

Содержание

Введение	8
От издательства	9
1. Допуски и посадки гладких соединений	10
1.1. Основные понятия	10
1.2. Принципы построения системы допусков и посадок	13
1.3. Правила образования посадок	16
1.4. Нанесение размеров и предельных отклонений	16
1.5. Методы выбора посадок	17
1.6. Посадки с зазором	17
1.6.1. Особенности посадок	17
1.6.2. Области применения некоторых рекомендуемых посадок с зазором	18
1.6.3. Расчет посадок с зазором	19
1.7. Посадки переходные	23
1.7.1. Особенности посадок	23
1.7.2. Области применения некоторых рекомендуемых переходных посадок	23
1.7.3. Расчет переходных посадок	24
1.8. Посадки с натягом	24
1.8.1. Особенности посадок	24
1.8.2. Области применения некоторых рекомендуемых посадок с натягом	25
1.8.3. Расчет посадок с натягом	25
1.9. Рекомендации по выбору посадок гладких соединений	28
2. Допуски и посадки типовых соединений	30
2.1. Соединения шпоночные	30
2.1.1. Основные размеры соединений с призматическими шпонками	30
2.1.2. Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений	31
2.2. Соединения шлицевые прямобочные	33
2.2.1. Соединения шлицевые прямобочные. Основные параметры	33
2.2.2. Посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зуба	35
2.2.3. Условные обозначения шлицевых прямобочных соединений	36
2.3. Соединения шлицевые эвольвентные	37
2.3.1. Шлицевые эвольвентные соединения. Основные параметры	37
2.3.2. Посадки шлицевых эвольвентных соединений	39
2.3.3. Условные обозначения шлицевых эвольвентных соединений	39

2.4. Соединения резьбовые. Резьба метрическая	40
2.4.1. Основные параметры крепежных цилиндрических метрических резьб	40
2.4.2. Предельные отклонения метрической резьбы. Посадки с зазором	42
2.4.3. Условные обозначения метрических резьб	43
2.5. Соединения с подшипниками качения	44
2.5.1. Классы точности подшипников качения по ГОСТ 520–2002	44
2.5.2. Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников качения	45
2.6. Зубчатые передачи	49
2.6.1. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач внешнего зацепления по ГОСТ 16532–80	50
2.6.2. Система допусков цилиндрических зубчатых передач по ГОСТ 1643–81	54
2.6.3. Термины, обозначения и определения допусков цилиндрических зубчатых передач	59
2.6.4. Условные обозначения зубчатых передач	66
2.7. Соединения угловые и конусные	66
2.7.1. Единицы измерения углов в технике	66
2.7.2. Нормальные углы	67
2.7.3. Допуски углов	70
2.7.4. Нанесение размеров и предельных отклонений углов по ГОСТ 2.307–2011	72
2.7.5. Система допусков и посадок конических соединений	73
2.7.6. Нанесение размеров, допусков и посадок конусов по ГОСТ 2.320–82	74
2.8. Соединения штифтовые	76
2.8.1. Штифты цилиндрические, основные размеры и предельные отклонения	76
2.8.2. Посадки цилиндрических штифтовых соединений	78
2.8.3. Примеры применения цилиндрических штифтовых соединений	78
2.8.4. Штифты конические, основные размеры и предельные отклонения	79
2.8.5. Примеры применения конических штифтовых соединений	81
3. Допуски формы и расположения поверхностей	82
3.1. Допуски формы и расположения поверхностей	82
3.1.1. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий	82
3.1.2. Геометрические параметры деталей. Основные понятия	82
3.1.3. Отклонения и допуски формы	83
3.1.4. Отклонения и допуски расположения поверхностей	86
3.1.5. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей	90
3.1.6. Зависимые и независимые допуски	92
3.1.7. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах	94
3.2. Допуски формы и расположения поверхностей деталей под подшипники качения	96
3.3. Допуски формы и расположения у подшипников скольжения	99
4. Шероховатость поверхности	102
4.1. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин	102
4.2. Параметры шероховатости поверхности	102
4.3. Нормирование параметров шероховатости поверхности	104
4.4. Обозначение шероховатости поверхности	106

