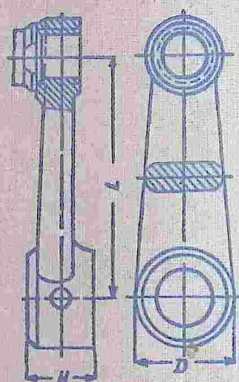




И Б Л И О Т Е К А
О Н С Т Р У К Т О Р А



В. И. АНУРЬЕВ

КНИГА • 1

СПРАВОЧНИК
КОНСТРУКТОРА —
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ

В. И. АНУРЬЕВ

СПРАВОЧНИК КОНСТРУКТОРА- МАШИНОСТРОИТЕЛЯ

Издание 4-е, переработанное и дополненное
в двух книгах

КНИГА I



Москва
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
1973

А н у р ь е в В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. Изд. 4-е, перераб. и доп. Кн. 1. М., «Машиностроение», стр. 1—416

4-е издание справочника (3-е изд. 1968 г.) дополнено сведениями о редукторах, гидравлических, пневматических устройствах, электрооборудовании. Приведены качественные показатели материалов, деталей, узлов и комплектующих изделий. Некоторые сведения заменены новыми. Для удобства пользования справочник выпускается в двух книгах.

В 1-й книге приведены сведения о конструктивных материалах, допусках, посадках, конструктивных элементах, технологичности конструкций, крепежных изделиях, стандартных и нормализованных деталях и узлах, смазочных материалах и устройствах, защитно-декоративных покрытиях.

Справочник предназначен для инженеров и техников-конструкторов. Он может быть полезен также студентам машиностроительных вузов и техникумов. Табл. 410, рис. 101.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6	Цветные металлы и сплавы	53
		Оловянистые баббиты	53
		Оловянно-фосфористая литейная	
		бронза Бр. ОФ10-1 из первичных	
		металлов	54
		Оловянные вторичные литейные	
		бронзы	55
		Безоловянные бронзы	56
		Медно-цинковые сплавы (латуни)	58
		Медно-цинковые литейные сплавы	58
		Медно-цинковые сплавы, обра-	
		батываемые давлением	60
		Антифрикционные сплавы на цин-	
		ковой основе	61
		Алюминиевые литейные сплавы	62
		Припой	63
		Оловяно-свинцовые припой	63
		Серебряные припой	64
		Медно-цинковые припой	64
		Медь	65
		Проволочные тканые сетки с	
		квадратными ячейками	67
		Дополнительные источники	67
		Неметаллические материалы	67
		Древесные слоистые пластики	67
		Полочный текстолит	69
		Асботекстолит	70
		Листовой винилпласт	71
		Конструкционный стеклотекстолит	71
		Фрикционные асбестовые наклад-	
		ки сцепления	73
		Эластичные фрикционные асбесто-	
		вые материалы	74
		Асбестовые тормозные ленты	75
		Асбестовые термоизоляционные	
		ткани, лента и бумага	76
		Асбестовый картон	77
		Прокладочный картон	77
		Прессшпан	78
		Термомоноизоляционный картон	78
		Водонепроницаемый картон	78
		Фибровые трубки	79
		Трубы из графитвинилпласта	80
		Винилпластовые трубы и стержни	80
		Полиамидная смола 68	80
		Капрон	81
		Уретаноласт ПУ-1	81
		Органическое конструктивное	
		стекло	82
		Паронит	82
		Листовая фибра	83
		Асбестоцементные электротехни-	
		ческие дугостойкие доски	84
		Техническая кожа	84
		Резина	84
		Асбестовые нити и шнуры	89
		Технический полугрубошерстный	
		войлок	89
		Конвейерные резино-тканевые	
		ленты	90
Глава I			
МАТЕРИАЛЫ			
Основные принятые обозначения	7		
Допускаемые напряжения	8		
Определение твердости металлов и			
сплавов	11		
Ориентировочные коэффициенты			
трения	12		
Сталь	13		
Основные указания по выбору мар-			
ки стали	13		
Углеродистая сталь обыкновенно-			
го качества	13		
Конструкционная автоматная			
сталь	15		
Углеродистая качественная кон-			
струкционная сталь	16		
Легированная конструкционная			
сталь	17		
Инструментальная углеродистая			
сталь	19		
Рессорно-пружинная сталь	19		
Сталь износоустойчивая в усло-			
виях абразивного трения	20		
Сталь с особыми тепловыми свой-			
ствами	20		
Высоколегированные коррозион-			
ностойкие, жаростойкие и жаро-			
прочные (деформируемые) стали			
и сплавы	20		
Коррозионностойкая и жаростой-			
кая сортовая сталь	24		
Шарико- и роликоподшипниковая			
сталь	25		
Примерное назначение конструк-			
ционных сталей основных марок			
Стальная пружинная термообра-			
ботанная холоднокатаная и плоче-			
ная лента	30		
Проволока из конструкционной			
среднеуглеродистой стали	32		
Твердые сплавы	32		
Сортамент	33		
Отливки из конструкционной неде-			
лированной стали	44		
Сетки	45		
Дополнительные источники	48		
Чугун	48		
Отливки из серого чугуна	48		
Отливки из высокопрочного чугу-			
на с шаровидным графитом	51		
Отливки из антифрикционного се-			
рого чугуна	52		
Модифицирование чугуна	53		

Гидропласты СМ и ДМ	93
Конструкционные и неконструкционные клеи	93
Дополнительные источники	94

Глава II

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

Шероховатость поверхности	95
Соприкасаемые поверхности	95
Классы чистоты свободных поверхностей	98
Классы чистоты типовых поверхностей и поверхностей при разных методах обработки	99
Допуски и посадки	102
Поля допусков предпочтительного применения, наименование посадок и обозначение полей допусков отверстий и валов	102
Система отверстий	103
Система вала	107
Прессовые посадки	110
Характеристика и примеры применения посадок	113
Допуски на угловые размеры	114
Отклонения формы и расположения поверхностей	117
Предельные отклонения формы и расположения поверхностей	120
Допуски и посадки деталей из пластмасс	126
Дополнительные источники	132

Глава III

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

Конструктивные элементы	133
Линейные размеры, углы, конусы	133
Фаски, галтели и радиусы закруглений	138
Канавки	140
Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски	143
Отверстия	151
Места под ключи и под головки крепежных деталей	154
Накатка деталей	159
Радиусы гибки	160
Штрихи шкал	161
Муфтовые и шпиндельные концы	162
Концы шпинделей и оправок фрезерных станков	163
Концы шлифовальных шпинделей и шпинделей агрегатных станков	166
Направляющие станков	168
Запечки вала и корпуса подшипников качения	177
Резьбы	183
Метрическая резьба	183
Дюймовая резьба	190
Трубная резьба	192
Резьба М6х1 коническая для масленок	194
Тrapeцидальная одноходовая резьба	195
Метрическая резьба деталей из пластмасс	199
Дополнительные источники	203

Технологичность конструкций	203
Элементы конструкций литых деталей	203
Общие требования при конструировании литых деталей	208
Технологические указания по конструированию деталей и узлов при их механической обработке	209
Технологические указания по конструированию деталей, подвергаемых термической обработке	210
Технологические указания по конструированию деталей и узлов, связанные со сборкой	214
Примеры приемов облегчения сборочных работ	215
Дополнительные источники	218

Глава IV

КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Технические требования на болты, винты, шпильки и гайки	219
Болты	225
Винты	230
Гайки	238
Шайбы	244
Шпильки и штифты	259
Дополнительные источники	265

Глава V

СТАНДАРТНЫЕ И НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

Рукоятки, ручки, фиксаторы	267
Кнопки	286
Маховички	289
Штурвальные гайки и ступицы	292
Зажимы	297
Кольца	300
Лимбы и нониусы	314
Таблички для машин и приборов	319
Пробки и заглушки	321
Винты для пружин	325
Грузовые винты и стяжные муфты	327
Втулки	330
Опоры, сухари, оседержатели, петли	331
Скобы для крепления труб и металлических рукавов	336
Крышки	340
Назначение крышек	349
Примеры применения крышек	350
Шарики и ролики	351
Дополнительные источники	351

Глава VI

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА

Масла и смазки, применяемые для смазки оборудования и механизмов	352
Индустриальные масла	352
Масла автотракторные и специального назначения	353
Консистентные смазки	354
Смазочные устройства	356
Смазочные устройства для жидкой смазки	356

Смазочные устройства для густой смазки	358
Продольные и кольцевые канавки	359
Масленки для консистентных смазок	363
Масленки для жидких масел	364
Индивидуальная непрерывная смазка под давлением	368
Плунжерные насосы	368
Шиберные насосы	374
Шестеренчатые насосы	377
Маслоуказатели	379
Водоуказательные стекла	383
Смазка узлов конструкций	383
Смазка зубчатых передач	383
Смазка цепных передач	384
Смазка подшипников	384
Примеры смазочных устройств	385
Диаметры и уклоны маслопроводов	389
Дополнительные источники	389

Глава VII ЗАЩИТНЫЕ И ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛОВ

Лакокрасочные покрытия	390
Гальванические покрытия	392
Оксидные и фосфато-оксидные покрытия	394
Металлизация распылением	395
Группы условий эксплуатации металлических и неметаллических неорганических покрытий	396
Общие требования к выбору покрытий	397
Виды, ряды толщин и обозначения покрытий	401
Дополнительный источник	404
Перечень ГОСТов, ОСТов и МН	405
Предметный указатель	410

ПРЕДИСЛОВИЕ

В техническом прогрессе нашей страны важную роль призваны играть конструкторы-машиностроители, для которых и предназначен данный справочник.

Справочник составлен на основе государственных стандартов, нормалей машиностроения, руководящих технических материалов научных и проектно-конструкторских организаций и передовых заводов.

При подготовке четвертого издания справочника максимально учтены пожелания и замечания читателей. Целевая направленность справочника и его структура сохранены в четвертом издании. Тем не менее оно существенно отличается от предшествовавшего издания.

В Справочник включены новые главы: «Редукторы», «Гидравлические и пневматические устройства», «Электрооборудование». Расширены справочные сведения по машиностроительным материалам, конструктивным элементам, технологичности конструкций, стандартным и нормализованным деталям, подшипникам, разъемным и неразъемным соединениям, а также по расчету передач и пружин. Углубление содержания справочника достигнуто частичной заменой менее нужных справочных данных более требуемыми, расширением качественных показателей материалов, деталей, комплектующих изделий. Как и в предыдущем издании, таблицы, иллюстрации и расчеты сопровождаются минимальным пояснительным текстом. Отсутствуют теоретические выводы формул, они даются в виде, удобном для непосредственного пользования. Из ГОСТов и нормалей приводятся только данные, наиболее часто используемые конструкторами. Сведения для особо подробных и более точных расчетов, а также редко требующиеся в практике конструирования, могут быть получены из дополнительных источников, указанных в соответствующих главах.

В связи с добавлением новых глав и расширением справочных данных в остальных главах объем справочника увеличился. Поэтому для удобства пользования он выпускается в двух книгах.

Из предисловия ко 2-му изданию

В сравнении со «Справочником конструктора-машиностроителя», разработанным в научно-исследовательском институте технологии автомобильной промышленности (НИИТавтопром) В. И. Агурьевым, Ф. Ф. Калашниковым и И. М. Маслениковым под научной редакцией А. В. Бутузова и выпущенным в 1959—1960 годах, данное издание существенно переработано и дополнено.

Авторы выражают благодарность коллективу конструкторов НИИТавтопрома за ценные советы и предложения, которые были использованы при составлении справочника.

ГЛАВА I МАТЕРИАЛЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначения	Термины	Размерность
σ_c	Предел прочности при растяжении (временное сопротивление)	кг/мм ²
σ_T	Предел текучести	»
σ_{-1}	» выносливости при изгибе с симметричным циклом	кг/см ²
ψ	Относительное сужение сечения	%
δ	Относительное удлинение образца при разрыве	%
δ_5	Относительное удлинение при разрыве короткого образца (длиной, равной пяти диаметрам)	%
δ_{10}	Относительное удлинение при разрыве длинного образца (длиной, равной десяти диаметрам)	%
a_n	Ударная вязкость	кг·м/см ²
$[\sigma_p]$	Допускаемое напряжение при растяжении	кг/см ²
$[\sigma_{из}]$	То же, при изгибе	»
$[\sigma_{сж}]$	» » сжатии	»
$[\tau_{см}]$	» » смятии	»
$[\tau_{ср}]$	» » срезе	»
$[\tau_{кр}]$	» » кручении	»
HB	Твердость по Бринеллю	кг/мм ²
HRC	» » Роквеллу (шкала С)	»
HV	» » Виккерсу	»
σ_n	Напряжение от пробной нагрузки	»
σ_F	Напряжение от испытательной нагрузки	»

ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Для определения допускаемых напряжений в машиностроении применяют следующие основные методы:

1. Дифференцированный — запас прочности находят как произведение ряда частных коэффициентов, учитывающих надежность материала, степень ответственности детали, точность расчетных формул и действующие силы и другие факторы, определяющие условия работы деталей.

2. Табличный — допускаемые напряжения принимают по нормам, систематизированным в виде таблиц (табл. 1—4). Этот метод менее точен, но наиболее прост и удобен для практического пользования.

В работе конструкторских бюро и при расчетах деталей машин в данном справочнике применяются как дифференцированный, так и табличный методы, а также и комбинация их. В табл. 3 и 4 приведены допускаемые напряжения для нетиповых литых деталей, на которые не разработаны специальные методы расчета. Типовые детали (например, зубчатые и червячные колеса, шкивы) следует рассчитывать по методикам, приводимым в соответствующем разделе справочника или в специальной литературе.

Для литых конструкционных сталей и отливок из серого чугуна допускаемые напряжения предназначены для приближенных расчетов только на основные нагрузки. Для более точных расчетов с учетом дополнительных

1. Допускаемые напряжения для конструкционных сталей

Марка стали	Термическая обработка	Допускаемые напряжения в кг/см^2								
		при растяжении $[\sigma_p]$			при изгибе $[\sigma_{из}]$			при кручении $[\tau_{кр}]$		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ст3	Без обработки	960	740	600	1150	800	720	710	560	440
A12	Без обработки	960	770	640	1150	940	800	770	620	520
20	Нормализация	960	740	600	1150	880	720	710	560	440
50Г2	Отжиг	1600	1100	800	1900	1550	1300	1300	850	640
	Нормализация	1700	1100	800	2050	1550	1200	1350	870	640
	Улучшение	2350	1500	1100	2800	2050	1600	1900	1200	880
65Г	Нормализация	1600	1250	1000	1920	1500	1250	1300	920	720
	Улучшение	2350	1700	1350	2800	2100	1700	1900	1150	800
60С2	Без обработки	4000	1850	1200	4800	2550	1750	3200	1500	1000
	Закалка в масле и отпуск на твердость HRC 44—48	4700	2500	1700	5650	3350	2400	3750	1850	1200
40ХН	Отжиг	1850	1200	880	2200	1600	1300	1500	960	720
	Улучшение	2500	1600	1200	3000	2150	1700	2000	1300	960
	Закалка в масле и отпуск на твердость HRC 40—44	3350	2000	1450	4000	2800	2150	2700	1650	1200
	Закалка в масле и отпуск на твердость HRC 50—54	5350	3000	2100	6400	4150	3050	4300	2250	1500
ШХ15	Отжиг	1700	1200	900	2000	1600	1350	1350	970	760
	Закалка в масле и отпуск на твердость HRC 59—63	4400	3050	2300	5300	4050	3300	3500	2350	1750

Римскими цифрами обозначен вид нагрузки, см. табл. 2.

Табличные данные предназначены для расчетов только на основные нагрузки. При более точных расчетах с учетом дополнительных нагрузок (динамических, инерционных и др.) табличные значения следует увеличить в 1,2—1,5 раза.

2. Допускаемые напряжения для конструкционных сталей¹

Марка стали	Термическая обработка	Твердость НВ	Предел прочности при растяжении σ_B	Предел текучести σ_T	Предел выносливости σ_{-1}	Допускаемые напряжения σ в кг/см ²														
						в кг/мм ²														
						при растяжении $[\sigma_p]$						при наплаве $[\sigma_{\text{нап}}]$			при кручении $[\tau_{\text{кр}}]$			при срезе $[\tau_{\text{ср}}]$		
						I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
15	Нормализация	135—149	35—45	20	17	850	700	500	950	800	600	700	600	450	800	600	450			
	Цементация с закалкой в масле и отпуск на твердость НРС 56—62	—	51—55	30—35	23	1300	1000	800	1500	1150	800	1100	850	600	1200	900	600			
35	Нормализация	187	52—65	28	24	1200	950	700	1350	1100	800	800	600	450	1100	850	650			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 33—43	—	68—72	48—50	30	1800	1300	850	2100	1550	1000	1550	1150	750	1700	1250	800			
45	Нормализация	321—375	90—95	70—85	40	2350	1750	1200	2700	2000	1350	2000	1500	1000	2100	1600	1100			
	Отпуск	149—187	52—58	28—30	24	1200	950	700	1350	1100	800	1000	800	600	1100	850	600			
20X	Нормализация	179—207	60—75	32	28	1350	1100	880	1550	1250	950	1150	900	700	1250	1000	750			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 37—48	—	75—82	50—52	38	1950	1550	1150	2200	1750	1300	1650	1300	950	1800	1400	1050			
40X	Нормализация	375—430	90—103	70—80	42	2600	1900	1250	3000	2200	1450	2200	1600	1050	2400	1800	1150			
	Отпуск	143—179	46—60	30—40	24	1350	1000	700	1500	1150	800	1150	950	600	1200	850	650			
12XH3	Нормализация	217—235	70	50	30	1800	1300	850	2100	1550	1000	1550	1150	750	1700	1250	800			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 56—62	—	95	80	42	2600	1900	1250	3000	2200	1400	2200	1600	1050	2400	1800	1150			
40X	Нормализация	187—217	62—75	40	30	1550	1200	850	1800	1400	1000	1300	1000	750	1450	1100	800			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 37—41	—	85—95	65—73	40	2200	1750	1200	2700	2000	1350	2000	1500	1000	2200	1650	1100			
12XH3	Нормализация	230—240	120—130	110—120	55	3700	2700	1650	4300	3100	1900	3200	2300	1400	3400	2450	1500			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 46—50	—	150—160	135—145	68	4400	3100	2000	5100	3700	2200	3800	2800	1700	4100	3000	1850			
12XH3	Нормализация	217	60—70	45	28	950	1200	800	1900	1400	950	1400	1050	700	1500	1150	750			
	Закалка в масле и отпуск на твердость НРС 55—61	—	100—105	80	45	2800	2100	1350	3200	2400	1550	2350	1150	2500	1900	1250	850			

¹ Разработано бюро нормализации станкогостовского завода «Красный пролетарий».

² Римскими цифрами обозначен вид нагрузки: I — статическая; II — переменная; III — знакопеременная (симметричная). Запас прочности для I случая 1,4—1,8; II и III случаев ≈ 2 .

¹ Разработано бюро нормализации стандартного завода «Красный пролетарий».² Римскими цифрами обозначен вид нагрузки: I — статическая; II — переменная, действующая от нуля до максимума и от минимума до нуля (пульсирующая); III — знакопеременная (симметричная).
Значения прочности для I случая 1,4—1,8; II и III случаев ≈ 2 .

3. Допускаемые напряжения ¹ для отливок из серого чугуна

Марка чугуна	Форма сечения	Допускаемые напряжения ² в кг/см ²											
		при изгибе $[\sigma_{из}]$			при кручении $[\tau_{кр}]$			при растяжении $[\sigma_p]$			при сжатии $[\sigma_{сж}]$		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
СЧ15-32	 I	700	400	300	530	300	220	330	200	140	1450	830	140
		600	350	250	400	230	160						
		500	290	210	330	180	130						
СЧ18-36	 I	800	500	350	580	360	260	400	250	180	1550	950	180
		660	410	300	430	270	200						
		560	350	250	370	230	160						
СЧ21-40	 I	880	570	430	620	450	350	450	300	220	1650	1100	220
		730	470	350	450	330	250						
		600	400	300	400	280	220						
СЧ24-44	 I	970	670	520	650	520	430	530	350	280	1850	1250	280
		800	550	430	500	380	320						
		680	470	350	400	320	270						
СЧ28-48	 I	1000	750	600	770	600	480	620	450	350	2200	1550	350
		870	630	500	570	450	350						
		730	530	420	480	370	300						
СЧ32-52	 I	1150	800	600	850	600	480	700	480	370	2400	1650	370
		950	650	500	650	450	350						
		800	550	420	550	370	300						
СЧ35-56	 I	1250	850	650	900	650	500	780	550	420	2600	1850	420
		1000	700	550	650	470	370						
		870	600	450	550	400	300						
СЧ38-60	 I	1300	850	650	1000	650	500	850	570	430	2800	1900	430
		1000	700	550	750	470	370						
		900	600	450	630	400	300						

¹ Анисимов Н. Ф., Благов Б. Н. Проектирование литых деталей. Справочник. М., «Машиностроение», 1967.

² Римскими цифрами обозначен вид нагрузки, см. табл. 2.

Допускаемые напряжения приведены для отливок с необработанной поверхностью. Для отливок с обработанной поверхностью допускаемые напряжения на изгиб могут быть повышены на 20%.

нагрузок (например, динамических) табличные значения следует увеличивать на 20—30%.

Допускаемые напряжения даны без учета концентрации напряжений и размеров детали, вычислены для стальных гладких полированных образцов диаметром 6—12 мм и для необработанных круглых чугунных отливок диаметром 30 мм. При определении наибольших напряжений в рассматриваемой детали нужно номинальные напряжения σ_n и τ_n умножать на коэффициент концентрации k_σ или k_τ :

$$\sigma_{наиб} = k_\sigma \sigma_n; \quad \tau_{наиб} = k_\tau \tau_n.$$

Для пластичных (незакаленных) сталей при статических напряжениях (I вид нагрузки) коэффициент концентрации не учитывают. Для однородных малопластичных сталей ($\sigma_p > 130$ кг/мм², а также в случае работы их при низких температурах) коэффициент концентрации, при наличии концентрации напряжения, вводят в расчет и при нагрузках I вида ($k > 1$). Для пластичных

4. Допускаемые напряжения¹ для литейных конструктивных нормализованных сталей

Марка стали	Допускаемые напряжения ² в кг/см ²													
	при растяже- нии [σ_p]			при изгибе [$\sigma_{из}$]			при кручении [$\tau_{кр}$]			при срезе [$\tau_{ср}$]			при смя- тии [$\sigma_{см}$]	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
15Л	800	630	520	950	770	650	550	430	350	450	350	290	1200	850
20Л	880	670	540	1000	810	680	600	470	380	480	380	310	1300	900
25Л	950	730	600	1150	900	740	670	510	420	530	400	330	1500	1000
30Л	1000	770	620	1250	960	780	700	540	440	580	440	350	1600	1000
35Л	1100	840	680	1300	1000	840	770	580	460	600	460	370	1700	1200
40Л	1200	880	700	1450	1100	880	850	620	480	660	490	400	1800	1200
45Л	1250	940	740	1500	1150	940	870	660	520	700	520	420	1850	1300
50Л	1350	990	780	1600	1200	980	950	770	540	750	560	440	2000	1300
55Л	1400	1050	840	1650	1250	1050	980	730	580	770	580	460	2100	1400

¹ Анисимов Н. Ф., Благоев Е. Н. Проектирование литых деталей. Справочник. М., «Машиностроение», 1967.

² Римскими цифрами обозначен вид нагрузки, см. табл. 2.

¹ Анисимов Н. Ф., Благоев Е. Н. Проектирование литых деталей. Справочник. М., «Машиностроение», 1967.

² Римскими цифрами обозначен вид нагрузки, см. табл. 2.

сталей при действии переменных нагрузок и при наличии концентрации напряжений, эти напряжения необходимо учитывать.

Для чугунов в большинстве случаев коэффициент концентрации напряжений приближенно принимают равным единице при всех видах нагрузок (I—III).

При расчетах на прочность для учета размеров детали приведенные табличные допускаемые напряжения для литых деталей следует умножить на коэффициент масштабного фактора, равный 1,4—5.

Допускаемые напряжения для хрупких металлов приведены в табл. 5.

5. Допускаемые напряжения для хрупких металлов

Материал	Предел прочности при изгибе в $\kappa\Gamma/\text{мм}^2$	Предел выносливости σ_{-1} в $\kappa\Gamma/\text{см}^2$	Допускаемые напряжения при изгибе в $\kappa\Gamma/\text{см}^2$		
			I	II	III
Антифрикционный чугун	30—25	—	950	700	450
Кремнистая латунь	26	—	550	450	300
Бронза Бр. ОФ10-1	18—20	650	450	350	200
Бронза ОПС	36—48	1400	600	450	300

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

С достаточной степенью точности для большинства сталей (углеродистых, никелевых, хромистых и др.) можно считать, что $\sigma_B \approx 0,35 HB$.

При измерении твердости шариком диаметром $D = 10$ мм под нагрузкой $P = 3000$ $\kappa\Gamma$ с выдержкой $t = 10$ сек число твердости по Бринеллю сопровождается символом HB , например $HB 400$. При других условиях измерения обозначение HB дополняется индексом, указывающим условия измерения в следующем порядке: диаметр шарика, нагрузка и продолжительность выдержки. Например, $HB 5 (250) 30-200$ означает число твердости по Бринеллю 200 при испытании шариком $D = 5$ мм под нагрузкой $P = 250$ $\kappa\Gamma$, приложенной в течение $t = 30$ сек.

Измерение твердости по Бринеллю ГОСТ 9012—59, Роквеллу ГОСТ 9013—59, Виккерсу ГОСТ 2999—59 (табл. 6).

6. Сравнительная таблица твердости металлов и сплавов (ориентировочно)

Бри- нелль HB	Рок- велл HRC	Вик- керс HV	Бри- нелль HB	Рок- велл HRC	Вик- керс HV	Бри- нелль HB	Рок- велл HRC	Вик- керс HV	Бри- нелль HB	Рок- велл HRC	Вик- керс HV
143	—	144	202	—	201	302	33	305	495	51	551
146	—	147	207	18	209	311	34	312	512	52	587
149	—	149	212	19	213	321	35	320	532	54	603
153	—	152	217	20	217	332	36	335	555	56	649
156	—	154	223	21	221	340	37	344	578	58	694
159	—	159	229	22	226	351	38	361	600	59	746
163	—	162	235	23	235	364	39	380	627	61	803
166	—	165	241	24	240	375	40	390	652	63	867
170	—	171	248	25	250	387	41	401	—	65	940
174	—	174	255	26	255	402	43	423	—	67	1021
179	—	177	262	27	261	418	44	435	—	69	1114
183	—	183	269	28	272	430	45	460	—	72	1220
187	—	186	277	29	278	444	47	474	—	—	—
192	—	190	286	30	285	460	48	502	—	—	—
196	—	197	293	31	291	477	49	534	—	—	—

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ТРЕНИЯ

7. Коэффициенты трения при покое и скольжении

Трущиеся материалы	Коэффициент трения			
	покою		скольжения	
	без смазки	со смазкой	без смазки	со смазкой
Сталь — сталь	0,15	0,1—0,12	0,15	0,05—0,1
Сталь — мягкая сталь	—	—	0,2	0,1—0,2
Сталь — чугун	0,3	—	0,18	0,05—0,15
Сталь — бронза	0,12	0,08—0,12	0,10	0,07—0,10
Сталь — текстолит	—	—	—	0,01—0,05
Чугун — бронза	—	—	0,15—0,2	0,07—0,15
Бронза — бронза	—	0,1	0,2	0,07—0,1
Резина — чугун	—	—	0,8	0,5
Металл — дерево	0,5—0,6	0,1—0,2	0,3—0,6	0,1—0,2
Кожа — металл	0,3—0,5	0,15	0,6	0,15

8. Коэффициенты трения при слабой смазке для стального вала по подшипникам

Материал подшипника	Коэффициент трения	Материал подшипника	Коэффициент трения
Серый чугун	0,15—0,20	Полиамиды, капрон	0,15—0,20
Антифрикционный чугун	0,12—0,15	Нейлон	0,10—0,20
Бронза	0,10—0,15	Пластик древесный слоистый	0,15—0,25
Баббитовая заливка	0,07—0,12	Фторопласт без смазки	0,04—0,06
Текстолит	0,15—0,25	Резина при смазке водой	0,02—0,05

9. Коэффициенты трения скольжения по стали бронзы Бр. С-30 и подшипниковых пластмасс

Бронза Бр. С-30	Нейлон	Древесный ¹ слоистый пластик ДСП-В	Лигнофоль
0,004	0,03—0,055	$\frac{0,04—0,08}{0,01—0,05}$	0,004

¹ В числителе — при смазке минеральным маслом, в знаменателе — водой.

