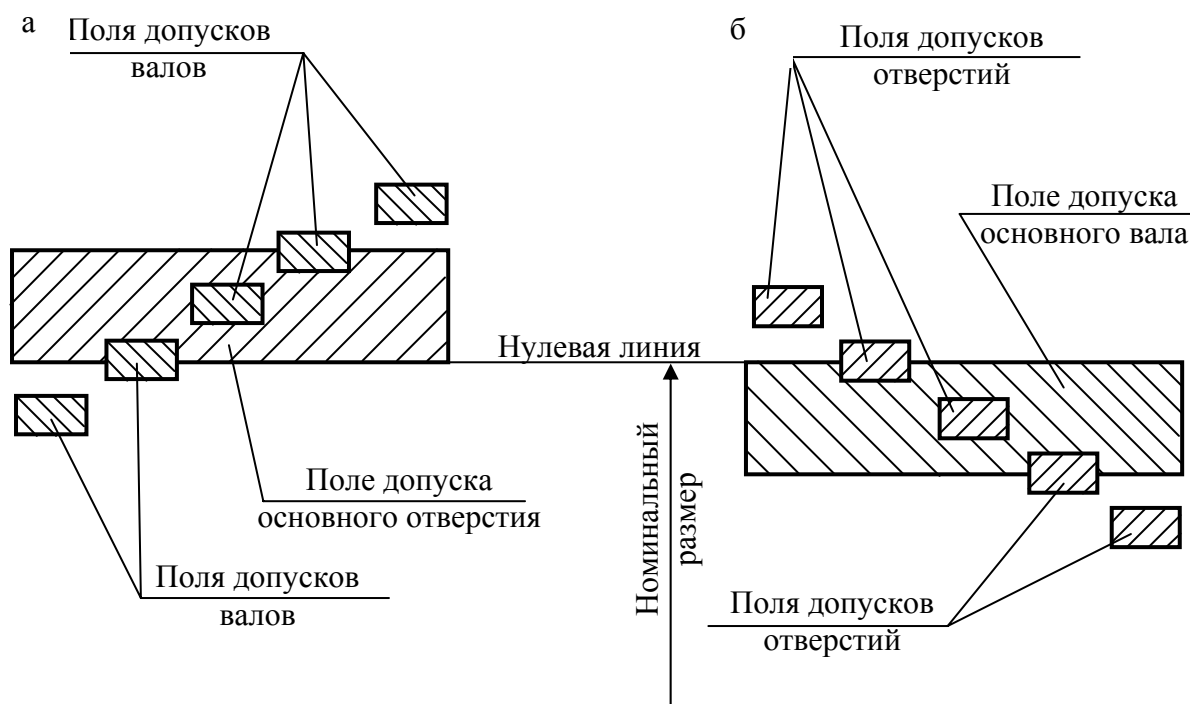


Рисунок 4.5 – Примеры посадок в системе отверстия и в системе вала

Применение системы отверстия предпочтительней.

Посадки в системе вала – посадки, в которых нужные зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с одним и тем же полем допуска вала (рисунок 4.5, б).

Система вала применяется реже, например, если необходимо получить разные посадки нескольких деталей на одном гладком валу.

Пример: $\varnothing 20 K7/h6$.

Характеристикой расположения поля допуска в ЕСПД является числовое значение основного отклонения – того из двух предельных отклонений размера, которое находится ближе к нулевой линии. Для всех полей допусков, расположенных ниже нулевой линии, основным является верхнее отклонение es или ES (сокращение французского термина *ecart superieur* – верхнее отклонение); для полей допусков, расположенных выше нулевой линии, основным – нижнее отклонение ei или EI (сокращение французского термина *ecart inferieur* – нижнее отклонение) – (рисунок 4.6).

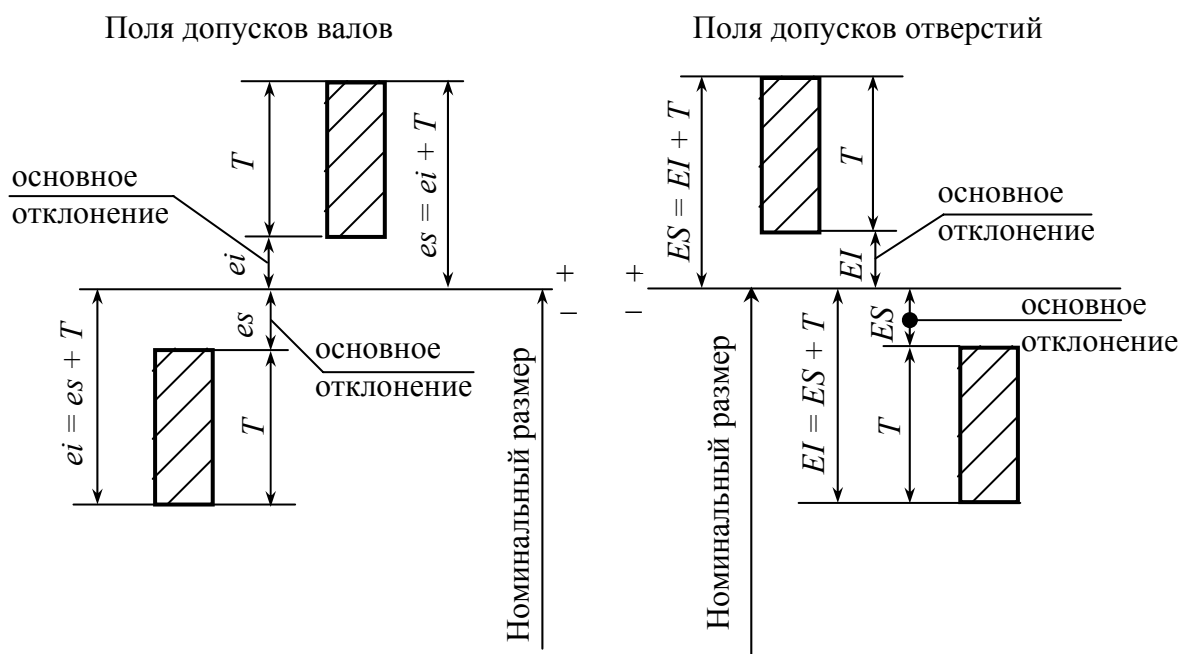


Рисунок 4.6 – Основные отклонения

Для удовлетворения требований в отношении отдельных деталей и их посадок для каждого номинального размера предусмотрены гаммы допусков и основных отклонений, характеризующих положение этих допусков относительно нулевой линии.

Допуск, величина которого зависит от номинального размера, обозначается цифрами (кавалитет).

Положение поля допуска относительно нулевой линии, зависящее от номинального размера, обозначается буквой латинского алфавита (или в некоторых случаях двумя буквами) – прописной для отверстий и строчной для валов (рисунок 4.7).