5. Построение и расчет размерных цепей	109
5.1. Основные термины и определения	109
5.2. Классификация размерных цепей	110
5.3. Основные свойства размерных цепей	114
5.4. Задачи, методы и способы расчета размерных цепей	114
5.4.1. Задачи расчета размерных цепей	114
5.4.2. Методы достижения заданной точности замыкающего звена	114
5.4.3. Способы расчета размерных цепей	115
5.5. Порядок построения размерных цепей	115
5.6. Основные соотношения размерных цепей	117
5.7. Расчет размерных цепей	119
5.7.1. Метод полной взаимозаменяемости	119
5.7.2. Метод неполной взаимозаменяемости	123
5.7.3. Метод пригонки	130
5.7.4. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора	134
5.7.5. Метод регулирования с применением подвижного компенсатора	136
5.7.6. Метод групповой взаимозаменяемости	139
5.7.7. Рекомендации по применению методов достижения точности замыкающего звена размерной цепи	142
5.8. Связанные размерные цепи	146
5.8.1. Расчет связанных размерных цепей	146
5.8.2. Рекомендации по расчету связанных размерных цепей	153
5.9. Основные рекомендации по проектированию узлов на базе размерного анализа	154
6. Выполнение чертежей деталей машин	155
6.1. Общие положения по выполнению чертежей деталей машин	155
6.1.1. Правила изображения деталей на чертежах	155
6.1.2. Рекомендации по рациональной простановке линейных размеров	155
6.1.3. Правила и рекомендации по указанию допусков и предельных отклонений	156
6.2. Технические требования на чертежах деталей машин	158
6.3. Валы	159
6.3.1. Простановка осевых размеров	159
6.3.2. Назначение допусков формы, расположения и шероховатости поверхности	159
6.4. Цилиндрические зубчатые колеса	167
6.4.1. Простановка размеров	167
6.4.2. Выбор параметров зубчатого колеса, допусков размеров, формы, взаимного расположения и шероховатости поверхностей	167
6.5. Крышки подшипников	177
6.5.1. Простановка размеров	177
6.5.2. Назначение допусков формы, расположения и шероховатости поверхности	178
6.6. Стаканы	181
6.6.1. Простановка размеров	181
6.6.2. Назначение допусков формы, расположения и шероховатости поверхности	181
6.7. Червячные передачи	185
6.7.1. Расчет параметров червячной передачи	185
6.7.2. Выбор степени точности червячной передачи	186

6.8. Червяки	189
6.8.1. Простановка размеров	189
6.8.2. Выбор параметров червяка, допусков размеров, формы, взаимного расположения и шероховатости поверхностей	189
6.9. Червячные колеса	194
6.9.1. Простановка размеров	194
6.9.2. Выбор параметров червячного колеса, допусков размеров, формы, взаимного расположения и шероховатости поверхностей	195
6.10. Конические зубчатые передачи	199
6.10.1. Расчет параметров конической передачи	199
6.10.2. Выбор степени точности конической передачи	202
6.11. Конические зубчатые колеса	204
6.11.1. Простановка размеров	204
6.11.2. Выбор параметров конического зубчатого колеса, допусков размеров, формы, взаимного расположения и шероховатости поверхностей	205
Приложение 1. Система допусков и посадок гладких соединений. Общие допуски	212
Приложение 1.1. Ряды допусков и основных отклонений (ГОСТ 25346–89)	212
Приложение 1.2. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками (ГОСТ 30893.1–2002)	222
Приложение 2. Допуски формы и расположения поверхностей. Общие допуски	224
Приложение 2.1. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения (ГОСТ 24643-81)	224
Приложение 2.2. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально (ГОСТ 30893.2–2002)	229
2.2.1. Общие допуски формы	229
2.2.2. Общие допуски расположения и биения	230
2.2.3. Указание общих допусков на чертежах	231
Приложение 3. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики (ГОСТ 2789–73)	232
Приложение 4. Передачи зубчатые цилиндрические, допуски (ГОСТ 1643–81)	234
Приложение 5. Передачи червячные цилиндрические, допуски (ГОСТ 3675–81)	244
Приложение 6. Передачи зубчатые конические и гипоидные, допуски (ГОСТ 1758–81)	250
Приложение 7. Значения коэффициента риска и соответствующие ему значения процента риска	254
Приложение 8. Размеры проточек и канавок	255
Приложение 9. Центровые отверстия	259
Приложение 10. Отверстия сквозные под крепежные детали (ГОСТ 11284–75)	263
Приложение 11. Подшипники шариковые и роликовые. Типы и основные размеры	266
Приложение 12. Предельные отклонения ширины колец и монтажной высоты подшипников качения (ГОСТ 520–2011)	281
Приложение 13. Подшипники скольжения. Посадки. Типы, основные размеры втулок подшипников скольжения общего назначения	283

Приложение 14. Допуски углов и конусов (ГОСТ 8908–81)	288
Приложение 15. Примеры оформления чертежей	289
Приложение 16. Нормативные ссылки	297
Список литературы	301