10. Коэффициенты трения и износ капрона и металлов

Материал	Коэффициент трения	Абсолютный износ в г	Материал	Коэффициент трения	Абсолютный износ в г
Капрон	0,055	0,002	Латунь Л63	0,127	0,054
Бронза Бр. ОЦС6-6-3	0,158	0,022	Сталь 45	0,113	0,033

11. Коэффициент трения качения или плечо трения качения K

Трущиеся тела	K в см
Мягкая сталь — мягкая сталь	0,005
Закаленная сталь — закаленная сталь	0,001
Дерево — сталь	0,04

СТАЛЬ

Основные указания по выбору марки стали

При выборе сталей необходимо учитывать их свойства, условия работы деталей и конструкций, характер нагрузок и напряжений.

Назначая марку стали, следует руководствоваться следующим:

1. При возможности шире использовать стали: углеродистую обыкновенного качества Ст3, автоматную А12 и углеродистые конструкционные 15, 35 и 45. Автоматная сталь хорошо обрабатывается, но склонна к красноломкости, т. е. к хрупкости при горячей механической обработке. Из стали Ст3 и автоматной стали изготовляют детали, для которых не требуется большая прочность.

2. В сварных конструкциях применять углеродистые стали марок Ст0, Ст3, Ст5, Ст6, 15, 35, 45, 50Г. Сварка легированных сталей несколько затруднена из-за склонности к закалке околошовной зоны и образованию в ней хрупких структур (требуется специальная технология сварки).

3. Марганцовистые стали в состоянии проката или после нормализации имеют повышенную прочность и упругость. Они относительно дешевы и пригодны для изготовления деталей, которые должны иметь повышенную прочность, вязкость и сопротивляемость износу.

4. Легированные термически обработанные стали обладают более высоким комплексом механических свойств, чем углеродистые. Они лучше прокаливаются. При закалке легированные стали охлаждают в масле, что значительно уменьшает опасность образования закалочных трещин. Стали, содержащие никель, молибден и вольфрам, следует применять, если их нельзя заменить сталями, содержащими кремний, марганец и хром.

Углеродистая сталь обыкновенного качества (по ГОСТу 380—71)

В зависимости от назначения сталь подразделяют на три группы:

А — поставляемую по механическим свойствам;

Б — поставляемую по химическому составу;

В — поставляемую по механическим свойствам и химическому составу.

В зависимости от нормируемых показателей сталь каждой группы подразделяют на категории:

1, 2, 3 группы А;

1, 2 „ Б;

1, 2, 3, 4, 5, 6 группы В.

Чем выше номер категории, тем больше нормируемых показателей.

Сталь изготавливают следующих марок:

группы А — Ст0, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 (табл. 12);

группы Б — БСт0, БСт1, БСт2, БСт3, БСт4, БСт5, БСт6;

группы В — ВСт2, ВСт3, ВСт4, ВСт5. Буква А в обозначении марки стали не указывается.

Для обозначения степени раскисления к марке стали добавляют индексы: кп — кипящая, пс — полуспокойная, сп — спокойная.

12. Механические свойства стали группы А

Марка стали	Временное сопротивление σ_a в кг/мм ²	Предел текучести в кг/мм ² для толщин в мм			
		до 20	св. 20 до 40	св. 40 до 100	св. 100
		не менее			
Ст0	Не менее 31	—	—	—	—
Ст1кп	31—50	—	—	—	—
Ст1пс Ст1сп	32—42	—	—	—	—
Ст2кп	33—42	22	21	20	19
Ст2пс Ст2сп	34—44	23	22	21	20
Ст3кп	37—47	24	23	22	20
Ст3пс Ст3сп	38—49	25	24	23	21
Ст4кп	41—52	26	25	24	23
Ст4пс Ст4сп	42—54	27	26	25	24
Ст5пс Ст5сп	50—64	29	28	27	26
Ст6пс Ст6сп	Не менее 60	32	31	30	30
ГОСТ 380—71 предусматривает соответствующие свойства и для сталей групп Б и В.					

Замена марок сталей ГОСТа 380—71 в технической документации на машины, механизмы, конструкции. При наличии ссылок на ГОСТ 380—60 без указания марки стали производится замена ссылки на ГОСТ 380—71. При ссылке с указанием марки стали следует руководствоваться общей частью данного ГОСТа и табл. 13.

13. Сопоставление марок сталей по ГОСТу 380—60 и ГОСТу 380—71

ГОСТ 380—60		ГОСТ 380—71		
Группы стали	Обозначение марок	Группы стали	Категории	Обозначение марок
А	Ст3сп	А	1 2 3	Ст3сп Ст3сп2 Ст3сп3
Б	МСт3сп КСт3сп	Б	1	БСт3сп
	МСт3сп КСт3сп		2	БСт3сп2
В	ВМСт3сп ВКСт3сп	В	1	ВСт3сп
	ВМСт3сп ВКСт3сп		2	ВСт3сп2
	ВМСт3сп ВКСт3сп		3	ВСт3сп3
	ВМСт3сп ВКСт3сп		4	ВСт3сп4
	ВМСт3сп ВКСт3сп		5	ВСт3сп5
	ВМСт3сп ВКСт3сп		6	ВСт3сп6

Конструкционная автоматная сталь (по ГОСТу 1414—54)

Механические свойства горячекатаной стали приведены в табл. 14, а холоднотянутой — в табл. 15.

14. Механические свойства горячекатаной, термически необработанной стали в состоянии поставки

Марка стали	Предел прочности при растяжении $\sigma_{\text{в кг/мм}^2}$	Относительное удлинение δ_a в %	Относительное сужение в %	Твердость HB
		не менее		
A12	42—57	22	36	160
A20	46—61	20	30	168
A30	52—67	15	25	185
A40Г	60—75	14	20	207

15. Механические свойства холоднотянутой, термически необработанной стали в состоянии поставки

Марка стали	Предел прочности при растяжении в кг/мм ² при диаметре прутка в мм			Относительное удлинение δ_s в %	Твердость HB
	до 20	20—30	св. 30		
А12	60—80	55—75	52—70	7,0	167—217
А20	62—80	57—76	54—73	7,0	167—217
А30	63—84	60—80	55—77	6,0	174—223

Холоднотянутую сталь марки А40Г испытывают после высокого отпуска; для всех диаметров прутка предел прочности равен 60—80 кг/мм², относительное удлинение 17% и твердость НВ 179—229.

Горячекатаная и холоднотянутая сталь марок А30 и А40Г поставляется в термически обработанном состоянии (отжиг, нормализация) или без термической обработки, сталь марок А12 и А20 — без термической обработки.

Сортамент горячекатаной стали: круглой по ГОСТу 2590—71; квадратной по ГОСТу 2591—71; шестигранной по ГОСТу 2879—69.

Сортамент калиброванной стали: круглой по ГОСТу 7417—57; квадратной по ГОСТу 8559—57; шестигранной по ГОСТу 8560—67.

Углеродистая качественная конструкционная сталь (по ГОСТу 1050—60)

Приводимые нормы (табл. 16) распространяются на углеродистую качественную конструкционную горячекатаную и кованую сортовую сталь размером (диаметром или толщиной) до 250 мм.

16. Механические свойства стали

Марка стали	Предел текучести			Ударная вязкость в $кг \cdot м/см^2$	Твердость НВ для стали, не бо- лее		
	в $кг/мм^2$	Временное сопро- тивление разрыву	Относительное удлинение δ_5		Относительное сужение	горяче- катаной	отожжен- ной
не менее							
Группа I							
08кп	18	30	35	60	—	131	—
08	20	33	33	60	—	131	—
10кп	19	32	33	55	—	137	—
10	21	34	31	55	—	137	—
15кп	21	36	29	55	—	143	—
15	23	38	27	55	—	143	—
20кп	23	39	27	55	—	156	—
20	25	42	25	55	—	156	—
25	28	46	23	50	9	170	—
30	30	50	21	50	8	179	—
35	32	54	20	45	7	187	—
40	34	58	19	45	6	217	187
45	36	61	16	40	5	241	197
50	38	64	14	40	4	241	207
55	39	66	13	35	—	255	217
60	41	69	12	35	—	255	229
65	42	71	10	30	—	255	229
70	43	73	9	30	—	269	229

Марка стали	Предел текучести			Ударная вязкость в $кг \cdot м/см^2$	Твердость НВ для стали, не бо- лее		
	в $кг/мм^2$	Временное сопро- тивление разрыву	Относительное удлинение δ_5		Относительное сужение	горяче- катаной	отожжен- ной
не менее							
Группа II							
15Г	25	42	26	55	—	163	—
20Г	28	46	24	50	—	197	—
25Г	30	50	22	50	9	207	—
30Г	32	55	20	45	8	217	187
35Г	34	57	18	45	7	229	197
40Г	36	60	17	45	6	229	207
45Г	38	63	15	40	5	241	217
50Г	40	66	13	40	4	255	217
60Г	42	71	11	35	—	269	229
65Г	44	75	9	30	—	285	229
70Г	46	80	8	30	—	285	229

В зависимости от химического состава сталь подразделяют на две группы:

I — с нормальным содержанием марганца;

II — с повышенным содержанием марганца.

Нормы механических свойств (табл. 16) относятся к стали диаметром или толщиной до 80 мм. Для стали размерами свыше 80 мм допускается снижение относительного удлинения на 2% (абсолютных) и сужения поперечного сечения на 5% (абсолютных) против норм, указанных в табл. 16.

Марка стали	Термообработка					Предел текучести Временное сопротивление разрыву в кг/мм ²		Относительное удлинение в %	Относительное сужение	Ударная вязкость в кг·м/см ²	Твердость в отожженном отпущенном состоянии НВ, не более	Размеры сечения заготовок для термообработки (круг или квадрат) в мм	Примерное назначение		
	Закалка		Отпуск												
	Температура в °С	Среда охлаждения	Температура в °С	Среда охлаждения											
					не менее										
	50X	830	Масло	520	Вода или масло	90	110	9	40	4	229	25		Ответственные валы, зубчатые колеса, упорные кольца	
30XMA	880	Масло	540	75		95	12	50	9	15			Ведущие валы, оси, ответственные болты		
35XM	См. стр. 30										241	25		Валы, оси, шатуны, коленчатые валы, требующие большой износостойкости	
18XГ	880	Масло	200	Воздух или масло	75	90	10	40	—	187	15				
20XГСА	880		500		65	80	12	45	7	207	15	Ответственные штампованные и сварные детали и сварные узлы, штоки, дышла			
30XГС			540		85	110	10		4,5	229	25		То же, а также зубчатые колеса, оси, валы, ролики, муфты, болты		
20XH*	860—810	Вода или масло	180		Вода или масло	60	80	14	50	8	197	15		Зубчатые колеса, шлицевые валки, шпонки	
40XH	См. стр. 29										229	25	Ответственные штампованные сварные детали и сварные узлы, штоки, дышла		
45XH	820	Вода или масло	530	Вода или масло		85	105	10	45	7	207				
50XH						90	110	9	40	5					
30XH3A		Масло			80	100	10	50	8	241	Зубчатые колеса, шлицевые валки, шпонки				

* Температура 860 $^{\circ}\text{C}$ относится к первой закалке, для второй закалки температура 760—810 $^{\circ}\text{C}$.

По ГОСТу 4543—71 изготавливают стали и других марок.

18. Буквенные обозначения легирующих элементов в марках сталей и сплавов

Название элемента	Марганец	Кремний	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Вольфрам	Титан	Алюминий
Стандартное обозначение	Г	С	Х	Н	М	Ф	В	Т	Ю

Инструментальная углеродистая сталь (по ГОСТу 1435—54)

В обозначении (табл. 19) марка с буквой А соответствует группе высококачественной стали, а без нее — качественной; буква У означает, что сталь углеродистая, а цифры указывают на среднее содержание углерода в десятых долях процента.

По ГОСТу 1435—54 изготавливают также стали марок У8Г, У8ГА, У11, У11А, У13, У13А.

19. Механические свойства инструментальной стали

Марка стали	Твердость после отжига <i>HB</i> , не более	Температура закалки в °С (охлаждение в воде)	Твердость после закалки <i>HRC</i> , не менее
У7, У7А	187	800—820	62
У8, У8А	187	780—800	62
У9, У9А	192	760—780	62
У10, У10А	197	760—780	62
У12, У12А	207	760—780	62

Рессорно-пружинная сталь (по ГОСТу 14959—69)

Рессорно-пружинная сталь (табл. 20) подразделяется: на качественную с содержанием фосфора и серы не более чем по 0,035%, высококачественную — 0,025%; на первую категорию — без обезуглероженного слоя, вторую — с поршированным обезуглероженным слоем.

20. Механические свойства марганцевой стали 65Г, кремнистой стали 60С2А и хромованадиевой стали 50ХФА

Наименование показателя	Марка		
	65Г	60С2А	50ХФА
Твердость термически необработанной стали <i>HB</i> , не более	285	302	
То же, обработанной	241	269	
Рекомендуемый режим термической обработки:			
температура закалки в °С	830	870	850
закалочная среда		Масло	
температура отпуска в °С	480	420	520
Механические свойства:			
предел прочности в кг/мм^2	100	160	130
« текучести в кг/мм^2	85	140	110
относительное удлинение δ_5 в %	7	6	8
« сужение в %	25	20	35

ГОСТ 14959—69 предусматривает и другие марки.

Поставляется в термически обработанном состоянии (отожженной или высокоотпущенной) или без термической обработки в виде круглых и квадратных прутков, а также полос. Сортамент круглой стали — по ГОСТу 2590—57, квадратной — по ГОСТу 2591—71, полосовой — по ГОСТу 103—57.

Сталь износоустойчивая в условиях абразивного трения

Высокомарганцовистая износоустойчивая сталь марки Г13, содержащая 0,9—1,4% С и 11—14% Мп, применяется для сильно изнашивающихся деталей (корпусы и щеки дробилок, плиты шаровых мельниц, траки гусеничных тракторов, железнодорожные крестовины и сердечники стрелочных переводов). Изделия получают в виде отливок, выбиваемых из форм при температуре около 1100° С и сразу же закаливается в воде; обработке обычным режущим инструментом не поддаются. Если отливку полностью охладить в форме, то можно обработать ее обычным режущим инструментом, после чего ее нужно нагреть до 1100° С и закалить в воде.

Сталь с особыми тепловыми свойствами

Сталь инвар марки Н-36, содержащая 35—37% Ni, при температуре от —50 до +100° С имеет коэффициент линейного расширения, близкий к нулю. При температуре выше 100° С этот коэффициент быстро растет и при температуре, большей 275° С, превосходит коэффициент линейного расширения обыкновенных сталей. Из инвара изготавливают детали точных измерительных приборов и аппаратов.

Сталь платинит марки Н-42, содержащая 42% Ni, имеет коэффициент линейного расширения, равный коэффициенту линейного расширения стекла; применяется для электроламп, биметаллических термостатов и др.

Сталь элинвар, содержащая 36,5—38,5% Ni, имеет постоянный модуль упругости, не зависящий от температуры; применяется для изготовления пружин часов и хронометров, а также деталей измерительных приборов.

Высоколегированные коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные (деформируемые) стали и сплавы (по ГОСТу 5632—61)

В зависимости от основных свойств стали и сплавы разделяют на группы:

I — коррозионностойкие (нержавеющие) стали, обладающие стойкостью против электрохимической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой, морской и др.);

II — жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температурах выше 550° С, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;

III — жаропрочные стали и сплавы, работающие в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной окалиностойкостью.

Название марок стали состоит из буквенных обозначений элементов и следующих за ними цифр, указывающих среднее содержание элемента в процентах, кроме элементов, присутствующих в стали в малых количествах (бор, азот, титан). Букву А (азот) в конце обозначения марки не ставят.

Название марок сплавов состоит из буквенных обозначений элементов, за исключением никеля, после которого указываются цифры, обозначающие его среднее содержание в процентах.

Цифры перед буквенным обозначением указывают содержание углерода в стали в десятых долях процента. Цифра впереди не указывается, если количество углерода в стали не ограничено нижним пределом при верхнем пределе 0,09% и более; при содержании углерода до 0,04% впереди буквенного обозначения ставится знак 00; при содержании углерода до 0,08 — знак 0.

21. Примерное назначение высоколегированных сталей

Коррозионностойкие (нержавеющие) стали (группа I)

Марка стали	Примерное назначение	Характеристика	Кроме того, применяется по группе
2X13 (ЭЖ2)	Детали с повышенной пластичностью, подвергающиеся ударным нагрузкам (клапаны гидравлических прессов), а также изделия, подвергающиеся действию слабоагрессивных сред (атмосферных осадков, водных растворов солей органических кислот при комнатной температуре и др.)	Наибольшая коррозионная стойкость достигается термической обработкой (закалкой с отпуском и полированием)	III
3X13 (ЭЖ3); 4X13 (ЭЖ4)	Режущий, мерительный и химический инструмент, пружины, карбюраторные иглы	Обладает повышенной твердостью. Применяется, если детали подвергаются закалке, низкому отпуску, полируют и шлифуют	—
1X13H3	Тяжелонагруженные детали, подвергающиеся действию пресной и морской воды и ее паров	—	—
9X18 (X18, ЭП229)	Втулки и другие детали, подвергающиеся сильному износу и действию агрессивных сред	Применяется после закалки с низким отпуском	—
X14 (ЭП241)	Детали, которые должны иметь гладкую поверхность и обладать повышенной стойкостью против истирания (звездочки, шестерни, шпильки, гайки и другие детали с резьбой)	Обладает удовлетворительной стойкостью против атмосферной коррозии и влияния других видов слабоагрессивных сред	—
X15H9Ю (ЭП904)	Рекомендуется как высокопрочная сталь для изделий, работающих в атмосферных условиях	Повышенная прочность достигается применением отпуска при температурах 750 и 580° С	III
2X17H2	Рекомендуется как высокопрочная сталь для тяжелонагруженных деталей, работающих на истирание и на удар в агрессивных средах	Обладает высокой поверхностной твердостью (свыше HRC 45)	—
X18H9 (1X18H9, ЭЯ1)	Применяется преимущественно в виде холоднокатаного листа и ленты повышенной прочности для различных деталей и конструкций, соединяемых точечной сваркой. Сварные соединения, выполненные другими методами сварки, склонны к межкристаллитной коррозии	—	II

Марка стали	Примерное назначение	Характеристика	Кроме того, применяется по группе
X18H10T (1X18H9T, ЭЯ1Т); X18H9T (1X18H9T, ЭЯ1Т)	Применяется для изготовления сварной аппаратуры в разных отраслях промышленности. Сталь марки X18H9T рекомендуется применять в виде сортового металла и горячекатаного листа, не изготавливаемого на стаках непрерывной прокатки	Обладает удовлетворительной сопротивляемостью межкристаллитной коррозии	II и III
0X18H10T (ЭИ914)	Рекомендуется для изготовления сварных изделий, работающих в средах более высокой агрессивности, в которых стали марок X18H10T и X18H12T не обладают высокой стойкостью против межкристаллитной коррозии	Обладает повышенной сопротивляемостью межкристаллитной коррозии	II

Жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы (группа II)

Марка стали или сплава	Примерное назначение	Температура начала интенсивного окисно-образования в воздушной среде в °С (ориентировочно)	Характеристика	Кроме того, применяются по группе
X5	Трубы	600—650	—	III
4X9C2 (X9C2, ЭСХВ)	Клапаны выпуска автомобильных, тракторных и дизельных двигателей, трубки рекуператоров, теплообменники, колосники	850	Устойчива в серо-содержащих средах	III
1X12CЮ (X12ЮС, ЭИ404)	Клапаны автотракторных двигателей, различные детали	950	Устойчива в серо-содержащих средах	—
X20H14C2	Печные конвейеры, ящики для цементации	1000—1050	Устойчива в науглероживающих средах	—
4X18H25C2	Печные конвейеры и другие нагруженные детали	1100	Устойчива в науглероживающих средах	—
X25H16Г7АР	Детали газопроводных систем, изготовляемых из тонких листов, ленты, сортового проката	1050—1100	Рекомендуется для замены жаростойких сплавов на никелевой основе	III
XH60Ю	Детали газопроводных систем, аппаратура	1200	—	—

Жаропрочные стали и сплавы (группа III)

Марка сплава или стали	Примерное назначение	Рабочая температура в °С	Срок работы *	Температура начала интенсивного окислительно-образования в °С	Характеристика	Кроме того, применяется по группе
		Ориентировочно				
X6CM	Трубы, части насосов, задвижки, штоки	660	Длительный	700	—	—
2X13	Лопатки паровых турбин, клапаны, болты и трубы	500	Весьма длительный	750	—	I и II**
X18H10T; X18H12T	Детали выхлопных систем, трубы, листовые и сортовые детали	600		800	Более стабильна в работе по сравнению с X18H10T	I и II**

* Под длительным сроком работы условно принимается время от 1000 до 10 000 ч (в отдельных случаях до 20 000 ч), под весьма длительным — время значительно больше 10 000 ч (обычно от 50 000 до 100 000 ч).

** Преимущественно.

Примечания: 1. ГОСТ 5632-61 предусматривает также и другие марки сталей.
2. В скобках указаны прежние обозначения марок стали и сплавов.

22. Применение коррозионностойких сталей в агрессивных средах

Марка стали	Примерная среда работы
0X13; 1X13; 2X13; 3X13; 4X13; X14; 2X13H4Г9; X14Г14H; X14Г14H3T; 1X13H3	Слабоагрессивная при температуре не выше 30° С (водные растворы солей, азотная и некоторые органические кислоты невысоких концентраций, пищевые среды). Стали, достаточно стойкие против действия пресной воды, пара, атмосферы
9X18; 1X17H2; 2X17H2; X17; 0X17T; X25T; X15H9Ю; X28; 1X21H5T; 00X18H10; 0X18H10; X18H9; 2X19H9; X18H10E; 0X18H10T; X18H10T; 0X18H11; X28AH; X19H9T	В средах средней агрессивности — азотная и органические кислоты (исключая уксусную, муравьиную, молочную, щавелевую); большинство растворов солей органических и неорганических кислот при различных температурах и концентрациях
0X23H28M2T	Растворы серной кислоты низких концентраций (до 20%) при температуре не выше 60° С, фосфорной кислоты, содержащей фтористые соединения, и другие высокой агрессивности

Коррозионностойкая и жаростойкая сортовая сталь (по ГОСТу 5949—61)

23. Механические свойства термически обработанной стали

Марка стали	Рекомендуемые режимы термической обработки образцов или заготовок	Механические свойства					Твердость	
		Временное сопротивле- ние	Предел текучести	Относитель- ное удлине- ние δ_5	Относитель- ное сужение	Ударная вязкость в $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{см}^2$	в отожженном со- стоянии HB	после закалки и отпуска HRC
в $\text{кг} / \text{мм}^2$		в %		не менее				
X5	Отжиг 850—870° С, охлажде- ние на воздухе	40	17	24	50	10	—	—
4X9C2	То же или без термической обработки	75	50	15	35	—	—	—
2X13	Закалка 1000—1050° С, охла- ждение на воздухе или в масле, отпуск 660—770° С, охлаждение на воздухе, в масле или в воде	66	45	16	55	8	126—197	—
3X13	Закалка 950—1020° С, охлажде- ние в масле, отпуск 200—300° С, охлаждение на воздухе или в масле	—	—	—	—	—	131—207	48
4X13	Закалка 1000—1050° С, охла- ждение в масле, отпуск 200— 300° С, охлаждение на воздухе или в масле	—	—	—	—	—	143—229	50
9X18	То же	—	—	—	—	—	≈ 255	55
1X13	Закалка 1000—1050° С, охла- ждение на воздухе или в масле, отпуск 700—790° С, охлаждение на воздухе, в масле или в воде	60	42	20	60	9	121—187	—
1X12CЮ	Отжиг 800—850° С, охлажде- ние на воздухе или в масле . .	50	35	15	60	—	—	—
X17	Отжиг 760—780° С, охлажде- ние на воздухе или в воде . . .	40	25	20	50	—	126—197	—
X15H9Ю	Нормализация 925—975° С, по- следующая обработка холодом от —50 до —70° С в течение 2 ч, старение 375—500° С с выдерж- кой 1 ч	120	90	10	45	4	—	—
X20H14C2	Закалка 1000—1150° С, охла- ждение на воздухе или в воде	60	30	35	30	—	—	—
X18H9 OX18H10T	Закалка 1050—1100° С, охла- ждение на воздухе, в масле или в воде	50	20	45	55	—	—	—
X18H9T	То же	55	20	40	55	—	—	—
X18H10T	”	52	20	40	55	—	—	—

Приведенные нормы распространяются на сталь с размером профиля до 60 мм. При испытании стали размером профиля более 60 до 100 мм допускается понижение удлинения на 1 единицу и сужения на 5 единиц против норм, приведенных в таблице. Механические свойства стали размером профиля более 100 мм определяют при плавочном контроле.

Коррозионнотстойкая и жаростойкая сортовая сталь поставляется в виде горячекатаных и кованых полос и прутков диаметром или толщиной до 200 мм. По форме и размерам сталь соответствует требованиям стандартов на сортамент: горячекатаная — ГОСТы 2590—71; 2591—71, 4405—48; кованая — ГОСТы 1133—41, 4405—48.

Шарико- и роликоподшипниковая сталь (по ГОСТу 801—60)

24. Содержание углерода и хрома в стали в %

Марка стали	Углерод	Хром	Свойства стали
ШХ6	1.05—1.15	0.40—0.70	Устойчива против трения качения по металлу при больших давлениях
ШХ9	1.00—1.10	0.90—1.20	
ШХ15	0.95—1.05	1.30—1.65	
ШХ15СГ	0.95—1.05	1.30—1.65	

По форме и размерам поперечного сечения сталь соответствует: горячекатаная круглая — ГОСТу 1133—41 (за исключением примечания 2 к п. 2); горячекатаная круглая сталь диаметром более 180 мм — ГОСТу 2590—71; горячекатаная квадратная — ГОСТу 2591—71; горячекатаная полосовая — ГОСТу 103—57; холоднокатаная круглая — ГОСТу 7417—57 с дополнительными размерами согласно приложению к ГОСТу 801—60. Отожженная горячекатаная и холоднокатаная сталь в состоянии поставки имеет твердость: ШХ15 HB 179—207; ШХ15СГ HB 179—217.