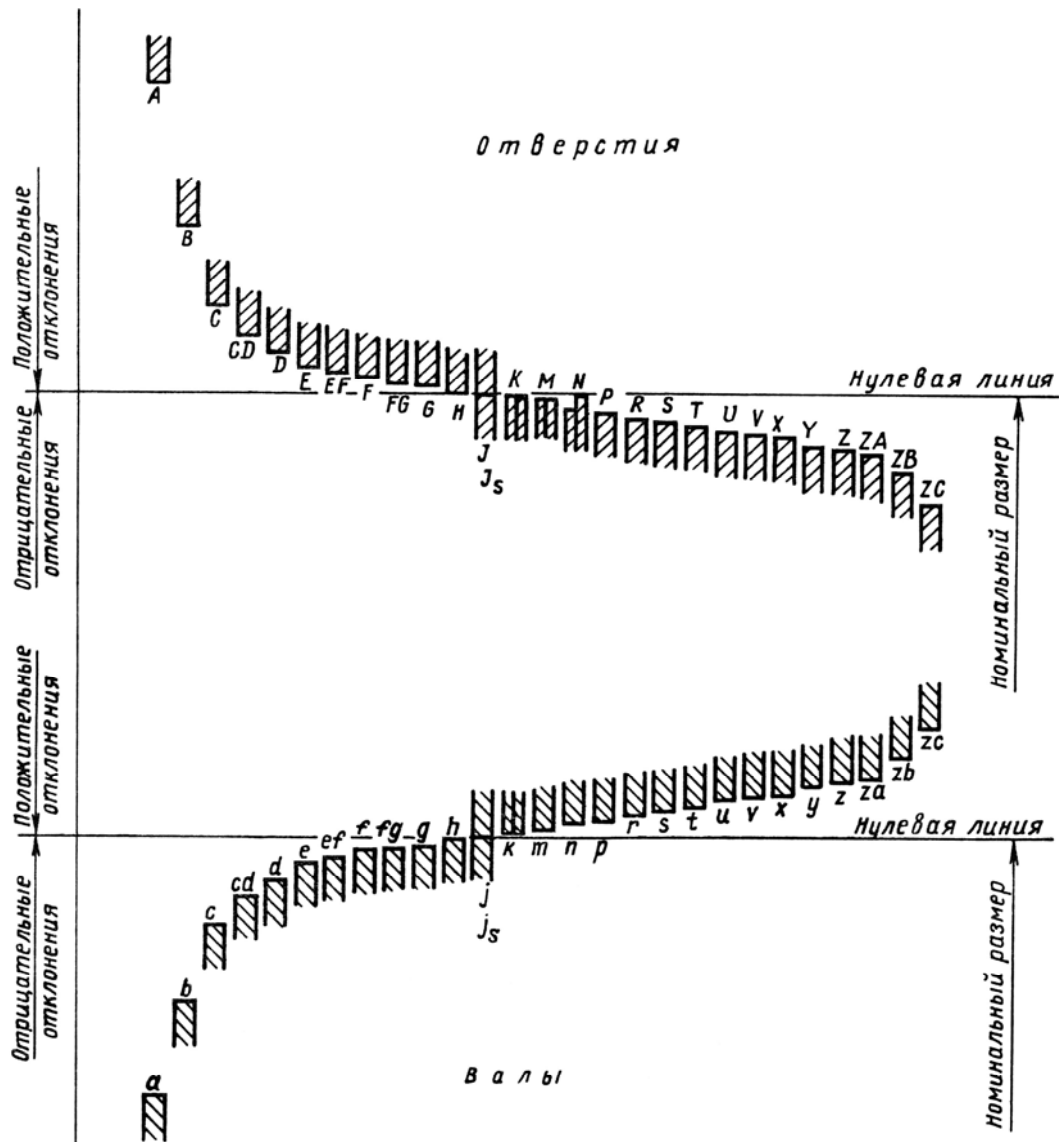


Рисунок 4.7 – Относительные положения полей допусков

Таким образом, размер, для которого указывается поле допуска, обозначается числом, за которым следует условное обозначение, состоящее из буквы (иногда из двух букв) и цифры (или двух цифр).

Примеры: 40 g6, 40 H7, 40 H11.

В обозначение посадки входит номинальный размер, общий для обоих соединяемых элементов (отверстия и вала), за которым следуют обозначения полей допусков для каждого элемента, начиная с отверстия. Условное обозначение посадки дается в виде дроби, причем в числителе указывают обозначение поля допуска отверстия, в знаменателе – обозначение поля допуска вала.

Пример: 40 H7/g6 (или $40 \frac{H7}{g6}$).

Таким образом, основные отклонения обозначают:

- для отверстий прописными: $A \dots ZC$;
- для валов строчными: $a \dots zc$.

Поле допуска – сочетанием букв основного отклонения и порядкового номера качества: g6, js7, H7, H11.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

5.1 Выполнение работы начинается с выбора посадки и номинального размера из приложения 1 по варианту, указанному преподавателем.

5.2 Задание 1

Используя таблицы ГОСТ 25347-82 (приложение 2), для заданных посадок определить:

- верхние и нижние предельные отклонения отверстия (ES, EI);
- верхние и нижние предельные отклонения вала (es, ei).

Применяя формулы 4.1–4.3, найти:

- наибольшие, наименьшие предельные размеры отверстия (D_{\max}, D_{\min});
- наибольшие, наименьшие предельные размеры вала (d_{\max}, d_{\min});

– допуски размеров деталей, входящих в соединение (отверстия T_D и вала T_d).

Пример: 24 H8/f7.

Отверстие $24_{0}^{+0,033}$ мм; вал $24_{-0,041}^{-0,020}$ мм.

$ES = +0,033$ мм, $EI = 0$ мм, $es = -0,020$ мм, $ei = -0,041$ мм.

$D_{\max} = 24,033$ мм, $D_{\min} = 24$ мм,

$d_{\max} = 23,980$ мм, $d_{\min} = 23,959$ мм.

$T_D = 0,033$ мм, $T_d = 0,021$ мм.

5.3 Задание 2

Построить схемы расположения полей допусков деталей, входящих в соединение. Определить, к какой системе относится заданная посадка.

Построение начинается с проведения нулевой линии, которая соответствует номинальному размеру деталей. Выше этой линии откладываются положительные отклонения, ниже – отрицательные. Далее полученные значения соединяются в произвольные прямоугольники (свое поле допуска для отверстия и для вала), заштриховываются и подписываются.

На примере той же посадки 24 H8/f7 построим схему расположения полей допусков (рисунок 5.1).

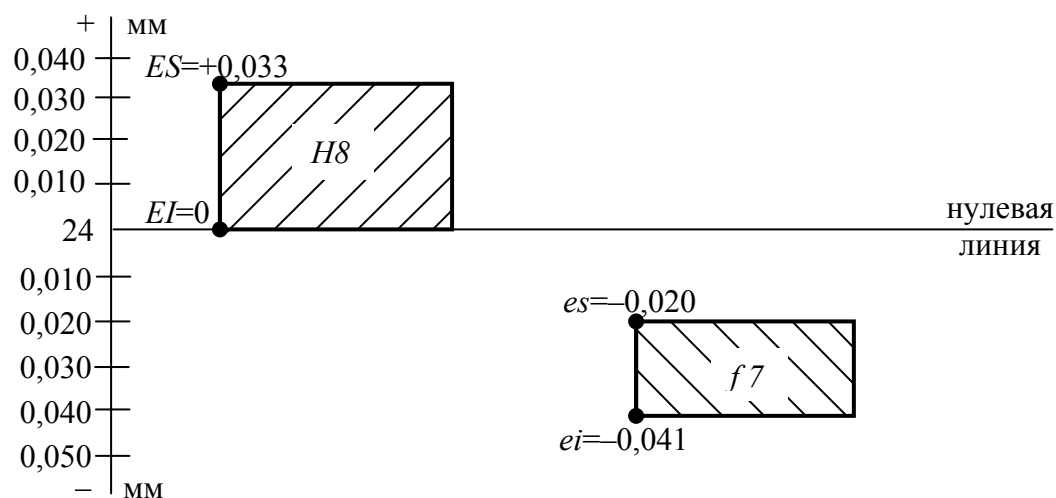


Рисунок 5.1 – Схема расположения полей допусков деталей

Согласно рисунку 4.5 посадка 24 H8/f7 относится к системе отверстия.

5.4 Задание 3

Определить тип посадки: с зазором, с натягом или переходная. Найти наибольшие и наименьшие зазоры и (или) натяги, показать их на рисунке.

Если поле допуска отверстия находится над полем допуска вала, то *посадка с зазором*. В этом случае определяются максимальный и минимальный зазоры S_{\max} , S_{\min} по формуле 4.4.

Если поле допуска отверстия находится под полем допуска вала – *посадка с натягом*. В этом случае определяются максимальный и минимальный натяги N_{\max} , N_{\min} по формуле 4.5.

Если поля допусков отверстия и вала перекрываются (пересекаются) частично или полностью (рис. 4.4 в), то посадка переходная (возможны и натяг и зазор). В этом случае определяются максимальные значения зазора и натяга S_{\max} , N_{\max} по тем же формулам.

Продолжим исследовать посадку $24\ H8/f7$. Глядя на рисунок 5.1, видим, что поле допуска отверстия $H8$ находится над полем допуска вала $f7$. Следовательно, посадка с зазором. Определим значения зазоров:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 24,033 - 23,959 = 0,074 \text{ мм,}$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 24,000 - 23,980 = 0,020 \text{ мм.}$$

Полученные значения показываем на рисунке 5.2

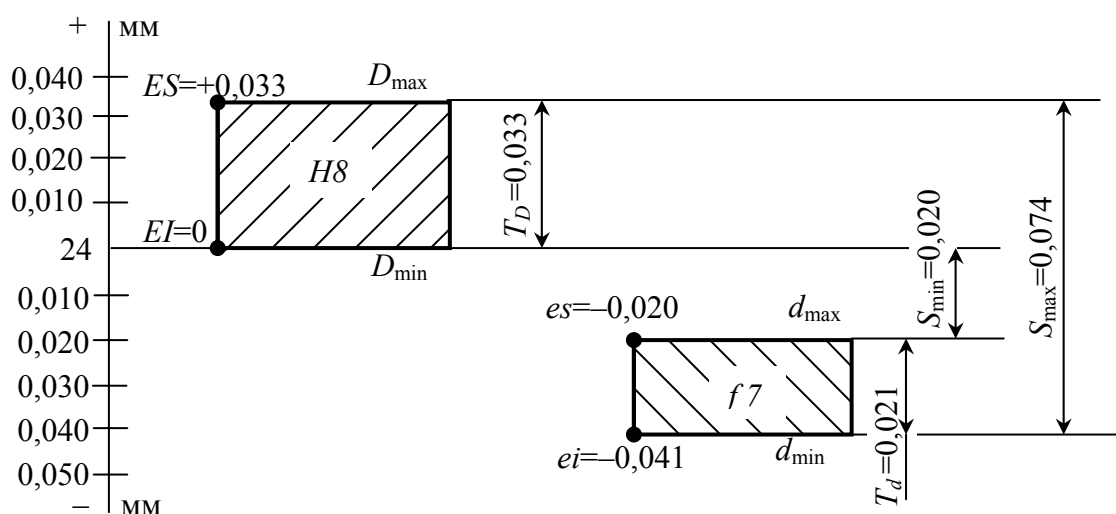


Рисунок 5.2 – Схема посадки $24\ H8/f7$

5.5 Задание 4

Полученные данные занести в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Таблица результатов, мм

Посадка	D_{\max}	D_{\min}	T_D	d_{\max}	d_{\min}	T_d	$T_D + T_d$	Зазоры		Натяги		Вид посадки
								S_{\max}	S_{\min}	N_{\max}	N_{\min}	

Заполняем таблицу согласно рассматриваемому примеру:

Посадка	D_{\max}	D_{\min}	T_D	d_{\max}	d_{\min}	T_d	$T_D + T_d$	Зазоры		Натяги		Вид посадки
								S_{\max}	S_{\min}	N_{\max}	N_{\min}	
24H8/f7	24,033	24,000	0,033	23,980	23,959	0,021	0,054	0,074	0,020	–	–	Посадка с зазором

6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

6.1 Отчет оформляется на 4-х страницах формата А4.