Примерное назначение конструкционных сталей основных марок

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
Ст3	Без термической обработки	См. табл. 12	Сварные конструкции; детали, работающие с малой нагрузкой без трения; кожухи, щитки, крышки, прокладки
A12	Жидкостная цементация или цианирование	Поверхность HRC 56—62	Мелкие малонагруженные детали, к которым предъявляются требования чистоты поверхности и сопротивления износу: винты, гайки, оси, кольца
15	Цементация, закалка в воде, отпуск	При сечении ¹ до 50 мм: $\sigma_e = 45 \div 55$; $\sigma_T = 25 \div 30$; $\delta \geq 20$; $\psi \geq 50$; HRC 56—62	Малонагруженные мелкие и средние детали простой конфигурации, работающие в условиях трения: валики, втулки, упоры, пальцы, оси

¹ Имеется в виду наибольший размер в сечении.

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
35	Без термической обработки	См. табл. 16	Малонагруженные детали: оси, тяги, кольца, рычаги, фланцы
	Закалка в воде, отпуск	При сечении до 20 мм: $\sigma_{\sigma} \geq 100$; $\sigma_T \geq 65$; $\delta \geq 8$; $\psi \geq 30$; HRC 30—40	Мелкие средненагруженные детали, к которым предъявляются требования повышенной прочности: втулки, валки, винты, штифты, упоры, кольца
	Жидкостная цементация или цианирование	—	Малонагруженные детали, к которым предъявляются требования сопротивления износу: установочные винты, оси и детали крепежа
A40Г	Без термической обработки	См. табл. 14	Ходовые винты металлорежущих станков
45	Улучшение (закалка с высоким отпуском)	При сечении до 100 мм: $\sigma_{\sigma} \geq 75$; $\sigma_T \geq 45$; $\delta \geq 13$; $\psi \geq 35$; $a_H \geq 5$; HB 192—285	Средненагруженные детали, работающие при небольших скоростях и средних удельных давлениях: валы в подшипниках качения, шлицевые валы, шпонки, втулки, вилки
	Закалка с нагревом т. в. ч. с глубиной закаленного слоя 1,8—2,2 мм, отпуск	$\sigma_{\sigma} = 90 \div 120$; $\sigma_T = 70 \div 90$; $\delta \approx 7$; $\psi \approx 20$; HRC 38—46	Детали средних размеров несложной конструкции, к которым предъявляются требования повышенной прочности и твердости: ролики, валки, цапфы, винты, собачки и др.
	Закалка с нагревом т. в. ч. с глубиной закаленного слоя 1,8—2,2 мм, отпуск	HRC 50—80	Детали средних и крупных размеров, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и повышенной износостойкости: шестерни, шпиндели и валы, работающие в подшипниках скольжения при средних окружных скоростях. При требовании повышенной прочности сердцевина изделия (средних размеров) материалы должны быть улучшены перед закалкой с нагревом т. в. ч.
	Закалка в масле, отпуск	$\sigma_{\sigma} \geq 90$; $\sigma_T = 65$; $\delta \geq 15$; $\psi \geq 40$; HRC 30—40	Мелкие тонкостенные детали сложной конфигурации

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
45	Закалка в воде или в щелочном растворе	При сечении до 20 мм: $\sigma_s \geq 120$; $\sigma_T \geq 95$; $\delta \geq 6$; HRC 40–50	Детали средних размеров несложной конфигурации: стопоры, фиксаторы, храповики, упоры, валки
У10	Без термической обработки	—	Ходовые винты прецизионных станков
	Закалка в воде или в щелочном растворе, отпуск	HRC 58–62	Центры к станкам, втулки
50Г2	Нормализация	HB 187–230	Крупные малонагруженные детали тяжелых машин: шестерни, шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения
	Закалка в масле, высокий отпуск	При сечении до 80 мм: $\sigma_s \geq 96$; $\sigma_T \geq 70$; $\delta \geq 9$; $\psi \approx 40$; HB 250–300	Средненагруженные крупногабаритные детали тяжелых машин, к которым предъявляются требования общей повышенной прочности: шестерни, шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения
65Г	Закалка в масле, отпуск	—	Детали, к которым предъявляются требования высокой износостойкости и высоких упругих свойств, например цапг, высокая твердость (HRC 58–62) относится к головке цапги, на хвостовой (упругий) части твердость HRC 42–48
	Закалка в масле, отпуск	При сечении до 20 мм: $\sigma_s \geq 150$; $\sigma_T \geq 125$; $\delta \geq 5$; $\psi \geq 10$; $\sigma_{-1} \approx 59$; HRC 42–48	Детали, работающие при знакопеременных нагрузках: крупные пружины, пружинящие кольца и шайбы, фрикционные диски
20Х	Цементация, закалка в масле, отпуск	При сечении до 40 мм: $\sigma_s \geq 85$; $\sigma_T \geq 63$; $\delta \geq 10$; $\sigma \geq 40$; $\sigma_{-1} \geq 6$; $\sigma_{-1} \approx 59$; Сердцевина HB ≥ 212 . Поверхность HRC 56–62	Детали средних размеров с твердой износостойчивой поверхностью при достаточно прочной и вязкой сердцевине, работающие при больших скоростях и средних удельных давлениях: шестерни, кулачковые муфты, втулки, направляющие планки, плунжеры, копыры, шлифовые валки, шпиндели и валы, работающие в подшипниках скольжения

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
40X	Закалка в масле, высокий отпуск	При сечении до 50 мм: $\sigma_b = 80 \div 95$; $\sigma_T = 60 \div 75$; $\delta \geq 10$; $\psi = 40 \div 50$; $a_H \geq 6$; $\sigma_{-1} \approx 36$; HB 230–280. При сечении до 100 мм: $\sigma_b \geq 75$; $\sigma_T \geq 52$; $\delta \geq 15$; $\psi > 50$; $a_H \geq 6$; HB 230–285	Детали с общей повышенной прочностью, работающие при средних скоростях и средних удельных давлениях: шестерни, червячные валы, шлицевые валы, промежуточные оси, шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения
	Закалка в масле, отпуск	HRC 34–42	Сильнонагруженные шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения, клапаны, шаровые упоры, храповые колеса
	То же	$\sigma_b = 150 \div 160$; $\sigma_T = 130 \div 140$; $\delta \approx 7$; $\psi \approx 25$; $a_H \approx 3$; HRC 45–50	Детали, работающие при средних окружных скоростях, высоких удельных давлениях и небольших ударных нагрузках: шестерни, шпиндели, втулки, кольца, рейки, роторы гидронасосов
	Закалка с нагревом т. в. ч. с глубиной закаленного слоя 1,8–2,2 мм, отпуск	$\sigma_{-1} \approx 56$; HRC 50–54	Детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и повышенной износостойкости: шестерни, валы, оси. При требовании повышенной прочности сердцевинные изделия материалы должны быть улучшены перед закалкой с нагревом т. в. ч.
45X	Закалка, высокий отпуск	HB 230–280	Крупногабаритные детали, с общей повышенной прочностью, работающие при средних скоростях и средних удельных давлениях: валы в подшипниках качения, шестерни, червячные валы, шлицевые валы
	То же	При сечении до 100 мм: $\sigma_b \geq 85$; $\sigma_T \geq 60$; $\delta \geq 10$; $\psi \geq 40$; $a_H \geq 5$; $\sigma_{-1} \approx 36$; HB 230–300	Детали, работающие при средних скоростях, удельных давлениях и ударных нагрузках: валы, вращающиеся в подшипниках качения, валы, шестерни

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
40ХН	Закалка в масле, отпуск	При сечении до 40 мм: $\sigma_b = 160$; $\sigma_T \geq 140$; $\delta \geq 7$; $\psi \geq 40$; $a_n \geq 4$; HRC 48–54	Мелкие и средние детали, работающие при высоких удельных давлениях и ударных нагрузках, при требовании высокой прочности и повышенной пластичности: шестерни, кулачковые муфты, червяки
18ХГТ	Цементация, закалка в масле, отпуск	При сечении до 50 мм: $\sigma_b \geq 100$; $\sigma_T \geq 80$; $\delta \geq 9$; $\psi \geq 50$; $a_n \geq 8$. Сердцевина HB 240–300. Поверхность HRC 56–62	Детали, работающие при больших скоростях, средних и высоких удельных давлениях, при наличии ударных нагрузок: валы, вращающиеся в подшипниках скольжения, шестерни, червяки, кулачковые муфты, втулки. Применяется при требовании высокой поверхностной твердости и износостойчивости, если необходима более высокая прочность и вязкость, чем у стали 20Х
12ХНЗА	Цементация, закалка в масле, отпуск	При сечении до 100 мм: $\sigma_b \geq 85$; $\sigma_T \geq 70$; $\delta \geq 10$; $\psi \geq 50$; $a_n \geq 8$; $\sigma_{-1} \approx 39$; Сердцевина HB 260. Поверхность HRC 58–62	Сильнонагруженные детали с высокой поверхностной твердостью, износостойчивостью и высокой сердцевинной, работающие при больших скоростях и ударных нагрузках: шпиндели и валы в подшипниках скольжения, шестерни сложной конфигурации, гильзы, кулачковые муфты, червяки
38Х2Ю*	Азотирование	При сечении до 60 мм: $\sigma_b \geq 95$; $\sigma_T \geq 80$; $\delta \geq 12$; $\psi \geq 50$; $a_n \geq 8$. Сердцевина HB 260. Поверхность HV 870–1020	Детали очень высокой твердости и износостойчивости при незначительной деформации: копии, эксцентрики, плунжеры
ШХ15	Закалка в масле, отпуск	$\sigma_b \approx 220$; $\sigma_T \approx 170$; $a_n \approx 0,5$; $\sigma_{-1} \approx 66,5$ HRC 58–64	Детали с высокой твердостью и износостойчивостью: статоры лопастных насосов, копии, ролики, собачки храпового механизма, пальцы

* Соответствует марке 38ХЮ по ГОСТу 4543–61.

Марка стали	Термическая обработка	Механические свойства	Область применения
35ХМ	Закалка в масле, высокий отпуск	<i>HV</i> 280—300	Шестерни, обрабатываемые в улучшенном состоянии, для точных передач
	Закалка в масле, отпуск	При сечении до 40 мм: $\sigma_b \geq 160$; $\sigma_T \geq 140$; $\delta \geq 12$; $\psi \geq 38$; $\sigma_{-1} \approx 65$; <i>HRC</i> 45—53	Шестерни, шпиндели, работающие в условиях больших нагрузок и больших скоростей, где большое значение имеет предел выносливости
$\sigma_b, \sigma_T, \sigma_{-1}$ в кг/мм ² , δ и ψ в %			

Стальная пружинная термообработанная холоднокатаная и плющенная лента

(по ГОСТу 2614—65)

Лента предназначена для изготовления пружинящих деталей и пружин, за исключением заводных.

Лента подразделяется:

по прочности (табл. 25):

первой прочности	1П
второй "	2П
третьей "	3П

по точности изготовления:

нормальной точности по толщине и ширине	—
повышенной точности по толщине	В
повышенной точности по толщине и ширине	ВШ
высокой точности по толщине	Т
высокой точности по толщине и ширине	ТШ

по виду кромок:

холоднокатаная с обрезными кромками	—
то же, с обрезными и шлифованными кромками	Д
плющенная с закругленными кромками	Е

по виду поверхности:

светлая (светлокаленная и нагартованная)	—
светлополированная	С
колоризованная	К
темная	Ч

Размеры ленты приведены в табл. 26.

Шероховатость поверхности светлой, светлополированной, колоризованной ленты не ниже 8-го класса по ГОСТу 2789—59.

Проволока из конструкционной углеродистой стали (по ГОСТу 17305—71)

Диаметры проволоки в мм: 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0.

27. Механические свойства проволоки

Диаметр проволоки в мм	Предел прочности при растяжении в кг/мм ² (не менее) для проволоки из стали марок		
	15 и 20	25; 30 и 35	40; 45 и 50
0,3—0,7	60	100	110
0,8—1,0	55	90	100
1,1—2,0	55	80	90
2,2—5,0	50	70	80
5,5—7,0	40	60	70

Пример обозначения проволоки диаметром 2,5 мм из стали марки 45:
Проволока 2,5—45 ГОСТ 17305—71

Твердые сплавы

Твердые сплавы подразделяются на металлокерамические, литые и порошкообразные. Металлокерамические сплавы применяют в виде пластин к режущему инструменту, литые и порошкообразные — для наплавки быстрознашивающихся деталей.

Твердые сплавы обладают высокой твердостью, износоустойчивостью и красностойкостью.

К литым твердым сплавам относятся стеллит марки В-3К, а также сормайты по ГОСТу 11545—65. Стеллит сохраняет стойкость при температуре до 800° С, сормайт — до 600° С. В литом виде наибольшей твердостью обладает стеллит HRC 60—62; сормайт имеет твердость HRC 48—50.

Стеллит представляет собой сплав на основе кобальта с содержанием вольфрама, хрома, углерода. В сормайтах кобальт заменен железом, а вольфрам отсутствует.

Стеллит и сормайт применяют для наплавки деталей, требующих механической обработки для получения ровной и чистой поверхности. Износоустойчивость деталей, наплавленных литыми сплавами, повышается в несколько раз. Например, наплавка из сормайта в 2—3 раза износоустойчивее хромоникелевой стали и в 4—5 раз углеродистой стали марки 45. Наплавка из стеллита еще более износоустойчива.

Литые твердые сплавы и порошкообразные смеси можно наплавлять на стальные и чугунные детали. Наплавку твердых сплавов производят при помощи ацетилено-кислородного пламени и электрической дуги, а порошкообразной смеси — электродуговым способом. Стеллит и сормайт выпускают в виде прутков диаметром 5—7 мм и длиной 200—300 мм.

Порошкообразные твердые сплавы — вокар, сормайт по ГОСТу 11545—65, сталинит М по ГОСТу 11546—65 и др. — применяют преимущественно для наварки деталей, используемых для выполнения грубой работы, допускающих большое количество пор и раковин и не требующих обработки наваренной поверхности (щeki дробилок, зубья экскаваторов и другие подобные детали).

Состав вокара (в %): вольфрама 86; углерода 9,5—10,5; кремния до 0,5; железа до 2,5. Состав сталинита М (в %): железа ~55; хрома 24—26; марганца 6—8,5; углерода 7—10; кремния 3.

Порошкообразные твердые сплавы наваривают электрической дугой.

Твердость, определяемая на образцах, наплавленных сталинитом М, должна быть не менее HRC 52.

Сортамент

28. Круглая и квадратная горячекатаная и шестигранная калиброванная сталь
(по ГОСТам 2590—71, 2591—71, 8560—67)

d, a в мм	Масса 1 м стали в кг			d, a в мм	Масса 1 м стали в кг			d, a в мм	Масса 1 м стали в кг		
	круглой	квадратной	шести-гранной		круглой	квадратной	шести-гранной		круглой	квадратной	шести-гранной
5	0,154	0,196	0,170	26	4,17	5,30	4,59	65	26,05	33,17	28,70
6	0,222	0,283	0,245	27	—	—	4,86	70	30,21	38,46	33,30
7	0,302	0,385	0,333	28	4,83	6,15	5,33	75	34,68	44,15	38,24
8	0,395	0,502	0,435	30	5,55	—	6,12	80	39,46	50,25	—
9	0,499	0,636	0,551	32	6,31	—	6,96	85	44,55	56,72	—
10	0,617	0,785	0,680	34	7,13	9,07	7,86	90	49,94	63,58	—
11	0,746	0,95	0,823	36	7,99	10,17	8,81	95	55,64	70,85	—
12	0,888	1,13	0,979	38	8,90	11,34	9,82	100	61,65	78,50	—
13	1,04	1,33	1,150	40	9,87	12,56	10,88	105	67,97	—	—
14	1,21	1,54	1,330	41	—	16,81	1,40	110	74,60	—	—
15	1,39	1,77	1,530	42	10,87	13,85	11,99	120	88,78	—	—
16	1,58	2,01	1,740	45	12,48	15,90	13,77	125	96,33	—	—
17	1,78	2,27	1,960	46	—	—	14,4	130	104,20	—	—
18	2,00	2,54	2,200	48	14,21	18,09	15,66	140	120,84	—	—
19	2,23	2,82	2,45	50	15,42	19,63	16,99	150	138,72	—	—
20	2,47	3,14	2,72	53	17,32	22,05	19,10	160	157,83	—	—
21	2,72	3,46	3,00	55	—	—	20,6	170	178,18	—	—
22	2,98	3,80	3,29	58	19,33	26,40	21,32	180	199,76	—	—
24	3,55	4,52	3,92	60	22,19	28,26	24,50	190	222,57	—	—
25	3,85	4,91	4,25	63	24,17	31,16	26,98	200	246,62	—	—

Обозначения: d — диаметр круглой стали или вписанной окружности для шестигранной стали; a — сторона квадрата.

Предусматриваются также размеры: 23; 29; 31; 33; 35; 37; 39; 52; 93; 115; 135; 145 мм.

По ГОСТу 2591—71 прутки со стороной квадрата до 100 мм включительно поставляются с острыми углами; свыше 100 мм — с закругленными ($R \leq 0,15a$).

Круглые и квадратные горячекатаные прутки поставляются из сталей марок по ГОСТу 380—71 и по техническим условиям ГОСТа 535—58, а также из сталей марок по ГОСТу 5058—65 и по техническим условиям этого же ГОСТа.

По ГОСТу 8560—67 предусматриваются размеры шестигранника $a = 3 \div 100$ мм; шестигранники изготовляют трех классов точности: 3а — ОСТ НКМ 1027, 4 — ОСТ 1024 и 5 — ОСТ 1025. Шестигранные калиброванные прутки поставляются из сталей марок по ГОСТу 1051—59 и по техническим условиям этого же ГОСТа.

Примеры обозначений:

круглой стали марки Ст3 диаметром 50 мм

$$\text{Круг} \frac{50 \text{ ГОСТ } 2591-71}{3 \text{ ГОСТ } 535-58}$$

квадратной стали Ст3 при стороне квадрата 60 мм

$$\text{Квадрат} \frac{60 \text{ ГОСТ } 2591-71}{Ст3 \text{ ГОСТ } 535-58}$$

шестигранной калиброванной стали 45 размера 25 мм, 5 класса точности

$$\text{Шестигранный} \frac{25-5 \text{ ГОСТ } 8560-67}{45 \text{ ГОСТ } 1051-59}$$

29. Стальная горячекатаная лента (по ГОСТу 6009—57)

Ширина в мм	Теоретическая масса 1 м полосы в кг при толщине <i>b</i> в мм											
	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5	3,8
20	0,188	0,220	0,251	0,283	0,314	0,345	0,393	0,440	0,471	0,502	0,550	0,597
22	0,207	0,241	0,276	0,311	0,345	0,380	0,432	0,484	0,518	0,553	0,604	0,656
25	0,235	0,275	0,314	0,353	0,393	0,432	0,491	0,550	0,589	0,628	0,687	0,746
28	0,264	0,308	0,352	0,396	0,440	0,484	0,550	0,615	0,659	0,703	0,769	0,835
30	0,282	0,330	0,377	0,424	0,471	0,518	0,589	0,659	0,707	0,754	0,824	0,895
32	0,301	0,351	0,402	0,452	0,502	0,552	0,628	0,703	0,753	0,804	0,879	0,954
36	0,339	0,395	0,452	0,509	0,565	0,622	0,706	0,791	0,848	0,904	0,989	1,074
40	0,377	0,439	0,502	0,565	0,628	0,691	0,785	0,879	0,942	1,005	1,099	1,193
45	0,424	0,494	0,565	0,636	0,707	0,777	0,883	0,989	1,060	1,131	1,237	1,343
50	0,471	0,549	0,628	0,707	0,785	0,864	0,981	1,099	1,178	1,256	1,374	1,492
56	—	—	—	—	—	—	1,099	1,231	1,319	1,401	1,538	1,670
60	—	—	—	—	—	—	1,178	1,319	1,413	1,507	1,649	1,790
63	—	—	—	—	—	—	1,236	1,385	1,483	1,581	1,731	1,879
65	—	—	—	—	—	—	1,276	1,429	1,531	1,633	1,786	1,939
70	—	—	—	—	—	—	1,374	1,539	1,649	1,758	1,923	2,088
75	—	—	—	—	—	—	1,472	1,649	1,766	1,884	2,061	2,237
80	—	—	—	—	—	—	1,570	1,758	1,884	2,010	2,193	2,386
85	—	—	—	—	—	—	1,668	1,868	2,002	2,135	2,336	2,536
90	—	—	—	—	—	—	1,766	1,978	2,120	2,261	2,473	2,685
95	—	—	—	—	—	—	1,865	2,088	2,237	2,387	2,610	2,834
100	—	—	—	—	—	—	1,963	2,198	2,355	2,512	2,748	2,983
105	—	—	—	—	—	—	2,061	2,308	2,473	2,638	2,885	3,132
110	—	—	—	—	—	—	2,160	2,418	2,590	2,763	3,020	3,281
120	—	—	—	—	—	—	2,355	2,638	2,826	3,014	3,297	3,580
125	—	—	—	—	—	—	2,452	2,748	2,944	3,140	3,435	3,729
130	—	—	—	—	—	—	2,551	2,857	3,062	3,266	3,570	3,878
140	—	—	—	—	—	—	2,748	3,077	3,297	3,517	3,847	4,176
150	—	—	—	—	—	—	—	—	3,533	3,758	4,120	4,475
160	—	—	—	—	—	—	2,944	3,297	3,768	4,019	4,396	4,773
170	—	—	—	—	—	—	—	—	4,004	4,270	4,670	5,071
180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,522	4,946	5,369
190	—	—	—	—	—	—	—	—	4,475	4,773	5,220	5,668
200	—	—	—	—	—	—	—	—	4,710	5,024	5,495	5,966

Пример обозначения ленты из стали Ст2 толщиной 2 мм и шириной 50 мм:

Лента 2×50 ГОСТ 6009—57
Ст2 ГОСТ 535—58

30. Прокатная полосовая сталь (по ГОСТу 103—57)

Ширина в мм	Теоретическая масса 1 м полосы в кг при толщине в мм												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
12	0.38	0.47	0.57	0.66	0.75	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0.50	0.63	0.75	0.88	1.00	1.15	1.26	—	1.52	—	—	—	—
18	0.57	0.71	0.85	0.99	1.13	1.27	1.41	—	—	—	—	—	—
20	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.73	1.88	—	2.52	—	—
22	0.69	0.86	1.04	1.21	1.38	1.55	1.73	1.90	2.07	—	—	—	—
25	0.79	0.98	1.18	1.37	1.57	1.77	1.96	2.16	2.36	2.75	3.14	—	3.92
28	0.88	1.10	1.32	1.54	1.76	1.98	2.20	2.42	2.64	3.08	3.52	—	—
30	0.94	1.18	1.41	1.65	1.88	2.12	2.36	2.59	2.83	3.36	3.77	4.24	4.71
32	1.04	1.25	1.50	1.76	2.01	2.26	2.54	2.76	3.01	3.51	4.02	4.52	5.02
36	1.13	1.41	1.69	1.97	2.26	2.51	2.82	3.11	3.39	3.95	4.52	5.09	5.65
40	1.26	1.57	1.88	2.20	2.51	2.83	3.14	3.45	3.77	4.40	5.02	5.65	6.28
45	1.41	1.77	2.12	2.47	2.83	3.18	3.53	3.89	4.24	4.95	5.65	6.36	7.07
50	1.57	1.96	2.36	2.75	3.14	3.53	3.93	4.32	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
56	1.76	2.20	2.64	3.08	3.52	3.95	4.39	4.83	5.27	6.15	7.03	7.91	8.79
60	1.88	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	5.18	5.65	6.59	7.54	8.48	9.42

Ширина в мм	Теоретическая масса 1 м полосы в кг при толщине в мм												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20
63	1,98	2,47	2,97	3,46	3,95	4,45	4,94	5,44	5,93	6,82	6,91	8,90	9,69
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10	5,61	6,12	7,14	8,16	9,19	10,21
70	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50	6,04	6,59	7,69	8,79	9,89	10,99
75	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,30	5,89	6,48	7,07	8,24	9,42	10,60	11,78
80	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	6,91	7,54	8,79	10,05	11,30	12,56
85	2,67	3,34	4,00	4,67	5,34	6,01	6,67	7,34	8,01	9,34	10,68	12,01	13,35
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	7,07	7,77	8,48	9,89	11,30	12,72	14,13
95	2,98	3,73	4,47	5,22	5,97	6,71	7,46	8,20	8,95	10,44	11,93	13,42	14,92
100	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	8,64	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70
105	3,30	4,12	4,95	5,77	6,59	7,42	8,24	9,07	9,89	11,54	13,19	14,84	16,49
110	3,45	4,32	5,18	6,04	6,91	7,77	8,64	9,50	10,36	12,09	13,82	15,54	17,27
120	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	8,48	9,42	10,36	11,30	13,19	15,07	16,96	18,84
125	3,93	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	10,79	11,78	13,74	15,70	17,66	19,63
130	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,21	11,23	12,25	14,29	16,33	18,37	20,41
140	4,40	5,50	6,59	7,69	8,79	9,89	10,99	12,09	13,19	15,39	17,58	19,78	21,98
150	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	10,60	11,78	12,95	14,13	16,49	18,84	21,20	23,55
160	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	11,30	12,56	13,82	15,07	17,58	20,10	22,61	25,12
170	5,34	6,67	8,01	9,34	10,68	12,01	13,35	14,68	16,01	18,68	21,35	24,02	26,69
180	5,65	7,07	8,48	9,89	11,30	12,72	14,13	15,54	16,96	19,78	22,61	25,43	28,26
190	5,97	7,46	8,95	10,44	11,93	13,42	14,92	16,41	17,90	20,78	23,66	26,55	29,43
200	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70	17,27	18,84	21,98	25,12	28,26	31,40

Ширина в мм	Теоретическая масса 1 м полосы в кг при толщине в мм									
	22	25	28	30	32	36	40	45	50	60
32	—	6,28	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	6,91	7,85	8,79	—	10,0	—	—	—	—	—
45	7,77	8,83	9,89	10,60	11,30	12,72	—	—	—	—
50	8,64	9,81	10,99	11,78	12,56	14,13	15,7	—	—	—
56	9,67	10,99	12,31	13,19	14,07	15,82	—	—	—	—
60	10,36	11,78	13,19	14,13	15,07	16,95	18,84	21,20	—	—
63	10,88	12,36	13,85	14,34	15,82	17,80	19,78	22,25	24,75	—
65	11,23	12,76	14,29	15,31	16,33	18,37	20,41	22,96	—	—
70	12,09	13,74	15,39	16,49	17,58	19,78	21,98	24,73	—	—
75	12,95	14,72	16,49	17,66	18,84	21,19	23,55	26,40	—	—
80	13,82	15,70	17,58	18,84	20,09	22,61	25,12	28,26	31,40	35,17
85	14,68	16,68	18,68	20,02	21,35	24,02	26,69	30,03	33,36	37,36
90	15,54	17,66	19,78	21,20	22,61	25,43	28,26	31,79	35,33	39,56
95	16,41	18,84	20,88	22,37	23,86	26,85	29,83	33,56	37,29	41,76
100	17,27	19,63	21,98	23,55	25,12	28,26	31,40	35,33	39,35	43,96
105	18,18	20,61	23,08	24,73	26,37	29,67	32,97	37,09	41,21	46,16
110	19,00	21,59	24,18	25,91	27,63	31,09	34,54	38,86	43,18	48,35
120	20,72	23,55	26,38	28,26	30,14	33,91	37,68	42,39	47,10	52,75
125	21,59	24,53	27,48	29,44	31,40	35,32	39,25	44,16	49,06	54,95
130	22,45	25,51	28,57	30,62	32,65	36,73	40,82	45,92	51,03	57,14
140	24,18	27,48	30,77	32,97	35,17	39,56	43,96	49,46	54,95	61,54
150	25,91	29,44	32,97	35,33	37,68	42,39	47,10	52,99	58,88	65,94
160	27,63	31,40	35,17	37,63	40,19	45,22	50,24	56,52	62,80	70,33
170	29,36	33,36	37,37	40,04	42,70	48,04	53,38	60,05	66,73	74,73
180	31,09	35,33	39,56	42,39	45,22	50,87	56,52	63,59	70,65	79,12
190	32,81	37,29	41,76	44,75	47,72	53,69	59,66	67,12	74,58	83,52
200	34,54	39,25	43,96	47,10	50,24	56,52	62,80	70,65	78,50	87,92

Полосы поставляются из стали марок по ГОСТу 380—71 и техническим условиям ГОСТа 535—58 и марок по ГОСТу 1050—60, а также из стали марок по ГОСТу 5058—65 и по техническим условиям этого же ГОСТа.

Пример обозначения полосовой стали Ст3 толщиной 5 мм, шириной 50 мм:

Полоса 5×50 ГОСТ 103—57
Ст3 ГОСТ 535—58

31. Прокатная тонколистовая сталь (по ГОСТу 3680—57)
Размеры в мм

Толщина	Длина при ширине							
	600 (670)	710	750; 800	(900)	1000	(1100)	1250	1400
0,5; 0,55; 0,6; 0,7; 0,75	1200; 1420	1420	—	—	—	—	—	—
0,8; 0,9			1500	—	—	—	—	—
1,0; 1,1; 1,2; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8				—	—	—	—	—
2,0; 2,2; 2,5; 2,8	1420; 2000	1420; 2000	1500; 2000	1800; 2000	2000	2200	2500	—
3,0; 3,2; 3,5; 3,8; 4,0								2800; 3000; 3500; 4000

Тонколистовую сталь изготовляют из стали обыкновенного качества по ГОСТу 380—71, из качественной конструкционной стали по ГОСТу 1050—60, из высоколегированных и специальных сталей по ГОСТу 7350—60 следующих толщин (в мм): 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 52; 55; 56; 58; 60; 63; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 125; 130; 140; 150; 160.

ГОСТ 5681—57 предусматривает ширину и длину листов.

Технические условия на толстолистовую углеродистую сталь — по ГОСТу 14637—63, на толстолистовую низколегированную — по ГОСТу 500—58.

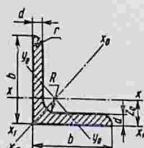
32. Прокатная толстолистовая сталь (сортамент по ГОСТу 5681—57)

Листовую сталь изготовляют из стали обыкновенного качества по ГОСТу 380—71, из качественной конструкционной стали по ГОСТу 1050—60, из высоколегированных и специальных сталей по ГОСТу 7350—60 следующих толщин (в мм): 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 52; 55; 56; 58; 60; 63; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 125; 130; 140; 150; 160.

ГОСТ 5681—57 предусматривает ширину и длину листов.

Технические условия на толстолистовую углеродистую сталь — по ГОСТу 14637—63, на толстолистовую низколегированную — по ГОСТу 500—58.

33. Прокатная угловая равнобокая сталь (по ГОСТу 8509—72)



Условные обозначения:

b — ширина полки;
 d — толщина полки;
 R — радиус внутреннего закругления;
 r — радиус закругления полки;
 j — момент инерции;
 i — радиус инерции;
 Z_0 — расстояние от центра тяжести

№ про- филя	Размеры в мм				Площадь про- филя в см ²	Масса 1 м в кг	Справочные величины для осей							
	b	d	R	r			x - x		x ₀ - x ₀		y ₀ - y ₀		x ₁ - x ₁	
							i _x в см ⁴	i _x в см	i _{x₀} в см ⁴ макс.	i _{x₀} в см макс.	i _{y₀} в см ⁴ миним.	i _{y₀} в см миним.	i _{x₁} в см ⁴	Z ₀ в см
2	20	$\frac{3}{4}$	3,5	1,2	1,13 1,46	0,89 1,15	0,40 0,50	0,59 0,58	0,63 0,78	0,75 0,73	0,17 0,22	0,39 0,38	0,81 1,09	0,60 0,64
2,5	25	$\frac{3}{4}$	3,5	1,2	1,43 1,86	1,12 1,46	0,81 1,03	0,75 0,74	1,29 1,62	0,95 0,93	0,34 0,44	0,49 0,48	1,57 2,11	0,73 0,76

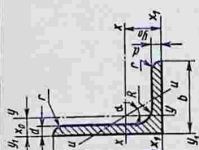
¹ С 1 января 1974 г. вводится ГОСТ 8509—72.

№ про- филя	Размеры в мм				Площадь про- филя в см ²	Масса 1 м в кг	Справочные величины для осей							
	b	d	R	r			x — x		x ₀ — x ₀		y ₀ — y ₀		x ₁ — x ₁	
							i _x в см ⁴	i _x в см	i _{x₀} в см ⁴ макс.	i _{x₀} в см макс.	i _{y₀} в см ⁴ миним.	i _{y₀} в см миним.	i _{x₁} в см ⁴	Z ₀ в см
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,27	1,16	0,85	1,84	1,07	0,48	0,55	2,20	0,80
3,2	32	3 4	4,5	1,5	1,86 2,43	1,46 1,91	1,77 2,26	0,97 0,96	2,80 3,58	1,28 1,21	0,74 0,94	0,63 0,62	3,26 4,39	0,89 0,94
3,6	36	3 4	4,5	1,5	2,10 2,75	1,65 2,16	2,56 3,29	1,10 1,09	4,06 5,21	1,39 1,38	1,06 1,36	0,71 0,70	4,64 6,24	0,99 1,04
4	40	3 4	5	1,7	2,35 3,08	1,85 2,42	3,55 4,58	1,23 1,22	5,63 7,26	1,55 1,53	1,47 1,90	0,79 0,78	6,35 8,53	1,09 1,13
4,5	45	3 4 5	5	1,7	2,65 3,48 4,29	2,08 2,73 3,37	5,13 6,63 8,03	1,39 1,38 1,37	8,13 10,5 12,7	1,75 1,74 1,72	2,12 2,74 3,33	0,89 0,89 0,88	9,04 12,1 15,3	1,21 1,26 1,30
5	50	3 4 5	5,5	1,8	2,96 3,89 4,80	2,32 3,05 3,77	7,11 9,21 11,2	1,55 1,54 1,53	11,3 14,6 17,8	1,95 1,94 1,92	2,95 3,80 4,63	1,00 0,99 0,98	12,4 16,6 20,9	1,33 1,38 1,42
5,6	56	3,5 4 5	6	2	3,86 4,38 5,41	3,03 3,44 4,25	11,6 13,1 16,0	1,73 1,73 1,72	18,4 20,8 25,4	2,18 2,18 2,16	4,80 5,41 6,59	1,12 1,11 1,10	20,3 23,3 29,2	1,50 1,52 1,57
6,3	63	4 5 6	7	2,3	4,96 6,13 7,28	3,90 4,81 5,72	18,9 23,1 27,1	1,95 1,94 1,93	29,9 36,6 42,9	2,45 2,44 2,43	7,81 9,52 11,2	1,25 1,25 1,24	33,1 41,5 50,0	1,69 1,74 1,78
7	70	4,5 5 6 7 8	8	2,7	6,20 6,86 8,15 9,42 10,7	4,87 5,38 6,39 7,39 8,37	29,0 31,9 37,6 43,0 48,2	2,16 2,16 2,15 2,14 2,13	46,0 50,7 59,6 68,2 76,4	2,72 2,72 2,71 2,69 2,68	12,0 13,2 15,5 17,8 20,0	1,39 1,39 1,38 1,37 1,37	51,0 56,7 68,4 80,1 91,9	1,88 1,90 1,94 1,99 2,02
7,5	75	5 6 7 8 9	9	3	7,39 8,78 10,1 11,5 12,8	5,80 6,80 7,96 9,02 10,1	39,5 46,6 53,3 59,8 66,1	2,31 2,30 2,29 2,28 2,27	62,6 73,9 84,6 94,9 105	2,91 2,90 2,89 2,87 2,86	16,4 19,3 22,1 24,8 27,5	1,49 1,48 1,48 1,47 1,46	69,6 83,9 98,3 113 127	2,02 2,06 2,10 2,15 2,18
8	80	5,5 6 7 8	9	3	8,63 9,38 10,8 12,3	6,78 7,36 8,51 9,65	52,7 57,0 65,3 73,4	2,47 2,47 2,45 2,44	83,6 90,4 104 116	3,11 3,11 3,09 3,08	21,8 23,5 27,0 30,3	1,59 1,58 1,58 1,57	93,2 102 119 137	2,17 2,19 2,23 2,27
9	90	6 7 8 9	10	3,3	10,6 12,3 13,9 15,6	8,33 9,64 10,9 12,2	82,1 94,3 106 118	2,78 2,77 2,76 2,75	130 150 168 196	3,50 3,49 3,48 3,46	34,0 38,9 43,8 48,6	1,79 1,78 1,77 1,77	145 169 194 219	2,43 2,47 2,51 2,55

34. Прокатная угловая неравнобокая сталь (по ГОСТу 8510—57¹)

Условные обозначения:

B — ширина большой полки;
 b — « — « — меньшей полки;
 d — толщина полки;
 R — радиус внутреннего закругления;
 r — радиус закругления полки;
 j — момент инерции;
 i — радиус инерции;
 x_0, y_0 — расстояния центров тяжести



ГОСТом 8510—57 предусмотрены также профили № 20/12,5 и 25/16. Угольники изготавливают из углеродистой стали обыкновенного качества всех марок по ГОСТу 380—71.

Справочные величины для осей

№ профиля	B	b	a	R	r	Площадь профиля в см²	Масса 1 м в кг	x — x'				y — y'		x₁ — x₁'		y₁ — y₁'		i _y в см ⁴	i _y в см ⁴	Угол на- клона α
								j _x в см ⁴	i _x в см	j _y в см ⁴	i _y в см	j _{x₁} в см ⁴	Пас- порт- ные цен- тра трык- сты i ₀ в см	j _{y₁} в см ⁴	Пас- порт- ные цен- тра трык- сты i ₀ в см					
2,5/1,6	25	16	3	3,5	1,2	1,16	0,91	0,70	0,78	0,22	0,44	1,56	0,86	0,43	0,42	0,13	0,34	0,392	0,392	
3,2/2	32	20	3	3,5	1,2	1,49 1,94	1,17 1,52	1,52	1,01	0,46	0,55	3,26	1,08	0,82	0,49	0,28	0,43	0,382	0,382	
								1,93	1,00	0,57	0,54	4,38	1,12	1,12	0,53	0,35	0,43	0,374	0,374	
4/2,5	40	25	3	4,0	1,3	1,89 2,47	1,48 1,94	3,06	1,27	0,93	0,70	6,37	1,32	1,58	0,59	0,56	0,54	0,385	0,385	
								3,93	1,26	1,18	0,69	8,53	1,37	2,15	0,63	0,71	0,54	0,381	0,381	
4,5/2,8	45	28	3	5	1,7	2,14 2,80	1,68 2,20	4,41	1,43	1,32	0,79	9,02	1,47	2,20	0,64	0,79	0,61	0,382	0,382	
								5,68	1,42	1,69	0,78	12,1	1,51	2,98	0,68	1,02	0,60	0,379	0,379	

¹ С 1 января 1974 г. вводится ГОСТ 8510—72.

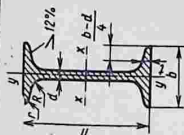
Продолжение табл. 34

№ профили	Размеры в мм				Масса 1 м в кг	Площадь в см ²	Справочные величины для осей								u — u																																																																																																																																																																																																																																								
	B	b	d	R			r	x — x		y — y		x ₁ — x ₁		y ₁ — y ₁		x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁ в см ⁴	x ₁ в см ⁴	y ₁

Продолжение табл. 34

№ профиля	Размеры в мм				Масса 1 м в кг	Справочные величины для осей										
	B	b	d	r		x — x		y — y		x ₁ — x ₁		y ₁ — y ₁		u — u		
						J^x в см ⁴	x в см	J^y в см ⁴	y в см	J^{x_1} в см ⁴	Расстоя- ние цент- ра тяжести в см	J^{y_1} в см ⁴	Расстоя- ние цент- ра тяжести в см	J^u в см ⁴	u в см	Угол на- клона оси u
10/6,3	100	63	8 7 6	3,3 10	9,59 11,1 12,6 13,5	98,3 113 127 154	3,2 3,19 3,18 3,15	30,6 35,0 39,2 47,1	1,79 1,78 1,77 1,75	198 232 266 333	3,23 3,32 3,40 3,40	49,9 58,7 67,6 83,8	1,42 1,46 1,50 1,58	48,2 20,8 23,4 28,3	1,38 1,37 1,36 1,35	0,393 0,392 0,391 0,387
11/7	110	70	6,5 7 8	3,3 10	11,4 12,3 13,9	142 152 172	3,53 3,52 3,51	45,6 48,7 54,5	2 1,99 1,98	286 309 353	3,55 3,57 3,61	74,3 80,3 92,3	1,58 1,6 1,64	26,9 28,8 32,3	1,53 1,53 1,52	0,402 0,402 0,400
12,5/8	125	80	7 8 10 10 12	3,7 11	14,1 16 19,7 23,4	227 256 312 365	4,01 4,00 3,98 3,95	73,7 83,0 100 117	2,29 2,28 2,26 2,24	452 518 649 781	4,01 4,05 4,14 4,22	119 137 173 210	1,8 1,84 1,92 2,0	43,4 48,8 59,3 69,5	1,76 1,75 1,74 1,72	0,407 0,406 0,404 0,400
14/9	140	90	8 10	4 12	18 22,2	364 444	4,69 4,47	120 146	2,58 2,56	727 911	4,49 4,58	194 245	2,03 2,12	70,3 85,5	1,98 1,96	0,411 0,409
16/10	160	100	9 10 12 12 14	4,3 13	22,9 25,3 30,0 34,7	606 667 784 897	5,15 5,13 5,11 5,08	186 204 239 272	2,85 2,84 2,82 2,8	1221 1359 1634 1910	5,19 5,23 5,32 5,40	300 335 405 477	2,23 2,28 2,36 2,43	110 121 142 162	2,2 2,19 2,18 2,16	0,391 0,390 0,388 0,385

Пример обозначения угловой неравнобокой стали размером $63 \times 40 \times 4$ мм марки Ст2:
 $63 \times 40 \times 4$ ГОСТ 8510-57
 Угол неравнобокой $\frac{\text{См}^2 \text{ ГОСТ } 535-58}{\text{См}^2 \text{ ГОСТ } 8510-57}$

35. Двутавровые балки¹ (по ГОСТУ 8239-72)

Условные обозначения:

- h — высота балки;
 b — ширина полки;
 d — толщина стенки;
 r — средняя толщина полки;
 R — радиус внутреннего закругления;
 r — радиус закругления полки;
 I — момент инерции;
 W — момент сопротивления;
 S — статический момент полусечения;
 i — радиус инерции

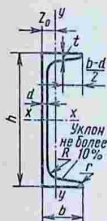
ГОСТом 8239-72 предусмотрены также профили с номером № 40. Балки изготовляют из углеродистой стали обыкновенного качества всех марок по ГОСТУ 380-71

Справочные величины для осей

№ про- филя	Масса 1 м в кг	Размеры в мм				Площадь сечения в см ²	x — x				y — y			
		h	b	d	t	R	r	W _x	i _x	S _x	I _x	W _y	i _y	S _y
10	9,46	100	55	4,5	7,2	7,0	2,5	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	11,5	120	62	4,8	7,3	7,5	3,0	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	13,7	140	73	4,9	7,5	8,0	3,0	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	15,9	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	18,4	180	90	5,1	8,1	9,0	3,5	1 290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
18a	19,9	180	100	5,1	8,3	9,0	3,5	1 430	159	7,51	89,8	114	22,8	2,12
20	21,0	200	100	5,2	8,4	9,5	4,0	1 840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
20a	22,7	200	110	5,2	8,6	9,5	4,0	2 030	203	8,37	114	155	28,2	2,32
22	24,0	220	110	5,4	8,7	10,0	4,0	2 350	232	9,13	131	157	28,5	2,27
22a	25,8	220	120	5,4	8,9	10,0	4,0	2 790	254	9,22	143	206	34,3	2,50
24	27,3	240	115	5,6	9,5	10,5	4,0	3 400	289	9,97	163	198	37,3	2,63
24a	29,4	240	125	5,6	9,8	10,5	4,0	3 800	317	10,1	178	230	41,6	2,84
27	31,5	270	125	6,0	9,8	11,0	4,5	5 010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
27a	33,9	270	135	6,0	10,2	11,0	4,5	5 300	407	11,3	229	337	50,0	2,80
30	36,5	300	135	6,5	10,2	12,0	5,0	7 080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
30a	39,2	300	145	6,5	10,7	12,0	5,0	7 780	518	12,5	292	435	60,1	2,95
33	42,2	330	140	7,0	11,2	13,0	5,0	9 840	597	13,5	389	419	59,9	2,79
36	48,6	360	145	7,5	12,3	14,0	6,0	13 380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	57,0	400	155	8,3	13,0	15,0	6,0	19 082	953	16,2	565	667	86,1	3,03

¹ До 1 января 1974 года действует ГОСТ 8239-56.

Пример обозначения двутавровой балки № 36 из стали Ст3: Двутавр 36 ГОСТ 8239-72

36. Швеллеры (по ГОСТу 8240—72¹⁾)

Условные обозначения:

h — высота швеллера;
 b — ширина полки;
 d — толщина стенки;
 t — толщина полки;
 R — радиус внутреннего закругления;
 r — радиус закругления полки;
 I — момент инерции;
 W — момент сопротивления;
 i — радиус инерции;
 S — статический момент полусечения;
 Z_0 — расстояние от оси y — y до наружной грани стенки.

Длины швеллеров:

для № 5—8 5—12 м
 « № 10—18 5—19 »
 « № 20—40 6—19 »

Швеллеры изготавливают из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТу 380—71.

ГОСТ 8240—72 предусматривает также швеллеры с параллельными гранями полок, отличающиеся в обозначении буквой П после номера швеллера.

№ профиля	Вес 1 пог.м в кг	Размеры в мм						Площадь сече- ния в см ²	Справочные величины для осей							
									x — x				y — y			
									I в см ⁴	W в см ³	i _x в см	S _x в см ³	I _y в см ⁴	W _y в см ³	i _y в см	Z ₀ в см
5	4,84	50	32	4,4	7,0	6	2,5	6,16	22,8	9,10	1,92	5,59	5,61	2,75	0,954	1,16
6,5	5,90	65	36	4,4	7,2	6	2,5	7,51	48,6	15,0	2,54	9,00	8,70	3,68	1,08	1,24
8	7,05	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	8,59	100	46	4,5	7,6	7	3	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	10,4	120	52	4,8	7,8	7,5	3	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	12,3	140	58	4,9	8,1	8	3	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,67
14a	13,3	140	62	4,9	8,7	8	3	17,0	545	77,8	5,66	45,1	57,5	13,3	1,84	1,87
16	14,2	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,80
16a	15,3	160	68	5,0	9,0	8,5	3,5	19,5	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2,00
18	16,3	180	70	5,1	8,7	9	3,5	20,7	1 090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18a	17,4	180	74	5,1	9,3	9	3,5	22,2	1 190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	18,4	200	76	5,2	9,0	9,5	4	23,4	1 520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
20a	19,8	200	80	5,2	9,7	9,5	4	25,2	1 670	167	8,15	95,9	139	24,2	2,35	2,28
22	21,0	220	82	5,4	9,5	10	4	26,7	2 110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22a	22,6	220	87	5,4	10,2	10	4	28,8	2 330	212	8,99	121	187	30,0	2,55	2,46
24	24,0	240	90	5,6	10,0	10,5	4	30,6	2 900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
24a	25,8	240	95	5,6	10,7	10,5	4	32,9	3 180	265	9,84	151	254	37,2	2,78	2,67
27	27,7	270	95	6,0	10,5	11	4,5	35,2	4 160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	31,8	300	100	6,5	11,0	12	5	40,5	5 810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	36,5	330	105	7,0	11,7	13	5	46,5	7 980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	41,9	360	110	7,5	12,6	14	6	53,4	10 820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	48,3	400	115	8,0	13,5	15	6	61,5	15 220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

¹ До 1 января 1974 г. действует ГОСТ 8240—56.

Пример обозначения швеллера № 24 с уклоном внутренних граней полок из стали Ст3:

Швеллер 24 ГОСТ 8240—72
Ст3 ГОСТ 535—58

Отливки из конструкционной нелегированной стали

(по ГОСТу 977—65)

Отливки разделяют на три группы

I — обычного назначения: для деталей, не рассчитываемых на прочность, конфигурация и размеры которых определяются конструктивными и технологическими соображениями;

II — ответственного назначения: для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках;

III — особо ответственного назначения: для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при динамических и знакопеременных нагрузках.

Для отливок группы I механические испытания не обязательны, по требованию заказчика должна определяться твердость по Бринелю.

Для отливок группы II и III обязательно определение предела текучести и относительного удлинения, а для группы III — также и ударной вязкости, по требованию заказчика может определяться и относительное сужение (табл. 37).

Пример обозначения отливки из стали марки 15Л группы I:

Ст. 15Л — I ГОСТ 977—65

Припуски на механическую обработку, допуски на размеры и вес отливки должны соответствовать ГОСТу 2009—55, а формовочные уклоны — ГОСТу 3212—57.

37. Механические свойства стали после термической обработки

Марка стали	Предел текучести в кг/мм ²	Предел прочности в кг/мм ²	Относи- тельное удлине- ние в %	Относи- тельное су- жение в %	Ударная вязкость в кг·м/см ²	Твердость HB
	не менее					
15Л	20	40	24	35	5,0	109—136
20Л	22	42	22	35	5,0	116—144
25Л	24	45	19	30	4,0	124—151
30Л	26	48	17	30	3,5	131—157
35Л	28	50	15	25	3,5	137—166
40Л	30	53	14	25	3,0	146—173
45Л	32	55	12	20	3,0	153—179
50Л	34	58	11	20	2,5	159—190
55Л	35	60	10	18	2,5	170—199

Сетки

38. Стальные плетеные одинарные сетки (по ГОСТу 5336—67)

Сетки применяют для ограждений и просеивания материалов. Изготавливают их с ромбической Р и с квадратной ячейкой; малой плотности — М и нормальной плотности — Н.

Размеры и масса сеток

С ромбической ячейкой					С квадратной ячейкой				
Номер сетки	Диаметр проволоки в мм	Живое сечение сетки в %	Плотность	Масса 1 м ² сетки в кг	Номер сетки	Диаметр проволоки в мм	Живое сечение сетки в %	Плотность	Масса 1 м ² сетки в кг
3	1,0	41,8	Н	5,40	20	1,6	85,0	М	1,71
4	1,0 1,2	53,6 46,5	Н	3,98 5,74		2,0	81,4		2,66
5	1,0 1,2	61,5 55,9	Н	3,12 4,52	25	2,0 2,5	84,7 81,8	М	2,14 3,36
6	1,0 1,2	66,5 61,0	Н	2,59 3,73	30	2,0 2,5	87,2 84,5	М	1,81 2,82
8	1,0	74,5	М	1,93	35	2,0	91,0	М	1,56
	1,2	69,8	Н	2,78		2,5	87,0		2,44
	1,4	65,5		3,80	45	2,0	91,0	М	1,20
10	1,2	75,3	Н	2,20		2,5	84,4		1,87
	1,4	71,5		3,00	50	3,0	87,0		2,70
12	1,2	79,0	М	1,82	60	2,5	90,0	М	1,68
	1,4	76,3	Н	2,48		3,0	88,8		2,42
	1,6	73,3		3,24	80	4,0	90,5	М	2,00
15	1,4	80,0	М	1,97		4,0	87,2		3,56
	1,6	77,5		2,57	100	5,0	90,3	М	2,76
	1,8	76,0		3,25		5,0	92,5 90,5		2,18 3,40

Ширина сетки

Номер сетки	Ширина сетки	Номер сетки	Ширина сетки
3—8	1000	20—30	1000; 1500; 2000
10—15	1000; 1500	35—100	1500; 2000

Примечание. Сетки проволоочные тканые с квадратными ячейками из цветных металлов — по ГОСТу 6613—53 см. на стр. 67.

Номер сетки соответствует номинальному размеру стороны ячейки в свету.

Сетки изготавливают из низкоуглеродистой нагартованной светлой оцинкованной проволоки по ГОСТу 14969—69.