6.2 На стр. 1 помещается титульный лист согласно установленному образцу.

6.3 На стр. 2 располагаются следующие данные:

- цель работы;
- задание на лабораторную работу;
- необходимые приборы и материалы;
- исходные данные (выбранные по варианту посадки);

6.4 На стр. 3 располагаются схемы полей допусков деталей с указанием:

- номинального размера;
- верхних и нижних предельных отклонений;
- допусков на размер;
- максимальных и минимальных зазоров или натягов в зависимости от типа посадки.

6.5 На стр. 4 должны быть:

- табл. 1 с результатами вычисленных величин;
- выводы.

7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое допуск размера и допуск посадки?
2. Чем характеризуется поле допуска?
3. В каких единицах изображаются допустимые отклонения на чертежах, а в каких – в таблицах полей допусков?
4. Что называется системой отверстия и системой вала? Какая система предпочтительней?
5. Как обозначается посадка?
6. Сколько квалитетов установлено стандартом?
7. Как различаются посадки по характеру соединения (3 вида)?
8. Что называется номинальным, действительным и предельным размерами?
9. Что называется нижним и верхним предельными отклонениями?
10. Что такое зазор и каково его назначение в сопряжении?
11. Что называют натягом и каково его назначение в сопряжениях деталей?
12. Чем характеризуется точность размера?
13. Есть ли связь между точностью размеров и шероховатостью поверхности?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белкин И. М. Допуски и посадки. – М. : Машиностроение, 1992. – 340 с.
2. Ганевский Г. М., Гольдин И. И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. – М. : Высш. шк., 1998. – 288 с.
3. Допуски и посадки: Справочник / под ред. В. Д. Мягкова. Ч.1. – Л. : Машиностроение, 1982. – 544 с.
4. Допуски и посадки: Справочник / под ред. В. Д. Мягкова. Ч. 2 – Л. : Машиностроение, 1982. – 448 с.
5. Якушев А. И., Воронцов Л. Н., Федотов Н. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М. : Машиностроение, 1986. – 352 с.

Приложение А

Таблица 1

Исходные данные

№ варианта	Посадки			
1	250 H7/e8	40 H6/n6	62 H7/s6	32 F7/h5
2	315 H7/c8	24 H8/k7	50 H7/s7	48 N7/h6
3	400 H8/d8	32 H6/k5	60 H8/u8	80 G6/h5
4	200 H7/e7	50 H8/j _s 7	42 H6/s5	10 K6/h5
5	105 H7/f7	8 H7/m6	40 H8/x8	24 K7/h6
6	30 H6/f7	48 H7/n7	12 H7/s6	120 E8/h7
7	120 E8/h7	12 H6/j _s 5	42 H7/t6	80 P7/h7
8	60 H6/g5	8 H7/n6	32 H8/s7	120 H7/h6
9	140 H7/g6	24 H6/j _s 5	42 H8/x8	12 M6/h5
10	10 H5/g4	24 H6/k5	80 H8/s7	8 J _s 7/h6
11	42 H6/g5	5 H5/k4	50 H8/z8	80 F8/h6
12	220 H8/d9	12 H7/n6	40 H6/s5	105 D8/h6
13	400 H8/e8	10 H5/n4	52 H6/s5	120 E8/h6
14	120 H8/f8	48 H6/n5	62 H7/s5	8 P7/h6
15	20 H7/g6	45 H6/m5	60 H6/p5	80 D9/h9
16	120 H8/f7	12 H6/k5	32 H7/u7	60 F8/h6
17	315 H9/d9	48 H7/k6	32 H6/s5	10 J _s 8/h7
18	140 H8/d8	8 H5/m4	62 H7/p5	48 F8/h7
19	105 H9/n6	6 H5/m4	36 H7/u7	54 H8/h8
20	80 H9/d9	16 H7/k6	48 H8/s7	12 H5/h4
21	400 H11/d11	32 H6/j _s 5	60 H7/s6	120 F8/h6
22	80 H8/h7	12 H5/m4	48 H7/p6	62 F7/h6
23	82 H8/f9	40 H7/k6	120 H6/p5	12 K7/h6
24	140 H9/d9	8 H6/j _s 5	80 H8/x8	36 S7/h6
25	64 H8/h8	20 H7/n6	52 H8/s7	8 M6/h5
26	36 H8/h8	12 H7/j _s 6	50 H7/p6	52 P6/h5
27	400 H11/d11	120 H6/p5	32 H7/u7	10 H5/n4
28	10 H5/n4	120 E8/h7	80 H9/d9	52 H6/s5
29	8 H7/n6	48 H7/n7	62 F7/h6	105 D8/h6
30	5 H5/k4	250 H7/e8	10 J _s 8/h7	140 H7/g6
31	315 H9/d9	50 H8/z8	105 D8/h6	6 H5/m4
32	32 H7/u7	6 H5/m4	120 E8/h7	80 H9/d9
33	52 H6/s5	400 H11/d11	5 H5/k4	250 H7/e8
34	140 H7/g6	10 J _s 8/h7	50 H8/z8	48 H7/n7
35	62 F7/h6	8 H7/n6	315 H9/d9	120 H6/p5
36	12 H5/m4	82 H8/f9	40 H8/x8	400 H8/e8
37	140 H8/d8	40 H7/k6	315 H9/d9	32 F7/h5
38	40 H8/x8	250 H7/e8	50 H8/z8	12 H5/m4
39	12 H6/k5	8 H5/m4	120 H8/f7	48 N7/h6
40	400 H9/e8	16 H5/j _s 6	62 H7/s6	30 H7/h5
41	450 H11/d11	52 H7/k6	32 H8/u8	42 H8/h8

Продолжение табл. 1

№ варианта	Посадки			
42	250 H7/e8	24 H8/k7	22 H7/s6	10 K6/h5
43	105 H7/f7	48 H7/n6	160 H7/t6	12 M6/h5
44	42 H7/h6	10 H5/j _s 4	32 H6/s6	16 K8/h7
45	80 H8/e9	32 H6/j _s 5	48 H6/p5	24 K7/h6
46	32 H8/h9	8 H5/n4	60 H7/t6	16 F8/h6
47	124 H12/h12	16 H6/m5	24 H8/x8	32 N6/h5
48	42 H11/h11	24 H7/k6	30 H7/p6	40 N8/h7
49	64 H10/d10	18 H5/m4	124 H7/s6	32 K7/h6
50	24 H9/h8	40 H6/k5	82 H7/s6	140 E8/h8
51	72 H9/e8	12 H5/k4	42 H7/s7	64 T7/h6
52	220 H12/b12	22 H5/k4	64 H7/s7	16 M8/h7
53	80 H10/h9	42 H5/k4	24 H7/p6	124 F7/h6
54	105 H9/e9	22 H6/k5	84 H7/p6	8 M5/h4
55	84 H11/c11	6 H6/k5	24 H8/u8	42 P6/h5
56	32 H9/h9	24 H8/n7	64 H6/s5	105 E9/h9
57	124 H10/h10	12 H8/n7	48 H6/s5	60 F8/h7
58	160 H11/d11	8 H8/m7	36 H8/z8	24 J _s 6/h5
59	48 H9/e9	18 H8/m7	105 H8/z8	60 N7/h6
60	64 H8/e8	24 H7/m6	96 H6/s5	110 H11/h11
61	105 H7/e7	60 H8/m7	16 H6/s5	48 H8/h7
62	24 H5/h4	64 H6/j _s 5	110 H7/s7	140 D9/h8
63	48 H5/h4	24 H6/n5	120 H8/u8	164 E8/h6
64	10 H5/g4	60 H7/t6	140 H7/g6	24 K7/h6
65	42 H6/g5	24 H8/x8	6 H5/m4	16 F8/h6
66	220 H8/d9	30 H7/p6	80 H9/d9	32 N6/h5
67	400 H8/e8	124 H7/s6	250 H7/e8	40 N8/h7
68	120 H8/f8	82 H7/s6	48 H7/n7	32 K7/h6
69	20 H7/g6	42 H7/s7	120 H6/p5	140 E8/h8
70	20 H7/n6	80 H9/d9	160 H11/d11	32 F7/h5
71	12 H7/j _s 6	62 F7/h6	48 H9/e9	48 N7/h6
72	120 H6/p5	10 J _s 8/h7	64 H8/e8	80 G6/h5
73	120 E8/h7	105 D8/h6	105 H7/e7	10 K6/h5
74	48 H7/n7	120 E8/h7	24 H5/h4	24 K7/h6
75	102 E8/h7	15 D8/h6	305 H7/e7	70 K6/h5
76	23 H9/h9	94 H8/n7	364 H6/s5	105 E9/h9
77	64 H8/e8	44 H7/m6	6 H6/s5	310 H11/h11
78	80 H10/h9	41 H5/k4	204 H7/p6	12 F7/h6
79	204 H5/h4	14 H6/j _s 5	90 H7/s7	140 D9/h8
80	200 H7/g6	4 H7/s7	121 H6/p5	40 E8/h8
81	48 H6/g5	104 H8/x8	206 H5/m4	16 F8/h6
82	280 H12/b12	2 H5/k4	64 H7/s7	116 M8/h7
83	400 H5/h4	84 H6/n5	12 H8/u8	164 E8/h6
84	16 H11/d11	308 H8/m7	136 H8/z8	4 J _s 6/h5