Примеры обозначения сеток:

с ромбической ячейкой, стороной ячейки в свету 12 мм, из проволоки диаметром 1,6 мм

Сетка Р № 12—1,6, ГОСТ 5336—67

с квадратной ячейкой, стороной ячейки в свету 20 мм, из проволоки диаметром 2,0 мм

Сетка № 20 — 2,0 ГОСТ 5336—67

39. Проволочные тканые сетки общего назначения с квадратными ячейками
(по ГОСТу 12184—66)

Номер сетки	Размер стороны ячейки в см	Диаметр проволоки в мм	Плотность	Масса 1 м ² в кг	Номер сетки	Размер стороны ячейки в см	Диаметр проволоки в мм	Плотность	Масса 1 м ² в кг
04	0.4	0.2; 0.25	Б	0.9; 1.3	2.8	2.8	0.45; 0.7; 0.9	Н	0.8; 1.8; 2.8
045	0.45	0.2; 0.22; 0.25	Б	0.8; 1.0; 1.2	3.2	3.2	0.5; 0.8; 1.2	Н	0.9; 2.1; 4.3
050	0.5	0.2; 0.25	Н Б	0.7 1.1	3.5	3.5	0.7; 0.9; 1.0; 1.1	Н	1.5; 2.4; 2.9; 3.4
055	0.55	0.22; 0.28	Н Б	0.8 1.3	4	4.0	0.6; 1.0; 1.2	М Н	1.0 2.6; 3.6
063	0.63	0.2; 0.25; 0.32	Н Б	0.6; 0.9; 1.4	4.5	4.5	0.7; 0.9; 1.0; 1.8	Н	1.2; 1.9; 2.3; 6.8
070	0.7	0.22; 0.28; 0.32	Н Б	0.7; 1.0; 1.35	5	5.0	0.7; 1.2; 1.6; 2.0	М Н	1.1 3.0; 5.0; 7.4
080	0.8	0.25; 0.32	Н	0.8; 1.2	5.5	5.5	0.7; 1.4; 1.8	М Н	1.0 3.7; 5.7
090	0.9	0.22; 0.28; 0.36; 0.4	Н Б	0.6; 0.9; 1.3; 1.6	6	6.0	0.7; 1.2; 2.0	М Н	0.9 2.7; 6.7
1	1.0	0.25; 0.32; 0.4	Н	0.7; 1.0; 1.5	7	7.0	0.7; 1.0; 1.1; 1.8	М Н	0.8; 1.6 1.9; 5.0
1.1	1.1	0.28; 0.36	Н	0.7; 1.2	8	8.0	0.7; 1.2; 1.6; 2.0	М Н	0.7; 2.1 3.4; 5.2
1.2	1.2	0.32; 0.4	Н	0.9; 1.3	9	9.0	1.0; 1.1; 2.2	М Н	1.3; 1.5 5.34
1.4	1.4	0.36; 0.45; 0.55; 0.65	Н Б	1.0; 1.4; 2.0; 2.7	10	10	1.0; 2.0	М Н	1.2 4.3
1.6	1.6	0.32; 0.4; 0.5	Н	0.7; 1.0; 1.5	12	12	1.2; 2.0	М Н	1.4 3.7
1.8	1.8	0.45; 0.55; 0.7	Н	1.2; 1.7; 2.5	14	14	1.4; 2.2	М Н	1.7 3.9
2	2.0	0.4; 0.5; 0.6; 1.0; 1.2	Н Б	0.9; 1.3; 1.9; 4.5; 6.0	16	16	1.6; 2.5	М Н	1.9 4.4
2.2	2.2	0.45; 0.55; 0.7	Н	1.0; 1.4; 2.2	18	18	1.8; 2.8	М Н	2.0 4.9
2.5	2.5	0.4; 0.5; 0.6	Н	0.7; 1.1; 1.5	20	20	1.6; 2.0; 2.5	М	1.5; 2.3; 3.5

Сетки общего назначения применяют для ограждения, арматуры и пр. Изготавливают их малой плотности — М, нормальной плотности — Н, большой плотности — Б.

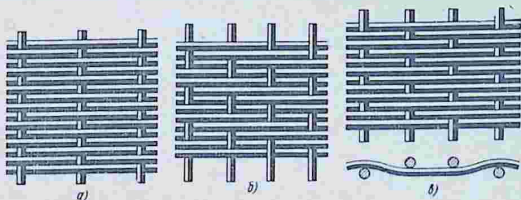
Сетки изготавливают из стальной низкоуглеродистой отожженной проволоки по ГОСТу 14964—69.

Сетки поставляют шириной 1000; 1300 и 1500 мм.

Пример обозначения сетки с размером стороны ячейки в свету 0,63 мм из проволоки диаметром 0,25 мм:

Сетка № 063 — 0,25 ГОСТ 12184—66.

40. Фильтровые проволоочные сетки (по ГОСТу 3187—65)



Номер сетки	Сетки гладкие				Сетки саржевые одно- сторонние				Сетки саржевые двусторонние			
	Номиналь- ный диа- метр прово- локи в мм		Номиналь- ное число проволок на 1 дм		Номиналь- ный диа- метр прово- локи в мм		Номиналь- ное число проволок на 1 дм		Номиналь- ный диа- метр прово- локи в мм		Номиналь- ное число проволок на 1 дм	
	ос- новы	утка	ос- новы	утка	ос- новы	утка	ос- новы	утка	ос- новы	утка	ос- новы	утка
24	0,7	0,4	24	260	1,2	0,7	24	290	1	0,6	24	260
28	0,6	0,4	28	260	—	—	—	—	—	—	—	—
32	0,6	0,4	32	260	0,9	0,6	32	340	0,7	0,5	32	325
36	0,5	0,4	36	260	—	—	—	—	—	—	—	—
40	0,5	0,35	40	325	0,7	0,5	40	420	0,6	0,4	40	400
44	0,45	0,3	44	360	—	—	—	—	—	—	—	—
48	0,45	0,3	48	360	0,6	0,45	48	455	0,5	0,35	48	450
52	0,45	0,28	52	390	—	—	—	—	—	—	—	—
56	0,4	0,28	56	390	0,5	0,37	56	550	0,4	0,3	56	500
60	0,4	0,28	60	390	—	—	—	—	—	—	—	—
64	0,35	0,22	64	485	0,45	0,30	64	680	0,37	0,28	64	550
68	0,35	0,22	68	485	—	—	—	—	—	—	—	—
72	0,30	0,20	72	550	0,40	0,25	72	840	0,35	0,22	72	700
76	0,30	0,20	76	550	—	—	—	—	—	—	—	—
80	0,28	0,18	80	600	0,35	0,20	80	1050	0,30	0,20	80	790
90	0,28	0,16	90	645	0,30	0,20	90	1050	—	—	—	—
100	0,25	0,16	100	670	0,25	0,18	100	1180	—	—	—	—
120	0,22	0,16	120	670	0,25	0,16	120	1300	0,25	0,18	120	900
160	0,20	0,14	160	820	0,20	0,16	160	1300	0,22	0,16	160	960
200	0,18	0,12	200	870	0,20	0,14	200	1570	0,20	0,14	200	1100

Номер сетки соответствует числу проволок основы на 1 дм.

Проволоочные тканые сетки, применяемые для фильтрации, а также для обезвоживания и сушки, представляют собой проволоочную ткань, полученную переплетением проволок основы (продольных) с проволоками утка (поперечными) без образования ячеек.

Сетки выпускают следующих видов (см. эскиз к табл. 40):

a — гладкие — проволоки основы, расположенные на определенном расстоянии друг от друга, переплетаются через одну проволоку с проволоками утка, уложенными вплотную друг к другу;

б — саржевые односторонние — проволоки основы расположенные на определенном расстоянии друг от друга, переплетаются через две проволоки с проволоками утка, расположенными вплотную друг к другу;

в — саржевые двусторонние — проволоки основы, расположенные на определенном расстоянии друг от друга, переплетаются поочередно через одну и через две проволоки с проволоками утка, уложенными вплотную друг к другу.

Сетки изготовляют шириной 1000 мм из проволоки:

низкоуглеродистой светлой и высоколегированной по ГОСТу 14964—69;

медной по ГОСТу 859—66;

латунной марок Л68 и Л80 по ГОСТу 15527—70

фосфористой бронзы по ГОСТу 5017—49;

никелевой и монель-металла по ГОСТу 492—52

Условные обозначения фильтровых сеток

гладкой № 48

Сетка фильтровая 48 ГОСТ 3187—65

саржевой односторонней № 64

Сетка фильтровая С 64 ГОСТ 3187—65

саржевой двусторонней № 120

Сетка фильтровая СД 120 ГОСТ 3187—65

Дополнительные источники

Прутки, штанги и полосы из теплоустойчивых и жаростойких сталей — ГОСТ 10500—63.

Сталь низколегированная конструкционная. Марки и общие технические требования — ГОСТ 5058—65.

Сталь толстолистовая высоколегированная коррозионноустойчивая и жаростойкая. Технические требования — ГОСТ 7350—66.

Сталь тонколистовая коррозионноустойчивая и жаростойкая. Технические требования — ГОСТ 5582—61.

Лента стальная холоднокатаная из инструментальной и пружинной стали — ГОСТ 2283—69.

Сталь прокатная широкополосная универсальная. Сортамент — ГОСТ 82—70.

Сталь круглая со специальной отделкой поверхности — серебрянка — ГОСТ 14955—69.

Сталь качественная конструкционная калиброванная. Технические требования — ГОСТ 1051—59.

Отливки из конструкционной легированной стали — ГОСТ 7832—65.

Отливки из высоколегированной стали со специальными свойствами — ГОСТ 2176—67.

Швеллеры облегченные — ГОСТ 6185—52.

Сетки из стальной рифленой проволоки с квадратными ячейками — ГОСТ 3306—70.

ЧУГУН

Отливки из серого чугуна

(по ГОСТу 1412—70)

При выборе марки чугуна (табл. 41) следует иметь в виду, что с уменьшением скорости охлаждения отливок (с увеличением толщины их стенок и веса) механические свойства чугуна понижаются (табл. 42).

Область применения серого чугуна наиболее распространенных марок приведена в табл. 43.

41. Марки и механические свойства чугуна

Марка чугуна	Предел прочности в кг/мм ²		Стрела прогиба в мм при расстоянии между опорами в мм		Твердость HB
	при растяжении	при изгибе	600	300	
СЧ 00	—	—	—	—	—
СЧ 12-28	12	28	6	2,0	143—229
СЧ 15-32	15	32	8	2,5	163—229
СЧ 18-36	18	36			170—229
СЧ 21-40	21	40	9	3,0	170—241
СЧ 24-44	24	44			170—241
СЧ 28-48	28	48			170—241
СЧ 32-52	32	52			187—255
СЧ 36-56	36	56			197—269
СЧ 40-60	40	60	10	3,5	207—269
СЧ 44-64	44	64			229—289

42. Твердость, предел прочности при растяжении и изгибе (рекомендуемые) для отливок из серого чугуна с различной толщиной стенок (по данным ЦНИИТМАШ)

Толщина стенок	Обозначение механических свойств	Механические свойства для чугуна марок						
		СЧ 15-32	СЧ 18-36	СЧ 21-40	СЧ 24-44	СЧ 28-48	СЧ 32-52	СЧ 36-56
10	σ_B	22	26	28	32			
	σ_H	52	55	59	61	×	×	×
	HB	207—250	207—248	255	269			
20	σ_B	19	23	25	28	32	34	
	σ_H	46	49	52	55	58	60	×
	HB	190—217	194—228	234	248	269	—	
30	σ_B	15	18	21	24	28	32	36
	σ_H	32	36	40	44	48	52	56
	HB	163—229	191—212	207—235	241	269	—	—
40	σ_B	14	16	19	22	27	30	32
	σ_H	32	35	39	44	48	52	54
	HB	146—190	183—188	197—212	197—228	248	—	269
50	σ_B	12	14	17	20	24	28	29
	σ_H	28	35	35	40	44	48	50

Толщина стенок	Обозначение механических свойств	Механические свойства для чугуна марок						
		СЧ 15-32	СЧ 18-36	СЧ 21-40	СЧ 24-44	СЧ 28-48	СЧ 32-52	СЧ 36-56
60	σ_b	11	13	16	19	23	26	28
	σ_u	26	28	33	37	41	46	47
	НВ	130—180	156—183	176—207	—	—	—	—
70	σ_b	10	12	15	18	21	21	26
	σ_u	23	26	30	34	39	43	44
	НВ	120—170	—	—	—	—	—	—
80	σ_b	9	11	13	17	20	24	24
	σ_u	22	24	28	32	37	41	42
	НВ	110—160	—	—	—	—	—	—
100	σ_b	7	9	11	15	18	20	20
	σ_u	20	22	24	30	33	38	38

Знак «X» означает, что чугун отбелен.

43. Область применения серого чугуна наиболее распространенных марок

Марка чугуна	Требования к деталям	Изготавливаемые детали
СЧ 32-52	Условные напряжения изгиба примерно до $\sigma_{из} = 500 \text{ кг/см}^2$ Условные удельные давления между трущимися поверхностями $\geq 20 \text{ кг/см}^2$ Высокая герметичность	Станины поинж и прессов, блоки и плиты многошпиндельных станков, патроны токарных станков, зубчатые колеса Направляющие плиты, станины с направляющими револьверных, автоматических, токарных и других интенсивно нагруженных станков; муфты, кулачки Гидроцилиндры, корпуса гидронасосов, компрессоров и золотников высокого давления
СЧ 24-44	Жаростойкость и повышенная прочность	Кокильные формы, выхлопные трубы, фитинги
СЧ 21-40	Условные напряжения изгиба примерно до $\sigma_{из} = 300 \text{ кг/см}^2$ Условные удельные давления между трущимися поверхностями $> 5 \text{ кг/см}^2$ ($> 1,5 \text{ кг/см}^2$ в отливках весом более 10 т) или подверженность поверхностей закалке Высокая герметичность	Станины долбежных станков, вертикальные стойки фрезерных, строгальных и расточных станков Станины с направляющими большинства металлорежущих станков, шестерни, маховики, тормозные барабаны, диски сцепления Гидроцилиндры, гильзы, корпуса гидронасосов, золотников и клапанов среднего давления (до 80 кг/см ²)

Марка чугуна	Требования к деталям	Изготавливаемые детали
СЧ 18-36	Средняя прочность и хорошая обрабатываемость	Корпусные детали
СЧ 15-32	Условные напряжения примерно до $\sigma_{из} = 100 \text{ кг/см}^2$ Удельные давления между трущиеся поверхностями $\leq 5 \text{ кг/см}^2$	Основания большинства станков, станины, корпуса клапанов и вентиля и другие детали сложной конфигурации при недопустимости большого коробления и невозможности произвести их старение. Тонкостенные отливки с большими габаритными размерами небольшого веса Салазки, столы, корпуса задних бабок, корпуса маточных гаек, шестерни, кронштейны, люлеты, вилки переключения, шкивы, планшайбы
СЧ 12-28	Слабонагруженные детали: износ не имеет большого значения; деформации (коробления) должны быть минимальными	Корыта, крышки, кожухи Основания с привертными направляющими, плиты, стойки, подшипники, втулки
СЧ 00	Неответственные детали	Грузы, простые опоры
Детали из чугуна марок СЧ 32-52 и СЧ 21-40, которые должны обладать преимущественной износостойкостью в трущейся паре, рекомендуется ставить сопряженно с деталями соответственно из чугуна СЧ 21-40 и СЧ 15-32, за исключением следующих случаев: а) когда обе детали в трущейся паре должны быть в равной мере износостойчивы и основной деталью является верхняя; б) когда условия эксплуатации создают возможность абразивного износа. В этих случаях обе составляющие трущейся пары нужно изготавливать из чугуна одной марки.		

Отливки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

(по ГОСТу 7293—70)

Чугун с шаровидным графитом (табл. 44) получают, добавляя в расплавленный чугун магний или другие специальные присадки.

Механические свойства и структура чугуна обеспечиваются либо в литом состоянии, либо путем термической обработки. Отливки сложной конфигурации поставляют после снятия литейных напряжений.

Высокопрочный чугун используют для отливок конструкционного назначения вместо стали и ковкого чугуна. Прочность его при нагреве до 450—500° С снижается медленнее, чем углеродистой стали. Он удовлетворительно обрабатывается резанием; легко сваривается с помощью газовой сварки с применением стержней из чугуна, содержащего магний, причем прочность шва не отличается от прочности основного металла. Высокопрочный чугун хорошо воспринимает термическую обработку, которая может в значительных пределах изменять структуру и свойства отливок.

44. Марки и механические свойства высокопрочного чугуна

Марка чугуна	Временное сопротивле- ние разрыву в кг/мм ²	Предел текучести в кг/мм ²	Относитель- ное удлине- ние δ ₅ в %	Ударная вязкость в кг·м/см ²	Твердость НВ
	не менее				
ВЧ 38-17	38	24	17	6,0	140—170
ВЧ 42-12	42	28	12	4,0	140—200
ВЧ 45-5	45	33	5	3,0	160—220
ВЧ 50-2	50	38	2	2,0	180—260
ВЧ 60-2	60	40	2	2,0	200—280
ВЧ 70-3	70	40	3	3,0	220—275
ВЧ 80-3	80	50	3	2,0	220—300
ВЧ 100-4	100	70	4	3,0	302—369
ВЧ 120-4	120	90	4	3,0	302—369

Отливки из антифрикционного серого чугуна

Отливки из антифрикционного серого чугуна предназначены для работы в подшипниковых узлах трения. Применение антифрикционного чугуна в подшипниках требует соблюдения следующих условий: а) тщательного монтажа

45. Марки антифрикционного чугуна (по ГОСТу 1585—70) и предельные режимы работы деталей в узлах трения

Марка	Твер- дость отливки НВ	Основная характеристика и назначение	Удельное давление p в кг/см ²	Окружная скорость v в м/сек	pv в кг·м/см ² ·сек
			не более		
Серый чугун					
АЧС-1	180—262	Легированный хромом и медью, предназначенный для работы в паре с зака- ленным или нормализован- ным валом	25 90	5 0,2	100 18
АЧС-2	180—229	Легированный хромом, нике- лем, титаном и медью, предназначенный для рабо- ты в паре с закаленным или нормализованным валом	90 1	0,2 3	18 3
АЧС-3	160—190	Легированный титаном и медью, предназначенный для работы в паре с незака- ленным валом	60	0,75	45
Высокопрочный чугун					
АЧВ-1	210—260	С шаровидным графитом (обработан магнием), пред- назначенный для работы в паре с закаленным или нор- мализованным валом	10 200	8 1	80 200
АЧВ-2	167—197	То же, но для работы в паре с незакаленным валом	5 120	5 1	25 120

(точное сопряжение трущихся поверхностей и отсутствие перекоса); б) непрерывной хорошей смазки; в) увеличения зазоров на 15—30% (а при значительном нагреве в работе — до 50%) по сравнению с установленными для бронзы; приработка на холостом ходу и постепенное повышение нагрузки до расчетной; г) недопустимости искрения; д) твердости поверхности шипа (цапфы, шейки) выше твердости вкладыша на 20—30 единиц *HВ*.

По ГОСТу 1585—70 изготавливают чугуны марок АЧС-4 и АЧС-6, а также ковкий антифрикционный чугун марок АЧК-1 и АЧК-2.

Приводимые для чугуна некоторых марок два предельных значения p и соответственно v (табл. 45) указывают допустимые сочетания каждого из этих показателей.

Для промежуточных значений v , не указанных в таблице, допускаемые p определяют интерполированием; например, для вкладыша из чугуна АВЧ-1 при $v = 3$ м/сек

$$pv = 25 + \frac{120 - 25}{4} \cdot 2 \approx 72 \text{ кг} \cdot \text{м/см}^2 \cdot \text{сек}$$

$$p = \frac{pv}{v} = \frac{72}{3} = 24 \text{ кг/см}^2.$$

Значения p , v и p (табл. 45) являются самыми общими и не относятся к режиму жидкостного трения.

Модифицирование чугуна

Модифицирование заключается в обработке жидкого чугуна небольшими количествами присадок (силикокальция, ферросилиция, силикоалюминия, магния и др.).

Модифицированием конструкционного серого чугуна достигается:

повышение прочности ($\sigma_b = 30 \div 40 \text{ кг/мм}^2$) при сохранении хорошей обрабатываемости;

повышение износостойкости;

повышение коррозионной стойкости;

повышение плотности;

однородность свойств в разных частях отливок с резкими переходами в сечениях;

снижение внутренних напряжений в отливках.

Дополнительные источники

Отливки из ковкого чугуна — ГОСТ 1215—59.

Отливки из коррозионностойкого и жаропрочного чугуна — ГОСТ 11849—66.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Оловянистые баббиты

46. Химический состав баббита в % (по ГОСТу 1320—55)

Марка баббита	Олово	Сурьма	Медь	Мышьяк	Другие элементы	Всего примесей, не более	Свинец
ББЗ	Остальное	10—12	5,5—6,5	—	—	0,55	—
ББ6	15—17	15—17	1,5—2,0	—	—	0,60	Остальное
ББ	5—6	14—16	2,5—3,0	0,6—1,0	—	0,40	»
БН	9—11	13—15	1,5—2,0	0,5—0,9	0,75—1,25Ni	0,35	»
БТ	9—11	14—16	0,7—1,1	—	0,05—0,20Te	0,60	»

47. Физические и механические свойства баббита

Марка баббита	Температура затвердевания в °С		Плотность	Линейная усадка в %	Ударная вязкость в $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{см}^2$	Твердость НВ	Коэффициент трения	
	начала	конца					со смазкой	без смазки
Б83	370	240	7.38	0.65	0.6	30	0.05	0.28
Б16	410	240	9.29	—	0.14	30	0.006	0.25
Б6	416	232	9.60	—	0.15	32	0.005	—
БН	400	240	9.55	0.50	0.3	29	0.006	0.27
БТ	—	—	—	—	0.26	35	0.009	—

48. Область применения баббита

Марка баббита	Примерное назначение
Б83	Подшипники турбин, мощных компрессоров, быстроходных дизелей, судовых и стационарных паровых машин мощностью более 1200 л. с., мощных генераторов
Б16	Крупные подшипники тяжелых и средних станков при p до $80 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$ (p до $30 \text{ кг}/\text{см}^2$) для незакаленных валов и p до $100 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$ (p до $30 \text{ кг}/\text{см}^2$) для закаленных валов; подшипники шаровых мельниц и пр. при умеренной спокойной и ударной нагрузках
Б6	Подшипники металлорежущих станков, трансмиссий вентиляторов, шаровых мельниц
БН	Шатунные и коренные подшипники тракторных и автомобильных двигателей, подшипники металлорежущих станков, редукторов и шестеренных клетей прокатных станов, дробилок
БТ	Шатунные и коренные подшипники тракторных и автомобильных двигателей, подшипники редукторов и шестеренных клетей прокатных станов, дробилок

Оловяннофосфористая литейная бронза Бр. ОФ10-1
из первичных металлов

Бронза Бр.ОФ10-1 (табл. 49) является антифрикционным высококачественным сплавом; применяется в ответственных конструкциях для втулок и вкладышей подшипников (p до $72 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$ при v до $10 \text{ м}/\text{сек}$), венцов червячных шестерен при термически обработанных червяках.

49. Химический состав и механические свойства бронзы Бр. ОФ10-1

Химический состав в %				Вид литья	Механические свойства		
Олово	Фосфор	При- мес до	Медь		Предел прочности при растя- жении в кг/мм ²	Относитель- ное удлине- ние δ в %	Твердость <i>НВ</i> 10/1000/30
9—11	9,8—1,2	0,75	Остальное	В землю	24	3	95
				В кокиль	26	3	100

Оловянные вторичные литейные бронзы

(по ГОСТу 613—65)

50. Химический состав и механические свойства бронз

Марка бронзы	Химический состав ¹ в %				Вид литья	Механические свойства		
	Олово	Цинк	Свинец	Всего примесей		Предел проч- ности при растяжении в кг/мм ²	Относитель- ное удлине- ние δ в %	Твердость по Бринеллю HB 10/1000/30
Бр. ОЦС 5-5-5	4,0—6,0	4,0—6,0	4,0—6,0	1,3	В землю	15	6	60
					В кокиль	18	4	60
Бр. ОЦС 4-4-17	3,5—5,0	2,0—6,0	14,0—20,0	1,5	В землю	15	5	60
Бр. ОЦС 3,5-7-5	3,0—4,5	6,0—9,5	3,0—6,0	1,3	В землю	15	6	60
					В кокиль	18	4	60

¹ Остальное медь.

В обозначении марки буквы указывают основные составляющие элементы сплава (О — олово, Ц — цинк, С — свинец), а цифры — среднее содержание этих элементов в %.

51. Область применения бронз

Марка бронзы	Примерное назначение
Бр. ОЦС 5-5-5	Для антифрикционных и ответственных деталей, требующих большой точности и износостойчивости. Подшипники главных шпинделей станков (для закаленных шпинделей pv до 40 кг·м/см ² ·сек при $v = 3 \div 6$ м/сек, для незакаленных шпинделей pv до 50 кг·м/см ² ·сек при v до 3 м/сек); венцы червячных шестерен при незакаленном червяке
Бр. ОЦС 4-4-17	Втулки подшипников, гайки ходовых винтов (pv до 50 кг·м/см ² ·сек при v до 6 м/сек)
Бр. ОЦС 3,5-7-5	Детали для тракторов

Безоловянные бронзы

(по ГОСТу 493—54)

52. Химический состав бронз и виды изделий из них

Марка бронзы	Химический состав ¹ в %						Виды изделий
	Алюминий	Железо	Марганец	Кремний	Свинец	Всего примесей	
Бр. КМц 3-1	—	—	1-1,5	2,75-3,5	—	1,1	Проволока, полосы, ленты, прутки
Бр. АЖ 9-4Л	8-10	2-4	—	—	—	2,7	Поковки и фасонное литье
Бр. С30	—	—	—	—	27-33	0,9	Литье в кокиль

¹ Остальное медь.

ГОСТ 493—54 предусматривает также и другие марки безоловянных бронз. В части бронз, обрабатываемых давлением с 1 января 1974 г. вводится ГОСТ 18175—72.

53. Механические свойства литейных бронз

Марка бронзы	Способ отливки	Предел проч- ности при растя- жении в кг/мм ²	Относительное удлинение в %	Твердость HB 10/1000/30
		не менее		
Бр. АЖ 9-4Л	В землю	40	10	100
	В кокиль	50	12	
Бр. С30	В кокиль	6	4	25

Механические свойства даны для бронз, термически необработанных.

54. Характеристика и применение литейных бронз

Марка бронзы	Характеристика и область применения
Бр. АЖ 9-4Л	Обладает большой прочностью, твердостью и пластичностью (большей, чем оловянистые бронзы), а также высокой износостойчивостью при условии сопряжения с термически обработанной сталью ($HRC \geq 45$). Пригодна для нижнего и среднего пределов нагрузок ($p_v \approx 75 \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{см}^2 \cdot \text{сек}$). Допускает ударную работу. Детали куют при 700—900° С. Изготавливают втулки и вкладыши подшипников, работающие в сопряжении с термически обработанными валами при v до 2,5—5 м/сек (при скоростях свыше 2,5 м/сек смазка должна быть обильной); червячные колеса при термически обработанном червяке ($HRC \geq 45$), больших нагрузках и невысоких скоростях; трущиеся диски и барабаны насосов; фрикционные диски; упорные кольца

Марка бронзы	Характеристика и область применения
Бр. С30	Высококачественный антифрикционный сплав с высоким пределом усталости и теплопроводности служит для заливки стальных трубных заготовок, для изготовления втулок и подшипников, работающих при нагрузках $p \geq 100 \text{ кг·м/см}^2\cdot\text{сек}$, высоких окружных скоростях 3–10 м/сек и испытывающих значительную ударную нагрузку (допускаемое удельное давление $p = 150 \div 250 \text{ кг/см}^2$; $p = 200 \div 300 \text{ кг·м/см}^2\cdot\text{сек}$; необходима хорошая смазка (желательно под давлением), термически обработанные валы ($HRC \geq 45$)

Бронза Бр. КЦМ 3-1 обладает хорошей антифрикционностью, коррозионной стойкостью, высоким пределом упругости, выносливостью; хорошо куется и сваривается. Из бронзы Бр. КМц 3-1 изготавливают пневматическую аппаратуру, заслонки, дымовые фильтры, пружины; из бронзы Бр. АЖ9 — антифрикционные высокопрочные детали (шестерни, втулки, вкладыши подшипников).

55. Свойства и область применения круглых прутковых бронз (по ГОСТу 1628—60)

Марка бронзы	Диаметр прутка	Способ изготовления	Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение δ_{10} в %	Плотность	Твердость НВ _{10/1000/30}
			не менее			
Бр. КМц 3-1	5—12	Тянутые	50	10	8,47	—
	14—40	»	48	15		—
	30—100	Прессованные	35	20		—
Бр. АЖ9-4	16—120	»	55	15	7,5	110—180
	130—160	»	50	12		

Диаметры круглых тянутых прутков из бронзы марки Бр. КМц 3-1 (по ГОСТу 1628—60) в мм: 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 27; 28; 30; 32; 35; 36; 38 и 40.

Прутки поставляют двух классов точности: 4-го по ОСТу 1024 и 5-го по ОСТу 1025.

Диаметры круглых прессованных прутков из бронз марок Бр. АЖ 9-4 и Бр. КМц 3-1 (по ГОСТу 1628—60) в мм: 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 35; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 110; 120; 130; 140; 150 и 160.

Прутки поставляют двух классов точности: 8 и 9-го по ОСТу 1010.

Примеры обозначений:

Пруток из бронзы марки КМц 3-1 тянутый круглый диаметром 32 мм

Пруток Бр. КМц 3-1 — т — кр. 32 ГОСТ 1628—60

то же, прессованный

Пруток Бр. КМц 3-1 — пр. 32 ГОСТ 1628—60

Диаметры проволоки из бронзы марки Бр. КМц 3-1 для пружин (по ГОСТу 5222—72) в мм: 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,0; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 3,8; 4,0; 4,2; 4,5; 4,8; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5 и 10.

По ГОСТу 5222—72 изготавливают также проволоку диаметром 0,1—0,95 мм. Проволоку изготавливают нормальной и повышенной (п) точности.

Пример обозначения проволоки диаметром 3 мм, повышенной точности:

Проволока Бр. КМц 3-1 3п ГОСТ 5222—72

то же, нормальной точности:

Проволока Бр. КМц 3-1 3 ГОСТ 5222—72

Механические свойства проволоки приведены в табл. 56.

56. Механические свойства проволоки из бронзы Бр. КМц 3-1

Диаметр проволоки в мм	Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение при расчетной длине образца 100 мм в %
	не менее	
0,1—2,6	90	0,5
2,8—4,2	85	1,0
4,5—8,0	83	1,5
8,5—10	78	2,0

Сортамент и технические условия полос и лент кремнисто-марганцевой бронзы Бр. КМц 3-1 см. ГОСТ 4748—70.

Медно-цинковые сплавы (латуни)

Специальные медно-цинковые сплавы содержат добавки свинца, железа, марганца, алюминия и олова. Двойные и специальные латуни достаточно устойчивы против общей коррозии, но в напряженном состоянии очень чувствительны к коррозионному разрушению. Для снятия внутреннего напряжения изделия необходимо подвергать отпуску при 280—300° С, что в значительной степени предохраняет сплавы от коррозионного разрушения. По технологическому признаку медно-цинковые сплавы делятся на литейные и обрабатываемые давлением.

Медно-цинковые литейные сплавы (по ГОСТу 17711—72)

57. Химический состав¹ в % и область применения

Наименование и марка латуни	Медь	Алюминий	Железо	Марганец	Олово	Свинец	Всего примесей	Примерное назначение
Алюминиевая ЛА67-2,5	66—68	2—3	—	—	—	—	3,4	Коррозионно-стойкие детали общего машиностроения
Алюминиево-железисто-марганцевистая ЛАЖМц 66-6-3-2	64—68	4—7	2,0—4,0	1,5—3	—	—	2,1	Гайки нажимных винтов, работающие в тяжелых условиях, массивные червячные винты
Марганцовисто-свинцовистая ЛМцС 58-2-2	57—60	—	—	1,5—2,5	—	1,5—2,5	2,5	Подшипники, втулки и другие антифрикционные детали

Наименование и марка латуни	Медь	Алюминий	Железо	Марганец	Олово	Свинец	Всего примесей	Примерное назначение
Марганцовистоловянносвинцовистая ЛМцОС 58-2-2-2	57-60	—	—	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-2,5	1,5	Зубчатые колеса
Марганцовистожелезистая ЛМцЖ 55-3-1	53-58	—	0,5-1,5	3-4	—	—	2,0	Детали несложной конфигурации, работающие при температуре до 300°C, массивные детали
Свинцовистая ЛС 59-1Л	57-61	—	—	—	—	0,8-2,0	2,0	Фасонное литье, втулки для роликоподшипников

¹ Остальное цинк.

По ГОСТу 17711-72 изготавливаются также латуни следующих марок: ЛАЖ 60-1-1Л, ЛК 80-3Л, ЛКС 80-3-3, ЛМц58-2Л, ЛМцНЖА60-2-1-1-1, ЛС59-1ЛД

58. Физические и механические свойства

Марка латуни	Вид литья	Плотность	Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение δ_5 в %	Твердость HB _{10/1000/30}
			не менее		
ЛА 67-2,5	В кокиль В землю	8,5	40	15	90 2
			30	12	
ЛАЖМц 66-6-3-2	В кокиль В землю Центробежное	8.5	65	7	160
			60	7	160
			70	7	—
ЛМцС 58-2-2	В кокиль В землю	8,5	35	8	80 70
			25	10	
ЛМцОС 58-2-2-2	В кокиль В землю	8,5	30	4	100 90
			30	6	
ЛМцЖ 55-3-1	В кокиль В землю Под давлением	8,5	50	10	100 90 90
			45	18	
			40	10	
ЛС 59-1Л	Центробежное	8,5	20	20	30

Медно-цинковые сплавы, обрабатываемые давлением
(по ГОСТу 15527—70)

59. Химический состав и плотность

Марка латуни	Химический состав в %				Плотность
	Медь	Свинец	Всего примесей	Цинк	
Л63	62—65	—	0,5	Остальное	8,5
ЛС 59-1	57—60	0,8—1,9	0,75		

60. Механические свойства полуфабрикатов

Марка латуни	Изделие	Состояние материала	Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение δ_{10} в %	ГОСТ на сортамент и технические условия
			не менее		
Л63	Листы горячекатаные	—	30	30	931—70
	Листы и полосы холоднокатаные	Мягкие (М) Полутвердые (Пт) Твердые (Т)	30 42 50	38 10 4	
	Ленты	Мягкие Четвертьтвердые Полутвердые Твердые Особо твердые	30 35 42 50 60	38 20 10 4 —	2208—70
Л63	Прутки	Тянутые (диаметр 5—40) Прессованные (диаметр 10—160)	38 30	15 30	2060—60
	Проволока	Мягкая (М) Полутвердая (Пт) Твердая (Т)	—	—	1066—58
ЛС59-1	Листы горячекатаные	—	37	81	931—70
	Листы и полосы холоднокатаные	Мягкие (М) Твердые (Т)	35 47	25 5	
	Ленты	Мягкие Твердые	35 47	25 5	2208—70
	Прутки	Тянутые (диаметр 5—40) Прессованные (диаметр 10—160)	40 37	12 18	2060—60

Марка латуни	Изделие	Состояние материала	Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение в %	ГОСТ на сортамент и технические условия
			не менее		
ЛС59-1	Проволока	Мягкая (М) Полутвердая (Пт) Твердая (Т)	—	—	1066—58

ГОСТ 15527—70 предусматривает также другие марки латуни и состояние материала.

Коэффициент трения для латуни Л63 со смазкой 0,12; без смазки 0,39; для ЛС59-1 со смазкой 0,13, без смазки 0,17.

Горячекатаные листы изготовляют толщиной 5—25 мм, холоднокатаные — 0,4—12 мм, холоднокатаные полосы — шириной 40—500 мм, толщиной — из Л63 0,4—2 мм, из ЛС 59-1 1—2 мм.

Примеры обозначений листов, полос, круглого сортамента.

Лист горячекатаный размерами 5×600×1500 мм из латуни марки Л63:

Лист Л63Гк 5×600×1500 ГОСТ 931—70

Лист холоднокатаный мягкий размерами 4×600×1500 мм из латуни марки ЛС59-1:

Лист ЛС59-1М 4×600×1500 ГОСТ 931—70

Полоса мягкая размерами 0,8×100×800 мм из латуни марки Л63:

Полоса Л63М 0,8×100×800 ГОСТ 931—70

Пруток тянутый круглый диаметром 14 мм из латуни марки Л63:

Пруток Л63 — т — кр. 14 ГОСТ 2060—60

Пруток прессованный круглый диаметром 80 мм из латуни марки Л63:

Пруток Л63 — пр — кр. 80 ГОСТ 2060—60

Проволока круглая мягкая диаметром 3 мм из сплава Л63:

Пров. лат. кр. МЗЛ63 ГОСТ 1066—58

Антифрикционные сплавы на цинковой основе

(по ГОСТу 7117—62)

Сплав ЦАМ 10-5 (табл. 61) имеет коэффициент трения 0,009 со смазкой и 0,35 без смазки. Он является заменителем в подшипниках оловянистых бронз

61. Химический состав в % и физические свойства сплавов

Марка сплава	Алюминий	Медь	Магний	Всего примесей	Цинк	Плотность	Ударная вязкость в кг·м/см ²	Твердость НВ _{10/1000/30}
ЦАМ 10-5 ЦАМ 9-1,5	10,0—12,0 9,0—11,0	4,0—5,5 1,0—2,0	0,03—0,06	0,35	Остальное	6,3 6,2	1,0 1—1,2	95

и баббитов, обладает хорошими литейными качествами и высокими антифрикционными свойствами. Применяется для втулок и подшипников, работающих при удельном давлении до 200 кг/см² и скорости 1—1,5 м/сек.

При пониженных удельных давлениях сплав хорошо работает при скорости до 7 м/сек.

Алюминиевые литейные сплавы

62. Химический состав в % (по ГОСТу 2685—63)

Марка сплава	Магний	Кремний	Марганец	Медь	Железо	Сумма учитываемых примесей			Алюминий
						З, О, В	К	Д	
АЛ2	—	10,0—13,0	—	—	—	2,2	2,3	2,8	Остальное
АЛ4	0,17—0,3	8—10,5	0,25—0,5	—	—	1,2	1,5	1,6	
АЛ9	0,2—0,4	6—8	—	—	—	1,2	1,6	2,1	
АЛ10В	0,2—0,5	4,5—6,5	—	6,8—8,0	—	2,5	2,7	—	
АЛ15В	—	3—5	0,2—0,6	3,5—5,0	—	4,0	4,1	—	
АЛ18В	—	1,5—2,5	0,3—0,8	7,5—9,5	1,0—1,8	1,7	—	—	

В обозначениях марок буква В указывает, что отливки изготовляют из литейных алюминиевых сплавов в чушках по ГОСТу 1583—63.

В графе «Сумма учитываемых примесей» буквы указывают способ литья: З — в землю, О — в оболочковые формы, В — по выплавляемым моделям, К — в кокиль, Д — под давлением.

ГОСТ 2685—63 предусматривает сплавы еще 29 марок.

63. Механические свойства алюминиевых сплавов (по ГОСТу 2685—63)

Марка сплава	Способ литья	Вид термической обработки	Временное сопротивление разрыву в кг/мм ²	Относительное удлинение в %	Твердость HB 10/1000/30
			не менее		
АЛ2	ЗМ, ОМ, ВМ, КМ	—	15	4	50
	К	—	16	2	50
	Д	—	16	1	50
	ЗМ, ОМ, ВМ, КМ	T2	14	4	50
	К	T2	15	3	50
	Д	T2	15	2	50
АЛ4	З, О, В, К, Д	—	15	2	50
	К, Д	T1	20	1,5	70
	ЗМ, ОМ, ВМ	T6	23	3	70
	К	T6	24	3	70
АЛ9	З, О, В, К	—	16	2	50
	Д	—	17	1	50
	З, О, В, К, Д	T2	14	2	45
	К	T4	19	4	50
	З, О, В	T4	18	4	50
	К	T5	21	2	60
	З, О, В	T5	20	2	60
	ЗМ, ОМ, ВМ	T6	23	1	70
	ЗМ, ОМ, ВМ	T7	20	2	60
	ЗМ, ОМ, ВМ	T8	16	3	55
АЛ10В	З	—	13	—	80
	К	—	16	—	80
	К	T1	17	—	90
	З	T1	15	—	80
АЛ18В	К	—	18	—	80

Буква М обозначает, что сплав при литье подвергается модифицированию.

Условные обозначения видов термической обработки: T1 — старение; T2 — отжиг; T4 — закалка; T5 — закалка и частичное старение; T6 — закалка и полное старение до максимальной твердости; T7 — закалка и стабилизирующий отпуск; T8 — закалка и смягчающий отпуск.

64. Характеристика и примерное назначение сплавов

Марка сплава	Характеристика и примерное назначение
АЛ2	Плотность 2,65. Жидкотекучесть, стойкость против усадочных трещин и герметичность хорошие. Жаропрочность удовлетворительная. Коррозионная стойкость выше среднего, обрабатываемость резанием плохая, коэффициент усадки небольшой. Применяется для ответственного литья: ползунов, планшайб, шкивов, роторов вентиляторов, корпусов переносных пневматических инструментов
АЛ4	Плотность 2,65. Жаропрочность и стойкость против усадочных трещин хорошая. Герметичность выше среднего. Коррозионная стойкость и обрабатываемость резанием удовлетворительные. Применяется для отливки крупных нагруженных деталей двигателей: блоков головок, рубашек цилиндров, картеров
АЛ9	Плотность 2,65. Жаропрочность и стойкость против усадочных трещин хорошая. Герметичность выше среднего. Коррозионная стойкость и обрабатываемость резанием удовлетворительные. Применяется для деталей сложной конфигурации при средней нагруженности, а также для свариваемых деталей
АЛ10В	Литейные качества хорошие. Обрабатываемость резанием хорошая. Применяется для поршней и головок цилиндров двигателя внутреннего сгорания и других деталей в машиностроении, работающих при повышенных температурах
АЛ18В	Усадка сравнительно небольшая. Жидкотекучесть удовлетворительная. Жаропрочность и обрабатываемость резанием хорошая. При работе с трением повышение температуры незначительное. Прирабатываемость хорошая при достаточной смазке. Применяется для втулок подшипников при сопряжении с термически обработанными валами ($HRC \geq 43$) в условиях трения до $p = 40 \div 50 \text{ кг} \cdot \text{м/см}^2 \cdot \text{сек}$ и окружных скоростях до 5 м/сек при $p \leq 20 \text{ кг/см}^2$. Требуются большие зазоры, чем при бронзах (на 0,008 мм при толщине стенки втулки 10 мм), более обильная смазка чистым маслом, очень тщательные пригонки и шлифование. При окружных скоростях, близких к 5 м/сек, обязательна притирка шеек валов и шпинделей

Припой

Оловянно-свинцовые припои
(по ГОСТу 1499—70)65. Химический состав¹ в % и область применения

Наименование и марка припоя	Олово	Сурьма	Примесей, не более	Область применения
Оловянно-свинцовый ПОССу 40-2	39—41	1,5—2,0	0,474	Лужение и пайка холодильных устройств, тонколистовой упаковки. Припой широкого назначения
Оловянно-свинцовый ПОССу 25-2	24—26	1,5—2,0	0,474	Пайка в автомобилестроении

¹ Остальное свинец.

Малосурьмянистые припои не рекомендуются для пайки цинковых и оцинкованных деталей.

66. Механические и физические свойства

Марка припоя	Температура плавления в °С		Предел прочности при растяжении в кг/см ²	Относительное удлинение в %
	Солидус	Ликвидус		
ПОССу 40-2	185	229	4,3	48
ПОССу 25-2	185	260	3,8	35

ГОСТ 1499—70 предусматривает также припой бессурьмянистые — ПОС90; ПОС61; ПОС40; ПОС10; ПОС61М и ПОСК50-18, малосурьмянистые — ПОССу 61-0,5; ПОССу 50-0,5; ПОССу 40-0,5; ПОССу 35-0,5; ПОССу 30-0,5; ПОССу 25-0,5 и ПОССу 18-0,5; сурьмянистые ПОССу 95-5; ПОССу 35-2; ПОССу 15-2; ПОССу 10-2; ПОССу 8-3; ПОССу 5-1 и ПОССу 4-6.

Припой поставляют в виде чушек (Ч), проволоки (Пр), ленты (Л), прутков трехгранных (Пт) и круглых (Пк), трубок, заполненных флюсом (Т), порошка (пор.).

Размеры. Проволоку изготовляют диаметром 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3; 4; 5 и 6 мм; прутки круглые — диаметрами 5; 8; 10; 12 и 15 мм; прутки трехгранные — со стороной 10; 12; 14 и 16 мм. Длина круглых и трехгранных прутков 350—550 мм.

Пример обозначения сурьмянистого припоя, изготовленного в виде трехгранных прутков с размером стороны 10 мм, марки ПОССу 40-2:

Припой Пт 10 ПОССу 40-2 ГОСТ 1499—70

Серебряные припой

(по ГОСТу 8190—56)

В зависимости от назначения припой выпускают в виде полос и проволоки (размеры см. ГОСТ 8190—56).

67. Химический состав¹ в % и область применения

Марка припоя	Серебро	Медь	Примесей не более	Температура плавления в °С	Область применения
ПСр 25	25	40	0,5	765	Для более тонких работ, когда требуется чистота места спая
ПСр 45	45	30	0,5	720	Для пайки медных и бронзовых частей

¹ Остальное цинк.

Медно-цинковые припой

(по ГОСТу 1534—42)

Припой поставляют в форме зерен, которые по величине разделяют на классы:

А — величиной от 0,2 до 3 мм;

Б — » » 3 » 5 »

68. Химический состав ¹ в % и область применения

Наименование и марка припоя	Медь	Примесей не более	Паяемый материал
Медно-цинковый 36 ПМЦ 36	36 ± 2	0.15	Латунь, содержащая до 68% меди Медные сплавы, содержащие свыше 68% меди Медь, томпак, бронза и сталь
Медно-цинковый 48 ПМЦ 48	48 ± 2		
Медно-цинковый 54 ПМЦ 54	54 ± 2		

¹ Цинк остальное.

69. Физические и механические свойства

Марка припоя	Критическая точка в °C		Предел прочности при растяжении в кг/мм ²	Относительное удлинение δ в %
	верхняя	нижняя		
ПМЦ 36	825	800	Хрупкий 21 35	—
ПМЦ 48	865	850		3
ПМЦ 54	880	876		20

Медь

70. Марки и примерное назначение (по ГОСТу 859—66)

Марка меди	Содержание меди в %, не менее	Примерное назначение
М0	99,95	Проводники тока и сплавы высокой чистоты
М1	99,90	Проводники тока, прокат и высококачественные бронзы, не содержащие олова
М2	99,70	Высококачественные полуфабрикаты (кроме проводников тока) и сплавы на медной основе, обрабатываемые давлением
М3	99,5	Прокат и сплавы на медной основе обычного качества, а также прочие литейные сплавы
М4	99,0	Литейные бронзы и различные неотчетливые сплавы

Температура плавления для меди всех марок 1083° С.

Сортамент и технические требования на листовую медь

(по ГОСТу 495—70)

Толщина холоднокатаных листов в мм: 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 8; 9; 10; 11; 12.

Толщина горячекатаных листов в мм: 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 24; 25.

Холоднокатанные листы поставляются мягкими (отожженными) и твердыми (неотожженными).

Примеры обозначений:

листа марки М2 горячекатаного размером $6 \times 600 \times 1500$ мм

Лист М2 Гк $6 \times 600 \times 1500$ ГОСТ 495-70

листа марки М3 твердого холоднокатаного размером $1 \times 1000 \times 2000$ мм

Лист М3 Т1 $1 \times 1000 \times 2000$ ГОСТ 495-70

Сортамент медных круглых прутков

(по ГОСТу 1535-71)

Диаметры горячекатаных круглых прутков в мм: 32; 35; 38; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100.

Диаметры тянутых прутков в мм: 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 27; 28; 30; 32; 33; 35; 36; 38; 40; 41; 45; 46; 50.

Прутки тянутые изготавливают мягкими (отожженными) — М, полутвердыми — ПТ, твердыми Т; по точности: высокой — В, повышенной — П, нормальной — Н.

ГОСТ 1535-71 предусматривает размеры прутков прессованных круглых и тянутых квадратных и шестигранных.

Листы и прутки изготавливают из меди марок М1, М1р, М2, М2р, М3 и М3р. Медь марки М1 применяют только для изготовления токопроводящих деталей.

Примеры обозначений:

прутка из меди М2, горячекатаного, диаметром 35 мм

Пруток М2 — гк. 35 ГОСТ 1535-71

прутка из меди М2, тянутого, круглого, нормальной точности, твердого, диаметром 10 мм

Пруток М2 — т. кр. — Н — Т — 10 ГОСТ 1535-71

Медная рулонная фольга для технических целей

(по ГОСТу 5638-51)

71. Размеры в мм и масса фольги

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине		Масса 1 м ² в г
	нормальной точности	повышенной точности	
0,015	± 0,002	—	133,5
0,020	+ 0,002 — 0,004	+ 0,002 — 0,003	178,0
0,030 0,040 0,050	+ 0,003 — 0,007	+ 0,002 — 0,006	267,0 356,0 445,0

Плотность меди принята 8,9.

Фольгу изготавливают из меди марок М0, М1 и М2 по ГОСТу 859-66 и поставляют твердой (нагартованной) в рулонах шириной 20—150 мм.

Пример обозначения медной фольги марки М2, нормальной точности, толщиной 0,020 мм и шириной 50 мм:

ФМ2 0,020 × 50 ГОСТ 5638-51

Проволочные тканые сетки с квадратными ячейками (по ГОСТу 6613—53)

72. Основные размеры, живое сечение и масса

№ сетки	Живое сече- ние сетки в %	Диаметр про- волоки в мм	Масса 1 м ² сетки в кг		№ сетки	Живое сече- ние сетки в %	Диаметр про- волоки в мм	Масса 1 м ² сетки в кг	
			латунной	фосфори- стой бронзы				латунной	фосфори- стой бронзы
2,5	70,0	0,5	1,18	—	025	43,3	0,13	0,62	—
2	64,0	0,5	1,41	—	0224	40,8	0,13	0,66	—
1,6	60,8	0,45	1,39	—	02	36,7	0,13	0,72	—
1,25	58,5	0,4	1,33	—	018	33,8	0,13	0,76	—
1	55,0	0,35	1,23	—	016	32,7	0,10	0,54	—
09	41,3	0,35	1,38	—	014	38,0	0,09	0,56	—
08	53,0	0,3	1,20	—	0125	33,8	0,09	0,54	0,53
07	48,0	0,3	1,27	—	0112	34,7	0,08	0,46	0,46
063	48,0	0,25	1,00	—	01	34,6	0,07	0,40	0,40
056	51,0	0,23	0,97	—	009	31,6	0,07	0,43	0,43
05	48,2	0,22	0,94	—	008	30,0	0,055	0,30	0,30
045	50,9	0,18	0,72	—	0071	31,4	0,055	—	0,33
04	53,0	0,15	0,58	—	0063	34,9	0,045	—	0,25
0355	49,0	0,15	0,63	—	0056	32	0,04	—	0,24
0315	46,0	0,14	0,61	—	005	31	0,035	—	0,21
028	44,5	0,14	0,65	—	0045	29,8	0,035	—	0,21

Номер сетки соответствует номинальному размеру стороны ячейки в свету в мм.

Пример обозначения сетки с номинальным размером стороны ячейки в свету 0,500 мм:

Сетка № 05 ГОСТ 6613—53

Технические условия по ГОСТу 3584—53. 1. Сетки изготавливают из термически обработанной проволоки следующих сплавов цветных металлов:

сетки № 2,5-0071 из латуни марки Л80 по ГОСТу 17711—72,
сетки № 0125-004 из фосфористой бронзы по ГОСТу 5017—49.

2. Ширина сетки должна быть:

№ 2,5-0,16 1000, 1300 и 1500 мм
№ 014-0071 1000 и 1300 мм
№ 0063-004 1000 мм

3. Длина сетки не менее 1 м.

По ГОСТу 3584—53 изготавливают сетки контрольные (К) и высокой точности (В) с более узкими допускаемыми отклонениями, нежели сетки нормальной точности по ГОСТу 6613—53. Сетки предназначены для разделения сыпучих тел по величине и для фильтрации жидких веществ. Контрольные сетки предназначены для сит, применяемых при контроле размера частиц, а сетки высокой точности — для сортировки зерен дробленых абразивных и других материалов по размеру.

Дополнительные источники

Прутки из алюминия и алюминиевых сплавов. Сортамент — ГОСТ 7857—55.

Прутки прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов — ГОСТ 4783—68.

Сплавы алюминиевые деформируемые. Марки — ГОСТ 4784—65.

Листы алюминиевые общего назначения — ГОСТ 13722—68.

Листы конструкционные из алюминия и алюминиевых сплавов — ГОСТ 12592—67.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Древесные слоистые пластики

(по ГОСТу 13913—68)

Пластики (табл. 73—76) выпускают прямоугольной формы в виде листов толщиной менее 15 мм и плит толщиной 15 мм и более.

Листы и плиты, склеенные из целых по длине листов шпона, называются цельными, а листы и плиты, склеенные из нескольких листов шпона по длине, уложенных внахлестку или встык, называются составными.

73. Размеры пластиков в мм

Марка	Тип пластика	Длина	Ширина	Толщина
Листы ДСП-В	Цельные	700; 1150; 1500	950	1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12
		1500	1200	
	Составные	2400	950	3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12
		4800; 5600	1200	
Плиты ДСП-Б; ДСП-В; ДСП-В-м; ДСП-В-м	Цельные	750	750	От 15 до 60 с градацией через 5 мм
		700; 1150; 1500	950	
		1200	1200; 1500	
		1500	1200	
Плиты ДСП-Б; ДСП-В; ДСП-Г; ДСП-Г-м	Составные	2400	950	
		4800; 5600	1200	
		750	750	
		2400	950	

ГОСТ 13913—68 предусматривает также марки пластика ДСП-А; ДСП-В-э; ДСП-В-э; ДСП-В-т.

74. Физико-механические свойства плит пластика

Наименование показателей	ДСП-Б		ДСП-В		ДСП-Г Составные	ДСП-В-м Цельные	ДСП-В-м Цельные	ДСП-Г-м Составные
	Цель- ные	Со- став- ные	Цель- ные	Со- став- ные				
Объемная масса в г/см ³ , не менее	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,23	1,23	1,23
Влажность в %, не более	7	7	7	7	7	7	7	7
Водопоглощение в % (не более) за 24 ч пластика толщиной в мм:								
15—20	3	3	3	3	3	—	—	—
25—50	2	2	2	2	2	—	—	—
55—60	1	1	1	1	1	—	—	—
Предел прочности вдоль волокон рубашек в кг/см ² , не менее:								
при растяжении	2600	2200	1400	1100	—	2000	1300	—
при сжатии	1600	1550	1250	1200	1250	1300	1000	1000
при статическом изгибе	2800	2600	1800	1500	1500	2200	1400	840
Ударная вязкость вдоль волокон рубашек в кг·см/см ² , не менее	80	70	30	30	30	60	25	17
Предел прочности при скалывании по клееному слою в кг/см ² , не менее	80	70	70	60	70	50	50	50
Твердость торцевой поверхности в кг/мм ² , не менее	20	20	20	20	—	—	—	—

75. Физико-механические свойства листов пластика марки ДСП-В

Наименование показателей	Значение показателей при толщине в мм						
	1—2,5	3—5	6—7	8—12	3—5	6—7	8—12
	цельных				составных		
Объемная масса в г/см³, не менее	1,28				1,25		
Влажность в %	3—8						
Водопоглощение за 24 ч в %, не более	15	10	7	5	10	7	5
Предел прочности при растяжении в кг/см², не менее:							
вдоль волокон	1600		1500			1400	
поперек волокон	—		1350			1100	
под углом 45°	—		800			700	

76. Примерное назначение пластиков

Марка	Назначение
ДСП-Б; ДСП-В	Конструкционный и антифрикционный материал. Кроме того, ДСП-Б применяют в дейдудных подшипниках
ДСП-Г	Конструкционный (зубчатые колеса) и антифрикционный (втулки и вкладыши подшипников и др.) материал
ДСП-Б-м; ДСП-В-м; ДСП-Г-м	Самосмазывающий антифрикционный материал. Ползуны лесопильных рам и другие аналогичные детали

Поделочный текстолит

(по ГОСТу 5—52)

Текстолит поделочный представляет собой слоистый пластический материал, получаемый прессованием уложенных правильными слоями подложниц ткани, пропитанной искусственными смолами. В зависимости от физико-механических показателей текстолит выпускается трех марок: ПТК, ПТ и ПТ-1 (табл. 77). Текстолит толщиной до 8 мм называется листовым, а более 8 мм — плиточным.