Продолжение табл. 1

№ варианта	Посадки			
	85	10 H5/g4	66 H7/t6	340 H7/g6
86	408 H7/n7	125 E8/h7	4 H5/h4	84 K7/h6
87	28 H7/n6	480 H9/d9	180 H11/d11	3 F7/h5
88	122 H8/d9	38 H7/p6	280 H9/d9	3 N6/h5
89	201 H8/f8	88 H7/s6	148 H7/n7	32 K7/h6
90	40 H8/e8	14 H7/s6	250 H7/e8	40 N8/h7
91	84 H11/c11	36 H6/k5	324 H8/u8	4 P6/h5
92	21 H7/j _s 6	262 F7/h6	348 H9/e9	8 N7/h6
93	10 H7/e7	300 H8/m7	106 H6/s5	68 H8/h7
94	214 H10/h10	120 H8/n7	8 H6/s5	60 F8/h7
95	48 H9/e9	180 H8/m7	15 H8/z8	360 N7/h6
96	72 H9/e8	112 H5/k4	402 H7/s7	6 T7/h6
97	15H9/e9	202 H6/k5	84 H7/p6	8 M5/h4
98	12 H6/p5	70 J _s 8/h7	364 H8/e8	80 G6/h5
99	330 H6/f7	56 H6/m5	12 H7/s6	120 E8/h7
100	124 H12/h12	48 H7/n7	24 H8/x8	3 N6/h5

Приложение Б

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ДОПУСКОВ И ПОСАДОК

**ПОЛЯ ДОПУСКОВ
И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПОСАДКИ**

**ГОСТ 25347-82
(СТ СЭВ 144-75)**

Квалитеты 4 и 5

Интервал размеров, мм	Поля допусков														
	g4	h4	j _s 4	k4	m4	n4	g5	h5	j _s 5	k5	m5	n5	p5	r5	s5
	Предельные отклонения, мкм														
От 1 до 3	-2	0	+1,5	+3	+5	+7	-2	0	+2,0	+4	+6	+8	+10	+14	+18
	-5	-3	-1,5	0	+2	+4	-6	-4	-2,0	0	+2	+4	+6	+10	+14
Свыше 3 до 6	-4	0	+2,0	+5	+8	+12	-4	0	+2,5	+6	+9	+13	+17	+20	+24
	-8	-4	-2,0	+1	+4	+8	-9	-5	-2,5	+1	+4	+8	+12	+15	+19
Свыше 6 до 10	-5	0	+2,0	+5	+10	+14	-5	0	+3,0	+7	+12	+16	+21	+25	+29
	-9	-4	-2,0	+1	+6	+10	-11	-6	-3,0	+1	+6	+10	+15	+19	+23
Свыше 10 до 14	-6	0	+2,5	+6	+12	+17	-6	0	+4,0	+9	+15	+20	+26	+31	+36
	-11	-5	-2,5	+1	+7	+11	-14	-8	-4,0	+1	+7	+12	+18	+23	+28
Свыше 14 до 18	-7	0	+3,0	+8	+14	+21	-7	0	+4,5	+11	+17	+24	+31	+37	+44
	-13	-6	-3,0	+2	+8	+15	-16	-9	-4,5	+2	+8	+15	+22	+18	+35
Свыше 18 до 24	-9	0	+3,5	+9	+16	+24	-9	0	+5,5	+13	+20	+28	+37	+45	+54
	-16	-7	-3,5	+2	+9	+17	-20	-11	-5,5	+2	+9	+17	+26	+34	+43
Свыше 24 до 30	-10	0	+4,0	+10	+19	+28	-10	0	+6,5	+15	+24	+33	+45	+54	+66
	-18	-8	-4,0	+2	+11	+20	-23	-13	-6,5	+2	+11	+20	+32	+41	+53
Свыше 30 до 40	-12	0	+5,0	+13	+23	+33	-12	0	+7,5	+18	+28	+38	+52	+66	+86
	-22	-10	-5,0	+3	+13	+23	-27	-15	-7,5	+3	+13	+23	+37	+51	+71
Свыше 40 до 50	-14	0	+6,0	+15	+23	+39	-14	0	+9,0	+21	+33	+45	+61	+81	+110
	-26	-12	-6,0	+3	+15	+27	-32	-18	-9,0	+3	+15	+27	+43	+63	+92
Свыше 50 до 65	-15	0	+7,0	+18	+31	+45	-15	0	+10,0	+24	+37	+51	+70	+83	+118
	-29	-14	-7,0	+4	+17	+31	-35	-20	-10,0	+4	+17	+31	+50	+65	+100
Свыше 65 до 80	-17	0	+8,0	+20	+36	+50	-17	0	+11,5	+27	+43	+57	+79	+97	+142
	-33	-16	-8,0	+4	+20	+34	-40	-23	-11,5	+4	+20	+34	+56	+77	+122
Свыше 80 до 100	-18	0	+9,0	+22	+39	+55	-18	0	+12,5	+29	+46	+62	+87	+100	+150
	-36	-18	-9,0	+4	+11	+37	-43	-25	-12,5	+4	+21	+37	+62	+80	+130
Свыше 100 до 120	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+104	+160
	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+84	+140
Свыше 120 до 140	-18	0	+9,0	+22	+39	+55	-18	0	+12,5	+29	+46	+62	+87	+117	+181
	-36	-18	-9,0	+4	+11	+37	-43	-25	-12,5	+4	+21	+37	+62	+94	+158
Свыше 140 до 160	-17	0	+8,0	+20	+36	+50	-17	0	+11,5	+27	+43	+57	+79	+121	+193
	-33	-16	-8,0	+4	+20	+34	-40	-23	-11,5	+4	+20	+34	+56	+98	+170
Свыше 160 до 180	-18	0	+9,0	+22	+39	+55	-18	0	+12,5	+29	+46	+62	+87	+133	+215
	-36	-18	-9,0	+4	+11	+37	-43	-25	-12,5	+4	+21	+37	+62	+108	+190
Свыше 180 до 200	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+139	+233
	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+114	+208
Свыше 200 до 225	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+153	+259
	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+126	+232
Свыше 225 до 250	-20	0	+10,0	+25	+43	+60	-20	0	+13,5	+32	+50	+67	+95	+159	+279
	-40	-20	-10,0	+5	+23	+40	-47	-27	-13,5	+5	+23	+40	+68	+132	+252

Квалитет 6

Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	<i>f</i> 6	<i>g</i> 6	<i>h</i> 6	<i>j</i> _s 6	<i>k</i> 6	<i>m</i> 6	<i>n</i> 6	<i>p</i> 6	<i>r</i> 6	<i>s</i> 6	<i>t</i> 6
	Предельные отклонения, мкм										
От 1 до 3	-6 -12	-2 -8	0 -6	+3,0 -3,0	+6 0	+8 +1	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-
Свыше 3 до 6	-10 -18	-4 -12	0 -8	+4,0 -4,0	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+10 +12	+23 +15	+27 +19	-
Свыше 6 до 10	-13 -22	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-
Свыше 10 до 14	-16	-6	0	+5,5	+12	+18	+23	+29	+34	+39	-
Свыше 14 до 18	-27	-17	-11	-5,5	+1	+7	+12	+18	+23	+28	-
Свыше 18 до 24	-20	-7	0	+6,5	+15	+21	+28	+35	+41	+48	-
Свыше 24 до 30	-33	-20	-13	-6,5	+2	+8	+15	+22	+28	+35	+54 +41
Свыше 30 до 40	-25	-9	0	+8,0	+18	+25	+33	+42	+50	+59	+64 +48
Свыше 40 до 50	-41	-25	-16	-8,0	+1	+9	+17	+26	+34	+43	+70 +54
Свыше 50 до 65	-30	-10	0	+9,5	+21	+30	+39	+51	+60 +41	+72 +53	+85 +66
Свыше 65 до 80	-49	-29	-19	-9,5	+1	+11	+20	+32	+62 +43	+78 +59	+94 +75
Свыше 80 до 100	-36	-12	0	+11,0	+25	+35	+45	+59	+73 +51	+93 +71	+113 +91
Свыше 100 до 120	-56	-34	-22	-11,0	+3	+13	+23	+37	+76 +54	+101 +79	+126 +104
Свыше 120 до 140									+88 +63	+117 +92	+147 +122
Свыше 140 до 160	-43 -68	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +154
Свыше 160 до 180									+93 +68	+133 +108	+171 +146
Свыше 180 до 200									+106 +77	+151 +122	+195 +166
Свыше 200 до 225	-50 -79	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+109 +80	+159 +130	+209 +180
Свыше 225 до 250									+113 +84	+169 +140	+226 +196
Свыше 250 до 280	-56	-17	0	+16,0	+36	+52	+66	+88	+126 +94	+190 +158	+250 +218
Свыше 280 до 315	-88	-49	-32	-16,0	+4	+20	+34	+56	+130 +98	+202 +170	+272 +240
Свыше 315 до 355	-62	-18	0	+18,0	+40	+57	+73	+98	+144 +108	+226 +190	+304 +268
Свыше 355 до 400	-98	-54	-36	-18,0	+4	+21	+57	+62	+150 +114	+244 +208	+330 +294
Свыше 400 до 450	-68	-20	0	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166 +126	+272 +232	+370 +330
Свыше 450 до 500	-108	-60	-40	-20,0	+5	+23	+40	+68	+172 +132	+292 +252	+400 +360

Квалитет 7

Интервал размеров, мм	Поля допусков								
	<i>e7</i>	<i>f7</i>	<i>h7</i>	<i>js7</i>	<i>k7</i>	<i>m7</i>	<i>n7</i>	<i>s7</i>	<i>u7</i>
	Предельные отклонения, мкм								
От 1 до 3	-14	-6	0	+5	+10	-	+14	+24	+28
	-24	-16	-10	-5	0	-	+4	+14	+18
Свыше 3 до 6	-20	-12	0	+6	+13	+16	+20	+31	+35
	-32	-22	-12	-6	+1	+4	+8	+19	+23
Свыше 6 до 10	-25	-13	0	+7	+16	+21	+25	+38	+43
	-40	-28	-15	-7	+1	+6	+10	23	+28
Свыше 10 до 14	-32	-16	0	+9	+19	+25	+30	+45	+51
Свыше 14 до 18	-50	-34	-18	-9	+1	+7	+12	+28	+33
Свыше 18 до 24	-40	-20	0	+10	+23	+29	+36	+56	+62
Свыше 24 до 30	-61	-41	-21	-10	+2	+8	+15	+35	+41
Свыше 30 до 40	-50	-25	0	+12	+27	+34	+42	+68	+69
Свыше 40 до 50	-75	-50	-25	-12	+2	+9	+17	+43	+48
Свыше 50 до 65	-60	-30	0	+15	+32	+41	+50	+83	+85
Свыше 65 до 80	-90	-60	-30	-15	+2	+11	+20	+53	+60
Свыше 80 до 100	-72	-36	0	+17	+38	+48	+58	+71	+87
Свыше 100 до 120	-107	-71	-35	-17	+3	+13	+23	+89	+117
Свыше 120 до 140								+59	+132
Свыше 140 до 160	-85	-43	0	+20	+43	+55	+67	+106	+112
Свыше 160 до 180	-125	-83	-40	-20	+3	+15	+27	+71	+124
Свыше 180 до 200								+114	+159
Свыше 200 до 225	-100	-50	0	+23	+50	+63	+77	+106	+124
Свыше 225 до 250	-145	-96	-46	-23	+4	+17	+31	+71	+124
Свыше 250 до 280	-110	-56	0	+26	+56	+72	+86	+106	+159
Свыше 280 до 315	-162	-108	-52	-26	+4	+20	+34	+71	+124
Свыше 315 до 355	-125	-62	0	+28	+61	+78	+94	+132	+159
Свыше 355 до 400	-182	-119	-57	-28	+4	+21	+37	+114	+179
Свыше 400 до 450	-135	-68	0	+31	+68	+86	+103	+148	+210
Свыше 450 до 500	-198	-131	-63	-31	+5	+23	+40	+108	+170

Квалитеты 8 и 9

Интервал размеров, мм	Поля допусков													
	<i>c</i> 8	<i>d</i> 8	<i>e</i> 8	<i>f</i> 8	<i>h</i> 8	<i>j</i> _s 8*	<i>u</i> 8	<i>x</i> 8	<i>z</i> 8	<i>d</i> 9	<i>e</i> 9	<i>f</i> 9	<i>h</i> 9	<i>j</i> _s 9*
	Предельные отклонения, мкм													
От 1 до 3	-60	-20	-14	-6	0	+7	+32	+34	+40	-20	-14	-6	0	+12
	-74	-34	-28	-20	-14	-7	+18	+20	+25	-45	-39	-31	-25	-12
Свыше 3 до 6	-70	-30	-20	-10	0	+9	+41	+46	+53	-30	-20	-10	0	+15
	-88	-48	-38	-28	-18	-9	+23	+28	-35	-60	-50	-40	-30	-15
Свыше 6 до 10	-80	-40	-25	-13	0	+11	+50	+56	+64	-40	-25	-13	0	+18
	-102	-62	-47	-35	-22	-11	+28	+34	+42	-76	-61	-49	-36	-18
Свыше 10 до 14	-95	-50	-32	-16	0	+13	+60	+67	+77	-50	-32	-16	0	+21
	-122	-77	-59	-43	-27	-13	+33	+40	+50					
Свыше 14 до 18								+72	+87	-93	-75	-59	-43	-21
								+45	+60					
Свыше 18 до 24	-110	-65	-40	-20	0	+16	+74	+87	+106	-65	-40	-20	0	+26
	-143	-93	-73	-53	-33	-16	+41	+54	+73					
Свыше 24 до 30							+81	+97	+121	-117	-92	-72	-52	-26
							+48	+64	+88					
Свыше 30 до 40	-120	-80	-50	-25	0	+19	+99	+119	+151	-80	-50	-25	0	+31
	-159						+60	+80	+112					
Свыше 40 до 50	-130	-119	-89	-64	-39	-19	+109	+136	+175	-142	-112	-87	-62	-31
	-169						+70	+97	+136					
Свыше 50 до 65	-140	-100	-60	-30	0	+23	+133	+168	+218	+100	-60	-30	0	+37
	-186						+87	+122	+172					
Свыше 65 до 80	-150	-146	-106	-76	-46	-23	+148	+192	+256	-174	-134	-104	-74	-37
	-196						+102	+146	+210					
Свыше 80 до 100	-170	-120	-72	-36	0	+27	+178	+232	+312	-120	-72	-36	0	+43
	-224						+124	+178	+258					
Свыше 100 до 120	-180	-174	-126	-90	-54	-27	+198	+264	+354	-207	-159	-123	-87	-43
	-234						+144	+210	+310					
Свыше 120 до 140	-200						+233	+311	+428					
	-283						+170	+248	+355					
Свыше 140 до 160	-210	-145	-85	-43	0	+31	+253	+343	+478	-145	-85	-43	0	+50
	-273						+190	+280	+415					
Свыше 160 до 180	-230						+273	+373	+528					
	-293						+210	+310	+465					
Свыше 180 до 200	-240						+308	+422	+592					
	-312						+236	+350	+520					
Свыше 200 до 225	-260	-170	-100	-50	0	+36	+330	+457	+647	-170	-100	-50	0	+57
	-332						+258	+385	+575					
Свыше 225 до 250	-280						+356	+497	+712					
	-352						+284	+425	+640					
Свыше 250 до 280	-300	-190	-110	-56	0	+40	+396	+556	+791	-190	-110	-56	0	+65
	-381						+315	+475	+710					
Свыше 280 до 315	-330	-271	-191	-137	-81	-40	+431	+606	+871	-320	-240	-186	-130	-65
	-411						+350	+525	+790					
Свыше 315 до 355	-360	-210	-125	-62	0	+44	+479	+679	+989	-210	-125	-62	0	+70
	-499						+390	+590	+900					
Свыше 355 до 400	-400	-299	-214	-151	-89	-44	+524	+749	+1089	-350	-265	-202	-140	-70
	-489						+435	+660	+1000					
Свыше 400 до 450	-440	-230	-135	-68	0	+48	+587	+837	+1197	-230	-135	-68	0	+77
	-537						+490	+740	+1100					
Свыше 450 до 500	-480	-327	-232	-165	-97	-48	+637	+917	+1347	-385	-290	-223	-155	-77
	-577						+540	+820	+1250					