Изделия из текстолита изготавливают механической обработкой и склеиванием. Из текстолита марки ПТК изготовляют детали, работающие под нагрузкой (бесшумные шестерни, направляющие ролики, втулки, кольца); из текстолита марки ПТ — простейшие детали (ручки, клеммы), выравнивающие и амортизационные прокладки; из текстолита марки ПТ-1 — детали, работающие при низких нагрузках. Текстолит марки ПТК используется также в качестве антифрикционного материала.

Толщина текстолита в мм: 0,5; 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0; 22,0; 25,0; 27,0; 30,0; 32,0; 35,0; 40,0; 45,0; 50,0; 55,0; 60,0; 65,0; 70,0.

77. Физико-механические свойства текстолита

Показатели	ПТК	ПТ	ПТ-1
Плотность в г/см ³	1,3—1,4	1,3—1,4	1,3—1,4
Твердость по Бринелю	33—35	33—35	33—35
Теплостойкость по Мартенсу в °С	125	125	120
Предел прочности в кг/см ² , не менее:			
при растяжении	1000	850	650
при статическом изгибе	1600	1450	1200
при сжатии:			
перпендикулярно слоям	2500	2300	2000
параллельно слоям	1500	1300	1200
Ударная вязкость в кг·см/см ² , не менее . .	35	35	25
Водопоглощение в %, не более	0,8	1,2	1,4
Цвет	От светло-желтого до темно-коричневого или черный		

Асботекстолит

Асботекстолит изготавливают в виде плит и листов из асбестовой ткани на основе смол Орехово-Зуевский завод «Карболит» и Кемеровский завод пластмасс.

В машиностроении наибольшее применение имеют асботекстолиты марок А и Б (табл. 78). Поставляются они плитами толщиной 6—30 мм, шириной и дли-

78. Свойства асботекстолита марок А и Б

Марка и технические условия	Плотность в г/см ³	Предел прочности при статическом изгибе в кг/см ² , не менее	Ударная вязкость в кг·см/см ² , не менее	Водопоглощаемость за 24 ч в %
А (МРТУ-6-05-898—63)	Не более 1,7	1000	35	2
Б (ВТУ УХП 183—60)	1,3	900 700	25 20	2 1,6

ной до 800 × 1400 мм. Используются в качестве конструкционного материала посредством механической обработки: детали тормозных устройств и механизмов сцепления, различные прокладки. Коэффициент трения без смазки при давлении 10 кг/см² и скорости 0,4 м/сек равен 0,3—0,38, со смазкой маслом 0,05—0,07; износ за 1 км пути при давлении 10 кг/см² и скорости 0,4 м/сек без смазки составляет 2,5 мг, при смазке маслом 1—2 мг.

В качестве термоизоляционного материала деталей, работающих при высокой температуре (до 250° С), применяются асбестокстольные плиты толщиной 100 мм, длиной и шириной 2400 × 1400 мм (ВТУ УХП 183—60).

Листовой винипласт

(по ГОСТу 9639—61)

Винипласт представляет собой жесткий листовой термопластичный материал, получаемый методом прессования уложенных слоев пленок или методом экструзии.

Обладает большой химической стойкостью и водостойкостью, физико-механические свойства достаточно высоки. Применяется в качестве антикоррозионного конструкционного материала, работающего при температуре от 0 до +60° С. Используется как электроизоляционный и прокладочный материал. При изготовлении изделия может применяться механическая обработка, гибка и штамповка при нагреве, сварка горячим воздухом с присадочным винипластовым прутом (по ВТУ ГХП 90—48), склеивание.

79. Физико-механические свойства винипласта

Показатели	ВН	ВП
Теплостойкость по Вика в °С, не менее	75	70
Предел прочности при растяжении в кг/см ² , не менее	550	500
Предел прочности при статическом изгибе в кг/см ² , не менее	1000	900
Ударная вязкость в кг·см/см ² , не менее	80	70

Выпускаются следующие марки винипласта (табл. 79): ВН — непрозрачный, натурального цвета или окрашенный; ВП — прозрачный, бесцветный или окрашенный.

Цвет оговаривается потребителем при заказе.

Размеры в мм

Толщина	2—20
Ширина	500—650
Длина	1300—1500

Допуск на толщину $\pm(0,1 + 0,05s)$, где s — толщина листа.

Толщина винипласта в пределах, указанных в ГОСТе 9639—61, оговаривается при заказе.

Конструкционный стеклотекстолит

(по ГОСТу 10292—62)

Стеклотекстолит конструкционный изготовляют на основе стеклоткани (ГОСТ 8481—61, марка Т₁), а также более упрочненных стеклотканей и модифицированной фенолформальдегидной смолы резольного типа.

Конструкционный стеклотекстолит выпускают трех марок (табл. 80).

КАСТ толщиной 0,5; 0,8; 1,2 мм;

КАСТ-В толщиной 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 17,0; 20,0; 25,0; 30,0; 35,0 мм;

КАСТ-Р толщиной 1,5 мм.

Ширина листов и плит стеклотекстолита 600; 700; 800; 900; 1000; 1200 мм.

Длина листов и плит 2400 мм.

Стеклотекстолит толщиной от 0,5 до 2 мм выпускают обрезанным; толщиной от 2,5 до 35 мм — необрезанным.

Фрикционные асбестовые накладки сцепления

(по ГОСТу 1786—66)

Асбестовые фрикционные накладки сцепления (табл. 81—83) применяют для создания необходимой силы трения при передаче крутящего момента.

Колебание коэффициента трения по чугуну в пределах одной партии не более 15% только для накладок, поставленных на многодисковые муфты сцеплений.

81. Марки и материал фрикционных накладок

Марка	Материал
НСФ-4 (КФ-4)	Прессованный асболотексный картон
НСФ-5 (картонно-бакелитовый)	Прессованный картон, пропитанный фенолформальдегидной смолой
НСФ-6 (фриванитовые)	Листовой фриванит

ГОСТ 1786—66 предусматривает и другие марки.

Накладки выпускают без отверстий для заклепок. При сверлении, зенковании и приклеивании к металлическому диску накладки не должны расслаиваться, трескаться и разломачиваться.

82. Диаметр и толщина накладок

Размеры в мм



Фрикционные накладки сцепления с D_n менее 100 мм изготавливают только марок НСФ и НСФ-3

Диаметр		Толщина h	Диаметр		Толщина h
D_n	$D_в$		D_n	$D_в$	
50	20; 30	2,5; 3,0; 3,5	180	100; 120; 125	3; 3,5; 4; 4,5
65	30; 40		190	110; 130; 140	
75	40; 50		200	120; 130; 140	
85	45; 50	2, 5; 3; 3, 5; 4; 4,5	215	140; 150; 160	
100	60; 70		225	140; 150; 160; 175	
115	65; 90		240	160; 180	
140	75; 85; 100		250	155; 180	
150	90; 100		280	165; 180; 200	
160	95; 110		300	165; 175; 200	3,5; 4; 4,5; 5; 6
170	100; 120		310	175; 200	

ГОСТ 1786—66 предусматривает D_n до 450 мм, $D_в$ до 290 мм, h до 6 мм.

83. Физико-механические свойства фрикционных накладок

Наименование показателей	Марки		
	НСФ-4	НСФ-5	НСФ-6
Твердость по Бринеллю в кг/мм^2	15—24	21—45	20—35
Коэффициент трения по чугуну	0,37—0,49	0,325—0,36	0,44—0,52
Линейный износ по чугуну при постоянном моменте трения в мм, не более	0,20	0,18	0,34
Ударная вязкость в $\text{кг}\cdot\text{см/см}^2$, не менее	3,5	7	12
Водопоглощаемость в %, не более	4	3	2
Маслопоглощаемость в %, не более	9	2	2

Пример обозначения накладки сцепления марки НСФ-5 с наружным диаметром 200 мм, внутренним диаметром 120 мм, толщиной 4 мм:

Накладка сцепления фрикционная НСФ-5 200 × 120 × 4 ГОСТ 1786—66

Эластичные фрикционные асбестовые материалы

(по ГОСТу 15960—70)

Эластичные фрикционные асбестовые материалы (табл. 84—86) выпускают в виде накладок по чертежам, согласованным между потребителем и поставщи-

84. Марки и назначение асбестовых материалов

Марка	Область применения
ЭМ-1	Тормозные и фрикционные узлы строительно-дорожных и подъемно-транспортных машин и механизмов; лебедок и тормозов механических прессов с поверхностной температурой трения до 200 °С при удельном давлении до 15 кг/см^2 и отсутствии масла на поверхности трения
ЭМ-2	Тормозные узлы тракторов и других сельскохозяйственных машин; фрикционные узлы экскаваторов с поверхностной температурой трения до 200 °С при удельном давлении до 25 кг/см^2 и отсутствии масла на поверхности трения
ЭМ-3	Тормозные узлы мотороллеров и мотоциклов с поверхностной температурой трения до 200 °С при удельном давлении до 8 кг/см^2 и отсутствии масла на поверхности трения

85. Физико-механические показатели асбестовых материалов

Наименование показателей	ЭМ-1	ЭМ-2	ЭМ-3
Коэффициент трения, не менее:			
по чугуну СЧ 15-32	0,39	0,37	—
по стали 20	—	—	0,40
по стали 45	0,44	0,40	—
Линейный износ при постоянном моменте трения в мм, не более:			
по чугуну СЧ 15-32	0,10	0,20	—
по стали 20	—	—	0,25
по стали 45	0,12	0,50	—
Водопоглощаемость в %, не более	1,0	1,5	1,5
Маслопоглощаемость в %, не более	1,0	1,5	2,0

86. Размеры лент в мм

Ширина	Толщина				Ширина	Толщина			
	5	6	8	10		5	6	8	10
30	+	+			70	++	+	+	+
35	+	+			80	++	+	+	+
40	+	+	+		90	++	+	+	+
45	+	+	+		100		+	+	+
50	+	+	+		120		+	+	+
55	+	+	+		140			+	+
60	+	+	+	+	160				+
65	+	+	+	+					

ком, в виде отрезков прямой ленты длиной до 1000 мм, а также в виде ленты длиной до 8000 мм и толщиной до 8 мм в рулонах.

По согласованию с потребителем допускается ленты толщиной 10 мм выпускать в рулонах.

Пример обозначения ленты марки ЭМ-1 толщиной 5 мм и шириной 90 мм:

Лента ЭМ-1 5 × 90 ГОСТ 15960—70

Асбестовый материал марки ЭМ-2, выпускаемый Тамбовским заводом АРТИ, допускается поставлять с маслопоглощаемостью не более 2%. Накладки выпускают шлифованными без отверстий под заклепки; ленты не шлифуют.

Асбестовые тормозные ленты

(по ГОСТу 1198—69)

Ленты (табл. 87—89) изготовляют из асбестовых нитей и латунной проволоки диаметром не менее 0,16 мм. Пропитка лент у типа Б — битумно-масляная, у типа В — масляная.

87. Типы лент и применение их

Тип и вид пропитки	Область применения
Б (битумно-масляная)	Тормозные механизмы тракторов, экскаваторов, машин специального назначения; различных лебедок, пневмоколесных кранов, самоходных шасси комбайнов; планетарно-фрикционных механизмов породопогрузочных машин и других тормозных и фрикционных узлов с поверхностной температурой трения до 300 °С, при удельном давлении до 50 кг/см ² и отсутствии масла на поверхности трения
В (масляно-смоляная)	Малонагруженные тормозные механизмы кранов, лесопильных рам, деревообрабатывающих станков, автоматов для резки кирпича и других тормозных и фрикционных узлов с поверхностной температурой трения до 300 °С при удельном давлении до 11,5 кг/см ² и отсутствии масла на поверхности трения

ГОСТ 1198—69 предусматривает также ленту типа А для тормозных устройств якорно-швартовых механизмов судов.

Длина лент в рулоне не более 50 м.

Пример обозначения ленты Б толщиной 5 мм и шириной 40 мм:

Лента асбестовая тормозная тип Б 5 × 40 ГОСТ 1198—69

88. Физико-механические показатели лент

Показатель	Тип	
	Б	В
Коэффициент трения:		
по чугуну, не менее	0,45	0,42
по стали 45, не менее	1,45—1,65	1,2—1,4
Линейный износ при постоянном моменте трения в мм, не более:		
по чугуну	0,15	0,12
по стали	0,2	0,12
Водопоглощаемость в %	6—9	12
Маслопоглощаемость в %	6—9	16

89. Ширина и толщина лент в мм

Ширина	Толщина						
	5	6	7	8	9	10	12
20; 25	+						
30; 35	+	+					
40; 45	+	+	+	+			
50; 55; 60; 65; 70; 75	+	+	+	+	+	+	
80; 85; 90; 95	+	+	+	+	+	+	+
100; 105; 110		+	+	+	+	+	+

ГОСТ предусматривает также ленту типа Б толщиной 4—25 мм и шириной 13—250 мм, типа В толщиной до 25 мм и шириной до 200 мм.

Асбестовые теплоизоляционные ткани, лента и бумага

Асбестовые ткани (по ГОСТу 6102—67). Ткани марок АТ4, АТ7, АТ11 (табл. 90) применяют в качестве теплоизоляционного и прокладочного материала, марки АТ-9 — в качестве теплоизоляционного материала.

90. Размеры и физико-механические показатели асбестовых тканей

Марка ¹	Ширина	Толщина	Разрывная нагрузка полоски 50×100 мм в кг, не менее		Максимально допустимая температура эксплуата- ции в °С	Масса 1 м ² в г
	в мм		по основе	по утку		
АТ-4	1040; 1350; 1550	2,5—3,5	44	14	400	1400—1850
АТ-7	1520	2,2—2,5	85	60	450	1450—1600
АТ-9	1500	1,9—2,0	70	36	450	1050—1200
АТ-11	1040; 1350; 1550	2,6—3,5	44	14	450	1400—1850

¹ ГОСТ 6102—67 предусматривает и другие марки тканей.

Длина куска ткани не менее: 25 м при массе 1 м² до 1600 г; 15 м при массе 1 м² более 1600 г.

Пример обозначения асбестовой ткани марки АТ-4:

Ткань асбестовая АТ-4 ГОСТ 6102—67

91. Асбестовые теплоизоляционные ленты (ЛАТ) (по ГОСТу 14256—72)

Толщина	Ширина	Разрывная нагрузка по основе на ширину ленты в кг, не менее	Масса 1 м в г, не более	Область применения
в мм				
0.5	20	8	18	Для теплоизоляции покрытий трубопроводов, приборов и узлов аппаратов, работающих при температуре до 400 °С
	25	13	18	
	30	14	21	
	175	Не определяется	105	
ГОСТ 14256—72 предусматривает также марки электроизоляционных лент.				

Пример обозначения ленты марки ЛАТ толщиной 0,5 мм и шириной 175 мм:

Лента асбестовая теплоизоляционная ЛАТ 0,5 × 175 ГОСТ 14256—72

Асбестовая бумага (по ГОСТу 2630—69). Бумагу марки БТ применяют для теплоизоляции; ее выпускают в рулонах шириной и толщиной 670 × 0,5; 950 × 0,65; 1150 × 1,0 мм. Допускается изготавливать бумагу листами 950 × 1000 толщиной 1,5 мм. Масса 1 м² в г, не более: 850 для толщины 0,5 и 0,65 мм; 1250 для толщины 1,0 мм; 1850 для толщины 1,5 мм.

Обозначение асбестовой теплоизоляционной бумаги толщиной 0,65 мм, шириной 950 мм:

Бумага асбестовая БТ 0,65 × 950 ГОСТ 2630—69

Асбестовый картон

(по ГОСТу 2850—58)

Картон применяют в качестве огнезащитного, термозащитного или электроизоляционного материала, а также для уплотнения соединений в приборах, аппаратах и коммуникациях.

Картон выпускают листами 900 × 900, 900 × 1000 и 1000 × 1000 мм, толщиной 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 8 и 10 мм.

Объемная масса картона 1—1,3 г/см³.

Прокладочный картон

(по ГОСТу 9347—60)

Картон выпускают двух марок: А — пропитанный, Б — непропитанный (табл. 92).

Толщина в мм:

картона марки А 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5

» » Б 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0; 2,25; 2,5

92. Физико-механические свойства картона

Показатели	Марка А		Марка Б	
	Толщина в мм			
	0,2—0,8	1; 1,5	0,3; 0,5	0,8—2,5
Объемная масса в г/см ³ . . .	0,80	0,85	0,80	0,85
Сжимаемость при нагрузке 40 кг/см ² в %, не менее	28	25	—	—
Упругая деформация после снятия нагрузки в %, не менее	65	85	—	—
Влажность в %	12	12	10	10

Картон марки А толщиной до 0,8 мм включительно должен вырабатываться в листах и рулонах, толщиной 1,0 и 1,5 мм — в листах; картон марки Б толщиной до 0,5 мм включительно — в листах и рулонах, толщиной от 0,8 мм и выше — в листах.

Прессшпан

(по ГОСТу 6983—54)

Прессшпан представляет собой сильно уплотненный лощеный картон. Применяют его для прокладок повышенной плотности (по сравнению с картонными прокладками). Прессшпан выпускают двух марок: А и Б (табл. 93).

93. Основные характеристики прессшпана

Показатели	Марка	
	А	Б
Толщина в мм	0,35; 0,4; 0,5	
Объемная масса в г/см ³ , не менее	0,9	
Предел прочности при растяжении в кг/мм ² , не менее	3,5	2,5
Влажность в %	7—10	

Прессшпан толщиной до 0,6 мм включительно поставляют в рулонах или листах, толщиной 0,7 мм и более — в листах.

Термозумоизоляционный картон

(по ГОСТу 10368—63)

Марки и размеры

Картон выпускается двух марок: ТШ-1 и ТШ-2 (табл. 94), тисненным и нетисненным. Ширина рулонов картона 950—1100 мм.

Картон марки ТШ-2 — биостойкий.

94. Технические показатели гладкого нетисненного картона

Показатели	Нормы для марок	
	ТШ-1	ТШ-2
Толщина в мм	2,0; 2,5; 3,0	
Объемная масса в г/см ³ , не более	0,50	
Предел прочности при растяжении в поперечном направлении в кг/см ² , не менее	7,0	
Водопоглощаемость за 30 мин при полном погружении в %, не более:		
для толщины 2,0—2,5 мм	10,0	
для толщины 3,0 мм	8,0	

Водонепроницаемый картон

(по ГОСТу 6659—63)

Картон в зависимости от вида вырабатываемых из него деталей выпускается двух марок: А и Б (табл. 95).

Размеры листов картона в мм: 790 × 500; 790 × 1000; 1000 × 1350; 1050 × 1350; 1100 × 1000; 1580 × 1100; 1580 × 1000; 1600 × 1000; 1800 × 1100.

Толщина листов: 1,25; 1,5; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 мм.

95. Технические показатели картона

Показатели	Нормы для марок					
	А			Б		
	Толщина в мм					
	до 1,75	2—2,5	св. 2,5	до 1,75	2—2,5	св. 2,5
Объемная масса в г/см ³ , не менее	0,95			0,90		
Предел прочности при растяжении в среднем по двум направлениям в кг/мм ² , не менее	2,25			1,60		
Водопоглощаемость при 20° С за 30 мин при полном погружении в %, не более	4,0	3,5	3,0	5,0	4,0	3,5
Линейная деформация после выдержки образца в воде в течение 2 ч в %, не более:						
в продольном направлении	+0,25	+0,15		+0,30	0,20	
в поперечном направлении	+0,40	+0,25		+0,45	0,35	
Влажность в %	7					

Фибровые трубки

(по ГОСТу 11945—68)

Монолитные фибровые трубки (табл. 96—98) марки К применяют в качестве конструкционного материала, марки ОП — в качестве теплоизоляционного и облицовочного материала, а также как трубки общего назначения.

96. Диаметры трубок

Диаметр в мм		Градация по внутреннему и наружному диаметрам в мм
внутренний	наружный	
6—9,5	8,5—13	0,5
10—25	13,5—31,5	1,0
26 и выше	32,5 и выше	1,5

97. Толщина стенок трубок в мм

Внутренний диаметр	Толщина стенки		Внутренний диаметр	Толщина стенки	
	минимальная	максимальная		минимальная	максимальная
6—7	1,25	6	21—30	3	8,5
7,5—14	1,25	7	39,5—51,5	4	9
15—20	1,5	8	53—80	6	10

Трубки не должны растрескиваться, расслаиваться и давать сколы при механической обработке (распиливание, резание резцом, сверлении, обтачивании и фрезеровании) при условии соблюдения установленного режима обработки, согласованного с поставщиком.

Трубки изготавливают цвета естественного волокна, черного, синего или красного.

98. Механические свойства трубок

Показатели	Марки	
	К	ОП
Плотность в г/см ³	1,3	1,3
Предел прочности при растяжении вдоль оси в кг/см ² , не менее	500	350
Влажность в %, не более	10	10

Пример обозначения фибровой трубки марки К, синего цвета, с наружным диаметром 16 мм, внутренним диаметром 10 мм, длиной 350 мм:

Трубка К синяя 16 × 10 × 350 ГОСТ 11945—68.

Естественный цвет в обозначении трубок не указывается.

Трубы из графитвинишлеста

(по ВТУ ГУПК М-353-53)

Трубы выпускает Охтинский химический комбинат и Владимирский химический завод с наружным диаметром 45 ± 2 мм и внутренним диаметром $15 \pm \pm 0,8$ мм; применяют их для изготовления втулок подшипников и других подобных деталей, работающих в паре с металлом.

Винишлестовые трубы и стержни

(по ТУ МХП 4251—54)

Трубы (табл. 99) и стержни длиной от 1,5 до 3 м изготавливает Охтинский химический комбинат и Владимирский химический завод. Используют трубки для неподвижных трубопроводов в гидравлических системах станков, а также

99. Размеры труб в мм

Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки при рабочем давлении в кг/см ²		Условный проход	Наружный диаметр	Толщина стенки при рабочем давлении в кг/см ²	
		до 2,5	до 6			до 2,5	до 6
6	10	—	2,0	50	63	4,5	7,0
8	12,5	—	2,25	60	76	5,0	8,0
10	15	—	2,5	70	83	6,0	—
13	22	—	4,5	80	96	6,5	—
15	20	—	2,5	90	102	6,5	—
20	25	2,0	3,0	100	114	7,0	—
25	32	3,0	4,0	125	140	8,0	—
32	40	3,5	5,0	150	166	8,0	—
40	51	4,0	6,0				

для соединительных частей. При изготовлении изделия применяют механическую обработку, гибку и штамповку при нагреве, сварку горячим воздухом с присадочным сварочным прутом, склеивание.

Диаметр стержней в мм: 5; 10; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 27; 30; 33; 36; 40; 45.

Физико-механические свойства винишлеста

Плотность	1,38—1,45
Теплостойкость по Мартенсу в °С	65
Предел прочности в кг/см ² :	
при растяжении	400
при сжатии	800—1600
Ударная вязкость в кг·см/см ²	50—60

Полиамидная смола 68

(по ГОСТу 10589—63)

Полиамид 68 представляет собой роговидный материал цвета от белого до светло-коричневого; применяется для изготовления деталей, требующих высокой механической прочности, стойкости к истиранию, абразивной стойкости, малого коэффициента трения, хорошего сцепления с металлами (подшипники, крыльчатки насосов, иглычатые клапаны в гидроредукторах, винты, клапанные седла, шестерни и др.). Зубчатые колеса при зацеплении хорошо поглощают

ударные нагрузки, долговечны и работают бесшумно в условиях плохой смазки. Изделия из амидопласта изготавливают литьем под давлением (режим: температура 175 °С, давление 150—800 кг/см²), а также сваркой и склейкой.

Физико-механические свойства амидопласта № 68

Плотность в г/см ³	1,09—1,11
Твердость по Бринеллю	10—15
Теплостойкость по Мартенсу в °С	213—221
Предел прочности в кг/см ² :	
при растяжении	500—600
» сжатии	700—800
» статическом изгибе	700
Ударная вязкость в кг·см/см ² , не менее	100
Усадка при литье под давлением в %	1—2

Капрон

(по ВТУ УХП 69—58)

Капрон представляет собой гранулированный роговидный материал; основным составляющим его является поликапролактан.

Из капрона изготавливают детали с высокой механической прочностью, стойкие к истиранию и с низким коэффициентом трения при работе со смазкой (подшипники скольжения, краны, втулки, накладки на направляющие, зубчатые колеса, маслоуказатели). Капрон стоек к керосину, сульфокрезолу, минеральному маслу, солям и щелочам; самозатухает при удалении из пламени, растворяется в кислотах и фенолах.

Капрон перерабатывают в изделие литьем под давлением. Температура расплава 212—220° С; удельное давление до 1000 кг/см² (в зависимости от сечения стенок изделий и литниковых каналов). Выдержка 1 мин на 4—5 мм толщины стенки изделий.

Физико-механические свойства капрона

Плотность в г/см ³	1,1—1,13
Твердость по Бринеллю	10—12
Теплостойкость по Мартенсу в °С	50—55
Усадка при литье в %	1,1—1,5
Предел прочности в кг/см ² :	
при растяжении	550
» статическом изгибе	900
Ударная вязкость в кг·см/см ²	100
Температура плавления в °С, не менее	210
Водопоглощение за 24 ч в %	1,4

Уретанопласт ПУ-1

(по МРТУ 6М-881—62)

Уретанопласт (или полиуретан) марки ПУ-1 представляет собой термопластичный материал; поставляется Московским заводом пластмасс. Обладает хорошими электроизоляционными свойствами и устойчив к истиранию. Изготавливают из него детали, работающие длительное время во влажных условиях при 100—110 °С (самосмазывающиеся соединения, шестерни, детали насосов, уплотнения, теплоизоляция, звукоизоляция).

Изделия получают литьем под давлением. Режимы: температура 180—185°, давление 150—180 кг/см².

Физико-механические свойства

Плотность в г/см ³	1,21
Твердость по Бринеллю	10—12
Теплостойкость по Мартенсу в °С	60
Водопоглощение за 24 ч в %	0,1
Предел прочности в кг/см ² , не ниже:	
при растяжении	500
» сжатии	800
» статическом изгибе	700
Ударная вязкость в кг·см/см ² , не ниже	10
Теплостойкость по Вика в °С, не ниже	150
Температура плавления в °С, не ниже	175

Органическое конструктивное стекло

(по ГОСТу 15809—70)

Органическое стекло предназначается в качестве конструктивного материала для приборостроения и агрегатостроения и для изготовления изделий технического назначения в машиностроении и других отраслях промышленности.