Квалитеты от 10 до 12

Интервал размеров, мм	Поля допусков											
	<i>d</i> 10	<i>h</i> 10	<i>j_s</i> 10*	<i>a</i> 11	<i>b</i> 11	<i>c</i> 11	<i>d</i> 11	<i>h</i> 11	<i>j_s</i> 11*	<i>b</i> 12	<i>h</i> 12	<i>j_s</i> 12*
	Предельные отклонения, мкм											
От 1 до 3	-20	0	+20	-270	-140	-60	-20	0	+30	-140	0	+50
	-60	-40	-20	-330	-200	-120	-80	-60	-30	-240	-100	-50
Свыше 3 до 6	-30	0	+24	-270	-140	-70	-30	0	+37	-140	0	+60
	-78	-48	-24	-345	-215	-145	-105	-75	-37	-260	-120	-60
Свыше 6 до 10	-40	0	+29	-280	-150	-80	-40	0	+45	-150	0	+75
	-98	-58	-29	-370	-240	-170	-130	-90	-45	-300	-150	-75
Свыше 10 до 14	-50	0	+35	-290	-150	-95	-50	0	+55	-150	0	+90
	-120	-70	-35	-400	-260	-205	-160	-110	-55	-330	-180	-90
Свыше 14 до 18	-65	0	+42	-300	-160	-110	-65	0	+65	-160	0	+105
	-149	-84	-42	-430	-290	-240	-195	-130	-65	-370	-210	-105
Свыше 18 до 24	-80	0	+50	-310	-170	-120	-80	0	+80	-170	0	+125
	-180	-100	-50	-470	-330	-280	-240	-160	-80	-420	-250	-125
Свыше 24 до 30	-320	-180	-130	-320	-180	-130	-240	-160	-80	-180	-250	-125
	-480	-340	-290	-480	-340	-290	-480	-340	-290	-430	-290	-150
Свыше 30 до 40	-100	0	+60	-340	-190	-140	-100	0	+95	-190	0	+150
	-220	-120	-60	-530	-380	-330	-290	-190	-95	-490	-300	-150
Свыше 40 до 50	-360	-200	-150	-360	-200	-150	-290	-190	-95	-200	-300	-150
	-550	-390	-340	-550	-390	-340	-550	-390	-340	-500	-500	-500
Свыше 50 до 65	-120	0	+70	-380	-220	-170	-120	0	+110	-220	0	+175
	-260	-140	-70	-600	-440	-390	-340	-220	-110	-570	-350	-175
Свыше 65 до 80	-410	-240	-180	-410	-240	-180	-340	-220	-110	-240	-350	-175
	-630	-460	-400	-630	-460	-400	-630	-460	-400	-590	-590	-590
Свыше 80 до 100	-460	-260	-200	-460	-260	-200	-145	0	+125	-260	0	+200
	-710	-510	-450	-710	-510	-450	-395	-250	-125	-660	-400	-200
Свыше 100 до 120	-520	-280	-210	-520	-280	-210	-145	0	+125	-280	0	+200
	-770	-530	-460	-770	-530	-460	-395	-250	-125	-680	-400	-200
Свыше 120 до 140	-580	-310	-230	-580	-310	-230	-145	0	+125	-310	0	+200
	-830	-560	-480	-830	-560	-480	-395	-250	-125	-710	-400	-200
Свыше 140 до 160	-660	-340	-240	-660	-340	-240	-170	0	+145	-340	0	+230
	-950	-630	-530	-950	-630	-530	-460	-290	-145	-800	-460	-230
Свыше 160 до 180	-740	-380	-260	-740	-380	-260	-170	0	+145	-380	0	+230
	-1030	-670	-550	-1030	-670	-550	-460	-290	-145	-840	-460	-230
Свыше 180 до 200	-820	-420	-280	-820	-420	-280	-170	0	+145	-420	0	+230
	-1110	-710	-570	-1110	-710	-570	-460	-290	-145	-880	-460	-230
Свыше 200 до 225	-920	-480	-300	-920	-480	-300	-190	0	+160	-480	0	+260
	-1240	-800	-620	-1240	-800	-620	-510	-320	-160	-1000	-520	-260
Свыше 225 до 250	-1050	-540	-330	-1050	-540	-330	-190	0	+160	-540	0	+260
	-1370	-860	-650	-1370	-860	-650	-510	-320	-160	-1060	-520	-260
Свыше 250 до 280	-1200	-600	-360	-1200	-600	-360	-210	0	+180	-600	0	+285
	-1560	-960	-720	-1560	-960	-720	-570	-360	-180	-1170	-570	-285
Свыше 280 до 315	-1350	-680	-400	-1350	-680	-400	-210	0	+180	-680	0	+285
	-1710	-1040	-760	-1710	-1040	-760	-570	-360	-180	-1250	-570	-285
Свыше 315 до 355	-1500	-760	-440	-1500	-760	-440	-230	0	+200	-760	0	+315
	-1900	-1160	-840	-1900	-1160	-840	-630	-400	-200	-1390	-630	-315
Свыше 355 до 400	-1650	-840	-480	-1650	-840	-480	-230	0	+200	-840	0	+315
	-2050	-1240	-880	-2050	-1240	-880	-630	-400	-200	-1470	-630	-315
Свыше 400 до 450	-230	0	+125	-1500	-760	-440	-230	0	+200	-760	0	+315
	-480	-250	-125	-1900	-1160	-840	-630	-400	-200	-1390	-630	-315
Свыше 450 до 500	-1650	-840	-480	-1650	-840	-480	-230	0	+200	-840	0	+315
	-2050	-1240	-880	-2050	-1240	-880	-630	-400	-200	-1470	-630	-315

Квалитеты от 13 до 17

Интервал размеров, мм	Поля допусков									
	<i>h</i> 13*	<i>j_s</i> 13*	<i>h</i> 14*	<i>j_s</i> 14*	<i>h</i> 15*	<i>j_s</i> 15*	<i>h</i> 16*	<i>j_s</i> 16*	<i>h</i> 17*	<i>j_s</i> 17*
	Предельные отклонения, мкм									
От 1 до 3	0	+70	0	+125	0	+200	0	+300	0	+500
	-140	-70	-250	-125	-400	-200	-600	-300	-1000	-500
Свыше 3 до 6	0	+90	0	+150	0	+240	0	+375	0	+600
	-180	-90	-300	-150	-480	-240	-750	-375	-1200	-600
Свыше 6 до 10	0	+110	0	+180	0	+290	0	+450	0	+750
	-220	-110	-360	-180	-580	-290	-900	-450	-1500	-750
Свыше 10 до 14	0	+135	0	+215	0	+350	0	+550	0	+900
Свыше 14 до 18	-270	-135	-430	-215	-700	-350	-1100	-550	-1800	-900
Свыше 18 до 24	0	+165	0	+260	0	+420	0	+650	0	+1050
Свыше 24 до 30	-330	-166	-520	-260	-840	-420	-1300	-650	-2100	-1050
Свыше 30 до 40	0	+195	0	+310	0	+500	0	+800	0	+1250
Свыше 40 до 50	-390	-195	-620	-310	-1000	-500	-1600	-800	-2500	-1250
Свыше 50 до 65	0	+230	0	+370	0	+600	0	+950	0	+1500
Свыше 65 до 80	-460	-230	-740	-370	-1200	-600	-1900	-950	-3000	-1500
Свыше 80 до 100	0	+270	0	+435	0	+700	0	+1100	0	+1750
Свыше 100 до 120	-540	-270	-870	-435	-1400	-700	-2200	-1100	-3500	-1750
Свыше 120 до 140	0	+315	0	+500	0	+800	0	+1250	0	+2000
Свыше 140 до 160	-630	-315	-1000	-500	-1600	-800	-2500	-1250	-4000	-2000
Свыше 160 до 180	0	+360	0	+575	0	+925	0	+1450	0	+2300
Свыше 180 до 200	-720	-360	-1150	-575	-1850	-925	-2900	-1450	-4600	-2300
Свыше 200 до 225	0	+405	0	+650	0	+1050	0	+1600	0	+2600
Свыше 225 до 250	-810	-405	-1300	-650	-2100	-1050	-3200	-1600	-5200	-2600
Свыше 250 до 280	0	+445	0	+700	0	+1150	0	+1800	0	+2850
Свыше 280 до 315	-890	-445	-1400	-700	-2300	-1150	-3600	-1800	-5700	-2850
Свыше 315 до 355	0	+485	0	+775	0	+1250	0	+2000	0	+3150
Свыше 355 до 400	-970	-485	-1550	-776	-2500	-1250	-4000	-2000	-6300	-3150
Свыше 400 до 450	0	+485	0	+775	0	+1250	0	+2000	0	+3150
Свыше 450 до 500	-970	-485	-1550	-776	-2500	-1250	-4000	-2000	-6300	-3150

Квалитеты 5 и 6

Интервал размеров, мм	Поля допусков												
	G5	H5	J _s 5	K5	M5	N5	G6	H6	J _s 6	K6	M6	N6	P6
	Предельные отклонения, мкм												
От 1 до 3	+6 +2	+4 0	+2,0 -2,0	0 -4	-2 -6	-4 -8	+8 +2	+6 0	+3,0 -3,0	0 -5	-2 -8	-4 -10	-6 -12
Свыше 3 до 6	+9 +4	+5 0	+2,5 -2,5	0 -5	-3 -8	-7 -12	+12 +4	+8 0	+4,0 -4,0	+2 -6	-1 -9	-5 -13	-9 -17
Свыше 6 до 10	+11 +5	+6 0	+3,0 -3,0	+1 -5	-4 -10	-8 -14	+14 +5	+9 0	+4,5 -4,5	+2 -7	-3 -12	-7 -16	-12 -21
Свыше 10 до 14	+14 +6	+8 0	+4,0 -4,0	+2 -6	-4 -12	-9 -17	+17 +6	+11 0	+5,5 -5,5	+2 -9	-4 -15	-9 -20	-15 -26
Свыше 14 до 18													
Свыше 18 до 24	+16 +7	+9 0	+4,5 -4,5	+1 -8	-5 -14	-12 -21	+20 +7	+13 0	+6,5 -6,5	+2 -11	-4 -17	-11 -24	-18 -31
Свыше 24 до 30													
Свыше 30 до 40	+20 +9	+11 0	+5,5 -5,5	+2 -9	-5 -16	-13 -24	+25 +9	+16 0	+8,0 -8,0	+3 -13	-4 -20	-12 -28	-21 -37
Свыше 40 до 50													
Свыше 50 до 65	+23 +10	+13 0	+6,5 -6,5	+3 -10	-6 -19	-15 -28	+29 +10	+19 0	+9,5 -9,5	+4 -15	-5 -24	-14 -33	-26 -45
Свыше 65 до 80													
Свыше 80 до 100	+27 +12	+15 0	+7,5 -7,5	+2 -13	-8 -23	-18 -33	+34 +12	+22 0	+11,0 -11,0	+4 -18	-6 -28	-16 -38	-30 -52
Свыше 100 до 120													
Свыше 120 до 140													
Свыше 140 до 160	+32 +14	+18 0	+9,0 -9,0	+3 -15	-9 -27	-21 -39	+39 +14	+25 0	+12,5 -12,5	+4 -21	-8 -33	-20 -45	-36 -61
Свыше 160 до 180													
Свыше 180 до 200													
Свыше 200 до 225	+35 +15	+20 0	+10,0 -10,0	+2 -18	-11 -31	-25 -45	+44 +15	+29 0	+14,5 -14,5	+5 -24	-8 -37	-22 -51	-41 -70
Свыше 225 до 250													
Свыше 250 до 280	+40 +17	+23 0	+11,5 -11,5	+3 -20	-13 -36	-27 -50	+49 +17	+32 0	+16,0 -16,0	+5 -27	-9 -41	-25 -57	-47 -79
Свыше 280 до 315													
Свыше 315 до 355	+43 +18	+25 0	+12,5 -12,5	+3 -22	-14 -39	-30 -55	+54 +18	+36 0	+18,0 -18,0	+7 -29	-10 -46	-26 -62	-51 -87
Свыше 355 до 400													
Свыше 400 до 450	+47 +20	+27 0	+13,5 -13,5	+2 -25	-16 -43	-33 -60	+60 +20	+40 0	+20,0 -20,0	+8 -32	-10 -50	-27 -67	-55 -95
Свыше 450 до 500													

Квалитет 7

Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	<i>F7</i>	<i>G7</i>	<i>H7</i>	<i>J_s7</i>	<i>K7</i>	<i>M7</i>	<i>N7</i>	<i>P7</i>	<i>R7</i>	<i>S7</i>	<i>T7</i>
	Предельные отклонения, мкм										
От 1 до 3	+16 +6	+12 +2	+10 0	+5 -5	0 -10	-2 -12	-4 -14	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-
Свыше 3 до 6	+22 +10	+16 +4	+12 0	+6 -6	+3 -9	0 -12	-4 -16	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-
Свыше 6 до 10	+28 +13	+20 +5	+15 0	+7 -7	+5 -10	0 -15	-4 -19	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-
Свыше 10 до 14	+34	+24	+18	+9	+6	0	-5	-11	-16	-21	-
Свыше 14 до 18	+16	+6	0	-9	-12	-18	-23	-29	-34	-39	
Свыше 18 до 24	+41	+28	+21	+10	+6	0	-7	-14	-20	-27	-
Свыше 24 до 30	+20	+7	0	-10	-15	-21	-28	-35	-41	-48	-33 -54
Свыше 30 до 40	+50	+34	+25	+12	+7	0	-8	-17	-25	-34	-39 -64
Свыше 40 до 50	+25	+9	0	-12	-18	-25	-33	-42	-50	-59	-45 -70
Свыше 50 до 65	+60	+40	+30	+15	+9	0	-9	-21	-30	-42	-55 -85
Свыше 65 до 80	+30	+10	0	-15	-21	-30	-39	-51	-32	-48	-64 -94
Свыше 80 до 100	+71	+47	+35	+17	+10	0	-10	-24	-38	-58	-78 -113
Свыше 100 до 120	+36	+12	0	-17	-25	-35	-45	-59	-41	-66	-91 -126
Свыше 120 до 140									-48	-77	-107 -147
Свыше 140 до 160	+83 +43	+54 +14	+40 0	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-50	-85	-119 -159
Свыше 160 до 180									-53	-93	-131 -171
Свыше 180 до 200									-60	-105	-149 -195
Свыше 200 до 225	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-63	-113	-163 -209
Свыше 225 до 250									-67	-123	-179 -225
Свыше 250 до 280	+108	+69	+52	+26	+16	0	-14	-36	-74	-138	-198 -250
Свыше 280 до 315	+56	+17	0	-26	-36	-52	-66	-88	-126	-190	-220 -272
Свыше 315 до 355	+119	+75	+57	+28	+17	0	-16	-41	-87	-169	-247 -304
Свыше 355 до 400	+62	+18	0	-28	-40	-57	-73	-98	-144	-226	-304 -273
Свыше 400 до 450	+131	+83	+63	+31	+18	0	-17	-45	-93	-187	-273 -330
Свыше 450 до 500	+68	+20	0	-31	-45	-63	-80	-108	-103	-209	-307 -370
									-166	-272	-370 -337
									-109	-229	-337 -400

Квалитеты 8 и 9

Интервал размеров, мм	Поля допусков													
	D8	E8	F8	H8	J _s 8	K8	M8	N8	U8	D9	E9	F9	H9	J _s 9*
	Предельные отклонения, мкм													
От 1 до 3	+34	+28	+20	+14	+7	0	-	-4	-18	+45	+39	+31	+25	+12
	+20	+14	+6	0	-7	-14	-	-18	-32	+20	+14	+6	0	-12
Свыше 3 до 6	+48	+38	+28	+18	+9	+5	+2	-2	-23	+60	+50	+40	+30	+15
	+30	+20	+10	0	-9	-13	-16	-20	-41	+30	+20	+10	0	-15
Свыше 6 до 10	+62	+47	+35	+22	+11	+6	+1	-3	-28	+76	+61	+49	+36	+18
	+40	+25	+13	0	-11	-16	-21	-25	-50	+40	+25	+13	0	-18
Свыше 10 до 14	+77	+59	+43	+27	+13	+8	+2	-3	-33	+93	+75	+59	+43	+21
Свыше 14 до 18	+50	+32	+16	0	-13	-19	-25	-30	-60	+50	+32	+16	0	-21
Свыше 18 до 24	+98	+73	+53	+33	+16	+10	+4	-3	-41	+117	+92	+72	+52	+26
Свыше 24 до 30	+65	+40	+20	0	-16	-23	-29	-36	-74	+65	+40	+20	0	-26
									-48					
									-81					
Свыше 30 до 40	+119	+89	+54	+39	+19	+12	+5	-3	-60	+142	+112	+87	+62	+31
Свыше 40 до 50	+80	+50	+25	0	-19	-27	-34	-42	-99	+80	+50	+25	0	-31
									-70					
									-109					
Свыше 50 до 65	+146	+106	+76	+46	+23	+14	+5	-4	-87	+174	+134	+104	+74	+37
Свыше 65 до 80	+100	+60	+30	0	-23	-32	-41	-50	-133	+100	+60	+30	0	-37
									-102					
									-148					
Свыше 80 до 100	+174	+126	+90	+54	+27	+16	+6	-4	-124	+207	+159	+126	+87	+43
Свыше 100 до 120	+120	+72	+36	0	-27	-38	-48	-58	-178	+120	+72	+36	0	-43
									-144					
									-198					
Свыше 120 до 140									-170					
Свыше 140 до 160	+208	+148	+106	+63	+31	+20	+8	-4	-233	+245	+185	+143	+100	+50
	+145	+85	+43	0	-31	-43	-55	-67	-190	+145	+85	+43	0	-50
Свыше 160 до 180									-253					
									-210					
									-273					
Свыше 180 до 200									-236					
Свыше 200 до 225	+242	+172	+122	+72	+36	+22	+9	-5	-308	+285	+215	+165	+115	+57
	+170	+100	+50	0	-36	-50	-63	-77	-258	+170	+100	+50	0	-57
Свыше 225 до 250									-330					
									-284					
									-356					
Свыше 250 до 280	+271	+191	+137	+81	+40	+25	+9	-5	-315	+320	+240	+186	+130	+65
Свыше 280 до 315	+190	+110	+56	0	-40	-56	-72	-86	-396	+190	+110	+56	0	-65
									-350					
									-431					
Свыше 315 до 355	+299	+214	+151	+89	+44	+28	+11	-5	-390	+350	+265	+202	+140	+70
Свыше 355 до 400	+210	+125	+62	0	-44	-61	-78	-94	-479	+210	+125	+62	0	-70
									435					
									-524					
Свыше 400 до 450	+327	+232	+165	+97	+48	+29	+11	-6	-490	+385	+290	+223	+155	+77
Свыше 450 до 500	+230	+135	+68	0	-48	-68	-86	-103	-587	+230	+135	+68	0	-77
									-540					
									-637					

Квалитеты от 10 до 12

Интервал размеров, мм	Поля допусков											
	<i>D</i> 10	<i>H</i> 10	<i>J</i> _s 10	<i>A</i> 11	<i>B</i> 11	<i>C</i> 11	<i>D</i> 11	<i>H</i> 11	<i>J</i> _s 11*	<i>B</i> 12	<i>H</i> 12	<i>J</i> _s 12*
	Предельные отклонения, мкм											
От 1 до 3	+60 +20	+40 0	+20 -20	+330 +270	+200 +140	+120 +60	+80 +20	+60 0	+30 -30	+240 +140	+100 0	+50 -50
Свыше 3 до 6	+78 +30	+48 0	+24 -24	+345 +270	+215 +140	+145 +70	+105 +30	+75 0	+37 -37	+260 +140	+120 0	+60 -60
Свыше 6 до 10	+98 +40	+58 0	+29 -29	+370 +280	+240 +150	+170 +80	+130 +40	+90 0	+45 -45	+300 +150	+150 0	+75 -75
Свыше 10 до 14	+120	+70	+35	+400	+260	+205	+160	+110	+55	+330	+180	+90
Свыше 14 до 18	+50	0	-35	+290	+150	+95	+50	0	-55	+150	0	-90
Свыше 18 до 24	+149	+84	+42	+430	+290	+240	+195	+130	+65	+370	+210	+105
Свыше 24 до 30	+65	0	-42	+300	+160	+110	+65	0	-65	+160	0	-105
Свыше 30 до 40	+180	+100	+50	+470 +310	+330 +170	+280 +120	+240	+160	+80	+420 +170	+250	+125
Свыше 40 до 50	+80	0	-50	+480 +320	+340 +180	+290 +130	+80	0	-80	+430 +180	0	-125
Свыше 50 до 65	+220	+120	+60	+530 +340	+380 +190	+330 +140	+290	+190	+95	+490 +190	+300	+150
Свыше 65 до 80	+100	0	-60	+550 +360	+390 +200	+340 +150	+100	0	-95	+500 +200	0	-150
Свыше 80 до 100	+260	+140	+70	+600 +380	+440 +220	+390 +170	+340	+220	+110	+570 +220	+350	+175
Свыше 100 до 120	+120	0	-70	+630 +410	+460 +240	+400 +180	+120	0	-110	+590 +240	0	-175
Свыше 120 до 140				+710 +460	+510 +260	+450 +200				+660 +260		
Свыше 140 до 160	+305 +145	+160 0	+80 -80	+770 +520	+530 +280	+460 +210	+395 +145	+250 0	+125 -125	+680 +280	+400 0	+200 -200
Свыше 160 до 180				+830 +580	+560 +310	+480 +230				+710 +310		
Свыше 180 до 200				+950 +660	+630 +340	+530 +240				+800 +340		
Свыше 200 до 225	+355 +170	+185 0	+92 -92	+1030 +740	+670 +380	+550 +260	+460 +170	+290 0	+145 -145	+840 +380	+460 0	+230 -230
Свыше 225 до 250				+1110 +820	+710 +420	+570 +280				+880 +420		
Свыше 250 до 280	+400	+210	+105	+1240 +920	+800 +480	+620 +300	+510	+320	+160	+1000 +480	+520	+260
Свыше 280 до 315	+190	0	-105	+1370 +1050	+860 +540	+650 +330	+190	0	-160	+1060 +540	0	-260
Свыше 315 до 355	+440	+230	+115	+1560 +1200	+960 +600	+720 +360	+570	+360	+180	+1170 +600	+570	+285
Свыше 355 до 400	+210	0	-115	+1710 +1350	+1040 +680	+760 +400	+210	0	-180	+1250 +680	0	-285
Свыше 400 до 450	+480	+250	+125	+1900 +1500	+1160 +760	+840 +440	+630	+400	+200	+1390 +760	+630	+315
Свыше 450 до 500	+230	0	-125	+2050 +1650	+1240 +840	+880 +480	+230	0	-200	+1470 +840	0	-315

Квалитеты от 13 до 17

Интервал размеров, мм	Поля допусков									
	<i>H</i> 13*	<i>J</i> _s 13*	<i>H</i> 14*	<i>J</i> _s 14*	<i>H</i> 15*	<i>J</i> _s 15*	<i>H</i> 16*	<i>J</i> _s 16*	<i>H</i> 17*	<i>J</i> _s 17*
	Предельные отклонения, мкм									
От 1 до 3	+140 0	+70 -70	+250 0	+125 -125	+400 0	+200 -200	+600 0	+300 -300	+1000 0	+500 -500
Свыше 3 до 6	+180 0	+90 -90	+300 0	+150 -150	+480 0	+240 -240	+750 0	+375 -375	+1200 0	+600 -600
Свыше 6 до 10	+220 0	+110 -110	+360 0	+180 -180	+580 0	+290 -290	+900 0	+450 -450	+1500 0	+750 -750
Свыше 10 до 14	+270 0	+135 -135	+430 0	+215 -215	+700 0	+350 -350	+1100 0	+550 -550	+1800 0	+900 -900
Свыше 14 до 18										
Свыше 18 до 24	+330 0	+165 -166	+520 0	+260 -260	+840 0	+420 -420	+1300 0	+650 -650	+2100 0	+1050 -1050
Свыше 24 до 30										
Свыше 30 до 40	+390 0	+195 -195	+620 0	+310 -310	+1000 0	+500 -500	+1600 0	+800 -800	+2500 0	+1250 -1250
Свыше 40 до 50										
Свыше 50 до 65	+460 0	+230 -230	+740 0	+370 -370	+1200 0	+600 -600	+1900 0	+950 -950	+3000 0	+1500 -1500
Свыше 65 до 80										
Свыше 80 до 100	+540 0	+270 -270	+870 0	+435 -435	+1400 0	+700 -700	+2200 0	+1100 -1100	+3500 0	+1750 -1750
Свыше 100 до 120										
Свыше 120 до 140										
Свыше 140 до 160	+630 0	+315 -315	+1000 0	+500 -500	+1600 0	+800 -800	+2500 0	+1250 -1250	+4000 0	+2000 -2000
Свыше 160 до 180										
Свыше 180 до 200										
Свыше 200 до 225	+720 0	+360 -360	+1150 0	+575 -575	+1850 0	+925 -925	+2900 0	+1450 -1450	+4600 0	+2300 -2300
Свыше 225 до 250										
Свыше 250 до 280	+810 0	+405 -405	+1300 0	+650 -650	+2100 0	+1050 -1050	+3200 0	+1600 -1600	+5200 0	+2600 -2600
Свыше 280 до 315										
Свыше 315 до 355	+890 0	+445 -445	+1400 0	+700 -700	+2300 0	+1150 -1150	+3600 0	+1800 -1800	+5700 0	+2850 -2850
Свыше 355 до 400										
Свыше 400 до 450	+970 0	+485 -485	+1550 0	+775 -776	+2500 0	+1250 -1250	+4000 0	+2000 -2000	+6300 0	+3150 -3150
Свыше 450 до 500										

Учебное издание

Татьяна Анатольевна Антропова

Людмила Сергеевна Горелова

РАСЧЕТ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК В СОЕДИНЕНИЯХ

Методические рекомендации

к выполнению контрольных и лабораторных работ
по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

для студентов всех форм обучения специальностей:

080502 – Экономика и управление на предприятии (на ж.-д. транспорте);

101800 – Электроснабжение железных дорог;

190302 – Вагоны;

190303 – Электрический транспорт железных дорог;

190701 – Организация перевозок и управление на транспорте;

220401 – Мехатроника;

270201 – Мосты и транспортные тоннели;

270204 – Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;

280102 – Безопасность технологических процессов и производств (на ж.-д. транспорте);

280202 – Инженерная защита окружающей среды (на ж.-д. транспорте)

Редактор *С. И. Семухина*

Подписано в печать 02.06.2009. Формат 60 × 84 /16

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2.1

Тираж 200 экз. Заказ № 175

Издательство УрГУПС

620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66

Тел.: 8 (343) 245 43 90