В зависимости от назначения конструктивное органическое стекло выпускается следующих марок (табл. 100): СОЛ — пластифицированное; СТ-1 — непластифицированное; 2-55 — сополимерное.

Конструктивное органическое стекло изготавливают в виде листов прямоугольной формы с обрезанными краями размерами в мм: шириной и длиной 400 × 500; 500 × 650; 700 × 800; 850 × 950; 1000 × 1100; 1100 × 1100; толщиной 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24.

100. Физико-механические показатели конструктивного органического стекла

Наименование показателей	Марки		
	СОЛ	СТ-1	2-55
Плотность при 20° С в г/см ³	1,18	1,18	1,19
Температура размягчения в °С, не менее	90	110	133
Ударная вязкость в кГ·см/см ² , не менее:			
для толщины 3—4 мм	8	8	8
для толщины 5 мм и выше	15	15	15
Разрушающее напряжение при растяжении в кГ/см ² , не менее	650	780	850
Предел прочности в кГ/см ² :			
при статическом изгибе	1200	1400	1400
при сжатии	1300	1400	1500
Относительное удлинение при разрыве в %, не менее	2,5	3,0	2,5
Усадка при прогреве	3,5	3,5	—
Модуль упругости при растяжении в кГ/см ² , не менее	27 000	29 000	35 000
Водопоглощаемость за 10 суток в %	—	1,2	1,4
Маслостойкость и бензостойкость за 24 ч в %	2	2	—
Светопрозрачность в %, не менее	91	91	90
Светостойкость в %, не более	2,5	2,5	2,5

Показатели: разрушающее напряжение при растяжении, относительное удлинение при разрыве, модуль упругости, термостойкость для органического стекла толщиной до 6 мм включительно не определяют.
Для органического стекла марки СТ-1 толщиной 0,8—2,5 мм температура размягчения должна быть не менее 108°С.

Органическое сополимерное стекло марки 2-55 толщиной 0,8—3 мм не выпускается.

ГОСТ 15809—70 предусматривает и другие ширины и длину.

Пример обозначения стекла марки СОЛ, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм и длиной 1100 мм:

СОЛ 5 × 1000 × 1100 ГОСТ 15809—70

Паронит

(по ГОСТу 481—71)

Листовой паронит получают из смеси асбестовых волокон, растворителя, каучука и наполнителей; предназначен для изготовления прокладок различных конфигураций.

Паронит общего назначения — марка ПОН — применяют для уплотнения плоских разъемов неподвижных соединений с давлением рабочей среды не более 40 кГ/см².

Физико-механические показатели. Поглощение воды не более 14%; предел прочности при разрыве в поперечном направлении не менее 60 кГ/см²; предель-

ная температура в °С: для пресной воды 250, для водяного пара 450, для воздуха от минус 50 до плюс 100.

Класс чистоты уплотняемых мест соединения металлических поверхностей должен быть не ниже $\nabla 4$.

Размеры листов в мм. Длина $\times$ ширина: 400 $\times$ 300; 500 $\times$ 500; 750 $\times$ 500; 1000 $\times$ 750; 1500 $\times$ 1000; 1500 $\times$ 1500; 3000 $\times$ 1500.

Толщина: 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2; 3; 4; 5; 6.

Пример обозначения листов паронита марки ПОН толщиной 0,6, шириной 500 и длиной 750 мм:

Паронит ПОН 0,6 $\times$ 500 $\times$ 750 ГОСТ 481—71

ГОСТ 481—71 предусматривает также паронит марок: ПМБ — маслобензостойкий, ПА — армированный сеткой, ПЭ — электролизерный.

Листовая фибра (по ГОСТу 14613—69)

Листовую фибру в зависимости от назначения изготовляют следующих марок (табл. 101):

ФТ — фибра техническая; предназначается для изготовления деталей в машиностроении, электромашиностроении и приборостроении.

ФЭ — фибра электротехническая; применяется в электромашиностроении в качестве изоляционного материала.

ГОСТом 14613—69 предусмотрена также фибра марок ФК, ФП, ФПК и ФСВ.

Фибру толщиной 0,6—8 мм вырабатывают монолитной; 8—12 мм — монолитной или клееной; свыше 12 мм — клееной.

101. Физико-механические свойства фибры

Показатели	Марка фибры	
	ФТ	ФЭ
Предел прочности при растяжении ¹ в кг/см ² при толщине фибры в мм:		
0,6—0,9	$\frac{630}{430}$	$\frac{700}{450}$
1,0—3,0	$\frac{700}{450}$	$\frac{750}{450}$
3,5—5,0	$\frac{600}{350}$	—
6,0—25,0	$\frac{500}{300}$	—
Объемная масса в г/см ³ , не менее	1,10—1,20	1,1—1,2
Цвет	Красный, черный, темно-серый, коричневый, естественного волокна	Естественного волокна

¹ В числителе — в продольном направлении, в знаменателе — в поперечном.

Размеры листов фибры следующие (в мм):

монолитной — длина 1700—2300, 850—1500; ширина 1100—1400, 550—850; клееной — длина 1600—1900; ширина 400—700.

Толщина листов в мм:

ФТ и ФЭ — 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,7; 2; 2,2; 2,5; 3; 4; 4,5; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12;
ФТ — 3,5; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 25.

Асбестоцементные электротехнические дугостойкие доски

(по ГОСТу 4248—68)

Асбестоцементные доски применяют для изготовления деталей электрических машин и аппаратов, подвергающихся действию высоких температур и электрической дуги (стенки искрогасительных камер, перегородки вблизи мест возникновения электрической дуги и др.). Доски выпускают с обработанной или необработанной лицевой поверхностью следующих марок: 350; 400; 450; 500.

Размеры досок в мм

Длина × ширина	1000 × 700 и 1200 × 800			
Толщина:				
обработанных	10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40			
необработанных	6; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40			

Физико-механические свойства

Марка досок	350	400	450	500
Предел прочности при изгибе в кг/см ²	350	400	450	500
Водопоглощаемость (по отношению к весу высушенных досок) в %	15			

Пример обозначения асбестоцементной необработанной доски марки 400, длиной 1200 мм, шириной 800 мм, толщиной 15 мм:

Доска асбестоцементная необработанная 400—1200 × 800 × 15 ГОСТ 4248—68

Техническая кожа

(по ГОСТу 1898—48)

102. Назначение кожи в зависимости от ее группы и типа

Группа	Тип	Назначение	Характер отделки	Толщина в точке, определяемой стандартом, в мм
Кожа для деталей машин	Кожа для манжет и прокладок: тяжелая	Манжеты компрессорные, уплотнительные, поршневые, насосные, автотракторные, тормозных систем и пр.; прокладки, кольца и клапаны; сальниковая набивка; муфты бесшумных систем и пр.	Лицо гладкое, бахтарма строганая	2,5 и более
	легкая	Манжеты, пластины, мембраны газоплотнительные, накладки и пр.	Лицо гладкое, бахтарма строганая	1,5—2,5

Резина

Техническая листовая резина (по ГОСТу 7338—65) предназначается для изготовления прокладок, клапанов, уплотнителей и других деталей. Стандарт не распространяется на техническую резину с тканевыми прокладками и специального назначения.

Техническую резину выпускают следующих типов: кислотощелочестойкую (КЩ), теплостойкую (Т), морозостойкую (М), маслобензостойкую (МБ) (табл. 103).

В зависимости от твердости техническая резина подразделяется на мягкую (М), средней твердости (С) и повышенной твердости (П).

В зависимости от стойкости к воздействию масла и бензина маслобензостойкая резина подразделяется на две марки: А и Б.

Техническую резину изготовляют следующих размеров в мм:

Пластины длиной 250—1000 Рулоны длиной 500—10 000
шириной 250—800 шириной 200—1 750

Толщина резины в рулонах и пластинах: 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 30; 35; 40 и 45 и, кроме того, в рулонах 0,5; 1 и 1,5, пластинах — 55 и 60.

103. Основные свойства листовой резины

Показатели	Твер- дость	Нормы для резины				
		КЩ	Т	М	МБ марок	
					А	Б
Предел прочности при разрыве в кг/см ² , не менее	П	60	60	65	95	70
	С	45	45	50	90	50
	М	40	40	40	60	45
Относительное удлинение при разрыве в %, не менее	П	200	200	200	200	200
	С	275	250	250	250	300
	М	350	300	300	250	400
Относительное остаточное удлинение после разрыва в %, не более	П	20	20	20	20	15
	С	25	20	20	25	30
	М	25	25	25	30	35
Набухание по весу в %, не более: в бензине марки «Галоша» (ГОСТ 443—56)	П	—	—	—		15
	С	—	—	—	+5 —1	20
	М	—	—	—		25
в масле марки МК-22 (ГОСТ 1013—49)	П	—	—	—		+3 —2
	С	—	—	—	+1,5 —1,5	
	М	—	—	—		+5 —2

Детали, изготовленные из листовой резины, предназначены для работы при температуре в °С: из кислотощелочестойкой (КЩ) и маслобензостойкой (МБ) от —30 до +50; теплостойкой (Т) от —35 до +90 в среде воздуха и до +140 в среде водяного пара; морозостойкой (М) от —45 до +50.

Пример обозначения листовой технической резины толщиной 3 мм, маслобензостойкой марки А, мягкой, в виде пластин:

Резина — пластина ЗМБ-А-м ГОСТ 7338—65

то же, в виде рулонов:

Резина — рулонная ЗМБ-А-м ГОСТ 7338—65

104. Реаним для деталей (по МР-204—65)

104. Резина для деталей (по МР-1-60-204-65)

Марка резины	Температурный интервал в °C		Рабочая среда	Изготавливаемые детали	Твердость на приборе ГДР	Предел прочности при разрыве в кг/см ² , не менее	Температура хранения при замораживании в °C, не выше	Плотность в г/см ³	Технические свойства (справочные)							
	от	до														
Резины общего назначения																
<i>Резины, работающие в среде воды, воздуха, слабых растворов кислот и щелочей</i>																
Интервал температур от -50 до +80 °C																
3311	-50	+80	Вода и воздух	Уплотнительные для неподвижных соединений	30-45	150	-55	0,98	Шприцуются, формируются, капаются, выхлопятся							
200А	-50	+80	То же	То же	45-60	200	-55	1,12	Формуются							
1847	-50	+80	»	Амортизационные	35-50	160	-50	1,05	Шприцуются, формируются, капаются, выхлопятся							
3827	-45	+80	»	Получаемые методом шприцевания (уплотнительные, изоляционные, амортизационные)	50-55	60	-48	1,53	Формуются, шприцуются							
4355	-50	+80	»	Амортизационные	50-60	220	-50	—	Формуются							
2959	-50	+80	»	»	45-60	160	-52	1,17	Формуются, шприцуются							
10-Р-8	-50	+80	»	Уплотнительные для неподвижных соединений	50-65	200	-50	—	Формуются, шприцуются, капаются, выхлопятся							
2462	-50	+80	»	Резино-металлические для подвижных уплотнений	60-75	100	-50	1,40	То же							
93	-50	+80	»	То же	65-80	200	-50	1,20	Формуются, капаются							
Интервал температур от -35 до +130 °C																
3987	40-55	130	»	Уплотнительные для неподвижных соединений	40-55	130	-55	1,28	Формуются, шприцуются, капаются, выхлопятся							
6429	-35	+130	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	50-65	45	-40	1,26	То же							

Интервал температур от -40 до +80 °C

6373	-35	+130	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	40—55	45	-45	—	»
1626	-45	+80	»	Амортизационное	45—60	100	-40	—	Формуется, расширяется
120-С	-45	+80	»	»	65—70	100	-45	—	Формуется
7840	-45	+80	»	Получаемые методом шприцевания (уплотнители, изоляционные, всомогательные)	50—65	80	-45	—	Формуется, расширяется
106	-40	+80	»	Уплотнительные для неподвижных соединений	75—85	170	-40	—	То же
175	-40	+80	»	То же	70—85	50	-40	—	»

Резиня, работающие в среде бензина, топлива, масла

Интервал температур от -30 до +100 °C

4161	-30	+100	Масло и топливо	Уплотнительные для неподвижных соединений	40—55	50	-45	—	Формуется, расширяется
3825с	-30	+100	То же	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	80—95	100	-30	1,31	Формуется, расширяется, каландруется, расширяется
3826с	-30	+100	»	То же	60—75	80	-27	1,35	Шприцуется
Н-2617	-30	+100	»	Уплотнительные устройства для неподвижных соединений	45—60	70	-30	—	Формуется

Интервал температур от -50 до +100 °C

Но-68-1/2	-50	+100	»	Получаемые методом шприцевания (уплотнители, изоляционные, всомогательные)	55—70	90	-55	1,24	Формуется, расширяется
129	-50	+100	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	60—75	90	-55	—	То же
6117	-50	+100	»	Манжеты для уплотнения подвижных соединений	60—75	80	-50	—	Формуется
В-14	-50	+100	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	70—77	100	-50	—	То же

Продолжение табл. 104

Марка резины	Температурный интервал в °С		Рабочая среда	Изготавливаемые детали	Твердость на приборе ТНР	Предел прочности при разрыве в кг/см^2 , не менее	Температура хрупкости при замораживании в °С, не выше	Плотность в г/см^3	Технические свойства (справочные)
	от	до							
В-14-1	-50	+100	Масло и топливо	Уплотнительные для неподвижных соединений Манжеты для уплотнений подвижных соединений	77-85	120	-50	1,27	Формуется
Н-2616	-50	+100	»	»	70-80	100	-55	—	»
4990	-35	+100	»	Уплотнительные для неподвижных соединений	50-65	50	-30	—	Формуется, шприцуются
4908	-35	+100	»	То же	40-55	70	-35	1,3	Формуется
Я-16Р	-30	+100	»	»	45-60	70	-30	—	Формуется, калан-дуются
Я-19Р	-30	+100	»	»	50-65	80	-30	—	Шприцуются
Р6	-35	+100	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	60-75	80	-35	1,38	Формуется
ИРП-1259	-35	+100	»	То же	75-85	160	-35	—	»
Резины, работающие в интервале температур от -35 до +130 °С									
3508-Н	-35	+130	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	45-55	70	-40	1,33	Формуется
3063-Н	-30	+130	»	Амортизационные	50-65	90	-38	—	Формуется, шприцуются
9831с	-35	+130	»	Кольца различного сечения для уплотнения подвижных соединений с возвратно-поступательным движением	55-70	100	-35	1,39	Формуется
ИРП-1005	-35	+130	»	Получаемые методом шприцевания (уплотнители, изоляционные, вспомогательные)	50-65	70	-50	—	Формуется, шприцуются
ИРП-1068	-35	+130	»	Манжеты для уплотнения подвижных соединений	75-90	100	-30	—	Формуется

Асбестовые нити и шнуры

(по ГОСТу 1779—55)

Нити и шнуры (табл. 105) применяют как изоляционный материал в тепло-вых агрегатах и теплопроводящих системах при температурах до 400° С, а также для уплотнения сальников, вентилях и оплетки изделий.

105. Размеры и способ изготовления асбестовых нитей и шнуров

Тип нити и шнура	Диаметр в мм	Способ изготовления
Нить асбестовая Шнур асбестовый	0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 13; 16; 19; 22; 25	Скручена из нескольких сложенных вместе одиночных асбестовых волокон (пряжи) Диаметром до 6 мм включительно скручены из нескольких сложенных вместе асбестовых нитей или пряжи. Шнур диаметром более 6 мм изготовлен из нескольких асбестовых нитей, пряжи или ровниц, сложенных вместе в сердечник и обвитых или оплетенных снаружи асбестовой нитью или пряжей. Для шнура диаметром более 13 мм сердечник из пухжгута, ровницы или пряжи Изготовлен оплетением асбестовыми нитями сердечника, состоящего из магнезии и заправочных асбестовых нитей
Шнур асбо-магнезиальный Асбопущ-шнур	13; 16; 19; 22; 25; 28; 32 20; 25; 30	Изготовлен из прочесанных волокон асбеста и хлопка, сложенных вместе в сердечник и обвитых снаружи асбестовыми нитями или пряжей (для диаметра 25 мм) или оплетенных снаружи асбестовыми нитями или пряжей для других размеров

Пример обозначения нити диаметром 0,5 мм:

Нить асбестовая Φ 0,5 ГОСТ 1779—55

то же, шнур диаметром 10 мм:

Шнур асбестовый Φ 10 ГОСТ 1779—55

Технический полугрубошерстный войлок

(по ГОСТу 6308—71)

Войлок изготовляют следующих видов:

а) для сальников, применяемых для задержки смазочных масел в местах трения и предохранения мест трения от попадания в них воды и пыли; условное обозначение ПС; объемная масса 0,38 г/см³;

б) для прокладок, предохраняющих детали машин от истирания, загрязнения, ударов, сотрясений и для звукопоглощаемости. Войлок для прокладок в зависимости от степени уплотнения изготовляют двух марок: А — с объемной массой 0,34 г/см³, Б — с объемной массой 0,28 (для мягких прокладок) условное обозначение соответственно ППрА и ППрБ;

в) для фильтров, применяемых для фильтрации масел; условное обозначение ПФ; объемная масса 0,24 г/см³.

В условное обозначение войлока входит наименование войлока по виду шерсти (полугрубошерстный), назначению (сальник, прокладка, фильтр), толщине, а также номер стандарта.

Пример условного обозначения войлока полугрубошерстного толщиной 10 мм:

для сальников

Войлок ПС10 ГОСТ 6308—71

для прокладок марки А

Войлок ППрА10 ГОСТ 6308—71

для фильтров

Войлок ПФ10 ГОСТ 6308—71

Выпускается также войлок технический тонкошерстный (ГОСТ 288—72) и грубошерстный (ГОСТ 6418—67).

Конвейерные резино-тканевые ленты

(по ГОСТу 20—62)

Резино-тканевые хлопчатобумажные ленты (табл. 106) применяют на ленточных конвейерах для транспортировки сыпучих, кусковых или штучных материалов.

106. Типы лент, их конструкция и назначение

Тип	Наименование и характеристика	Транспортируемые материалы
1	Послойные с усиленным бортом и двусторонней резиновой обкладкой	Сильно истирающиеся крупнокусковые
2	Послойные с двусторонней резиновой обкладкой	Средне-мелкокусковые и сыпучие
2Р	Послойные с двусторонней резиновой обкладкой и бреккером	Сильно истирающиеся среднекусковые в горнорудной промышленности
2У	Послойные с двусторонней резиновой обкладкой с тканевой оберткой бортов	Рядовой уголь
3	Послойные с односторонней резиновой обкладкой	Мелкокусковые, сыпучие и штучные при отсутствии влаги и атмосферных воздействий

Конвейерные ленты в зависимости от назначения изготовляют двух видов: ленты общего назначения и ленты специального назначения (теплостойкие, морозостойкие, маслостойкие).

Для тканевого сердечника лент применяют прорезиненные бельтинги или уточную шнуровую ткань (табл. 107—109). Ленты специального назначения изготовляют так же, как и ленты общего назначения, но с применением: слоя теплостойкой резины под обкладкой для теплостойких лент; морозостойкой резины, обеспечивающей работоспособность морозостойких лент при температуре минус 45 °С; маслостойкой резины в качестве резиновой обкладки для маслостойких лент.

107. Ширина и число прокладок конвейерных лент

Ширина ленты в мм	Число прокладок для лент типа					Ширина ленты в мм	Число прокладок для лент типа				
	1		2, 2Р и 2У		3		1		2, 2Р и 2У		3
	ОПБ-5 и ОПБ-12	Уточная шнуровая ткань	Б-820	Уточная шнуровая ткань	Б-820		ОПБ-5 и ОПБ-12	Уточная шнуровая ткань	Б-820	Уточная шнуровая ткань	Б-820
300	—	—	3—4	—	3—4	1200	5—9	5—9	6—10	5—9	—
400	—	—	3—5	—	3—4	1400	6—10	6—10	7—10	6—10	—
500	—	—	3—6	—	3—4	1600	7—10	7—10	—	7—10	—
650	3—5	3—5	3—7	3—5	3—5	1800	8—12	8—12	—	8—12	—
800	3—6	3—6	4—8	3—6	3—5	2000	9—12	9—12	—	9—12	—
1000	4—8	4—8	5—10	4—8	3—6						

Ленты всех видов и типов изготовляют конечными. Длина лент типа 1 — от 80 до 400 м, а типа 2, 2Р, 2У и 3 — от 40 до 105 м.

Для лент всех видов и типов допускаются продольные стыки на ширине свыше 1400 мм: один стык на наружных слоях и по два стыка на каждом из внутренних слоев. Стыки в продольном направлении должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от края каркаса. Каждый стык должен находиться от стыков других слоев на расстоянии не менее 100 мм.

108. Толщина (расчетная) одной прокладки в ленте в мм

Ткань	Толщина одной прокладки		Допускаемое отклонение
	с резиновой прослойкой	без резиновой прослойки	
Бельтинг марок ОПБ-5 и ОПБ-12	2,3	—	$\pm 0,25$
Уточная шнуровая ткань	2,3	—	$\pm 0,25$
Разреженная ткань (брезерная)	1,25	1,0	$\pm 0,15$
Бельтинг марки В-820	1,5	1,25	$\pm 0,25$

109. Толщина (расчетная) резиновой обкладки в мм

Тип ленты	Рабочая сторона	Нерабочая сторона
1	6,0	2,0
2Р	4,5	2,0
2У	4,0	2,0
2	3,0	1,5
3	2,0	1,0
Толщина амортизирующего слоя входит в толщину резиновой обкладки.		

Для лент всех видов и типов на длине не менее 90 м допускаются один поперечный стык на одной из наружных прокладок и не более двух поперечных стыков на каждой из внутренних прокладок. Стыковку производят под углом 45°.

Общую прочность конвейерной ленты вычисляют путем умножения величины прочности 1 см ширины одной прокладки (табл. 110) на ширину ленты и число прокладок. Число прокладок принимают по табл. 107.

110. Физико-механические показатели конвейерных лент

Ткань	Предел прочности при разрыве на 1 см ширины одной прокладки готовой ленты в кг/см, не менее		Относительное удлинение при разрыве ленты по основе в %, не более
	по основе	по утку	
Бельтинг марки ОПБ-5	115	37	22
Бельтинг марки ОПБ-12	115	33	22
Бельтинг марки В-820	35	15	18
Уточная шнуровая ткань	119	33	18

Пример обозначения конвейерной ленты общего назначения типа 2 шириной 500 мм с тремя прокладками из бельтинга В-820, с резиновой обкладкой толщиной 3 мм на рабочей поверхности и 1 мм на нерабочей поверхности:

Лента Л2-500-3В-820-160-3-1 ГОСТ 20-62

При обозначении лент специального назначения к букве Л добавляются буквы: Т — теплоустойкая; М — морозостойкая; Мс — маслостойкая.

111. Относительное удлинение лент всех типов по основе при нагрузке

Ткань	Нагрузка ширины одной прокладки в кг/см	Относительное удлинение в %
Бельтинг марки В-820	18	4—12
Бельтинг марки ОПБ-5 и ОПБ-12	40	7—17
Уточная шнуровая ткань	36	4—12

112. Предел прочности и относительное удлинение обкладочной резины для лент типов 1 и 2Р морозостойких и лент общего назначения

Тип ленты	Предел прочности при разрыве в кг/см ² , не менее	Относительное удлинение в %, не менее
1	200	450
2Р	140	350

Относительное удлинение лент всех типов по основе приведено в табл. 111, а предел прочности и относительное удлинение обкладочной резины для морозостойких лент типов 1 и 2Р, а также для лент общего назначения — в табл. 112.

Прочность связи при расхождении между обкладкой и резино-тканевой прокладкой не менее $2,8 \text{ кг/см}$, а между прокладками — не менее $3,0 \text{ кг/см}$. Удельный показатель истирания резиновой обкладки не более $700 \text{ см}^3/\text{квт} \cdot \text{ч}$. Для обкладки теплостойких и маслостойких лент показатель истирания не нормируется.

Предприятие-поставщик обязано безвозмездно заменять ленты, вышедшие из строя в течение гарантийного срока (табл. 113) при условии соблюдения

113. Гарантийный срок службы лент

Характеристика транспортируемого материала и место установки	Гарантийный срок службы в месяцах (при кругло- суточной работе)
Рядовой уголь:	
угольный разрез	18
сырая шахта	20
сухая шахта	30
на поверхностных технологических комплексах шахт	30
Уголь на обогатительных фабриках:	
сырой	30
сухой	36
Руды цветных металлов (св. 80 мм):	
крупные (св. 80 мм)	9
дробленые (до 80 мм)	14
Руды черных металлов:	
крупные (св. 80 мм)	11
дробленые (до 80 мм)	21
Кокс (влажный с повышенной температурой)	15
Горячая земля (до $+100^\circ\text{C}$, сухое помещение) при использовании тепло- стойкой ленты без теплоизолирующего слоя	12
Формовочная земля (сухое помещение)	36
Концентрат рудный (влажность до 30%)	15
Цемент, клинкер, шлак (температура до $+100^\circ\text{C}$, сухое помещение) при использовании теплостойких лент без теплоизолирующего слоя	12
Мергель, брикет (температура до $+60^\circ\text{C}$, сухое помещение)	15
Глина, кирпич (полужакрытое помещение, влажность материала до 16%)	18
Известковый камень (естественные условия, полужакрытое помещение)	12
Линас (закрытое сухое помещение, температура материала до $+60^\circ\text{C}$)	24
Шамот (закрытое сухое помещение, влажность материала до 10%)	40
Магнитовый продукт (закрытое сухое помещение, температура мате- риала до $+60^\circ\text{C}$)	24
Зерно (закрытое сухое помещение)	40

«Инструкции по выбору, эксплуатации, стыковке и ремонту прорезиненных транспортных лент».

Завод-поставщик гарантирует:

а) работоспособность лент общего назначения при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25°C и при температуре транспортируемого материала не выше 60°C ; работоспособность морозостойких лент при температуре окружающего воздуха не ниже минус 45°C ; работоспособность теплостойких лент при температуре транспортируемого материала не выше 130°C , а лент без теплоизолирующего слоя — не выше 100°C ;

б) стойкость резиновой обкладки лент всех типов к действию смазочных масел при случайном попадании их на ленту;

в) работоспособность маслостойких лент при постоянном соприкосновении с минеральными маслами. Рабочие среды и температурные условия работы лент согласовываются потребителем и поставщиком при заказе.

На концах рулона ленты наклеивают тканевый ярлык с указанием типа резины и клея, рекомендуемых для стыковки и ремонта ленты.

Гидропласты СМ и ДМ

(по ТУ МХП 2742—53)

Гидропласты (табл. 114) представляют собой студнеобразную массу цветом от желтого до коричневого, выпускаются двух марок: СМ и ДМ. Гидропласт СМ относительно более тверд и упруг, гидропласт ДМ более мягок.

При использовании гидропласт подогревают.

114. Механические свойства и назначение гидропласта

Марка гидропласта	Предел прочности при растяжении в кг/см ²	Относительное удлинение при растяжении в %	Назначение
	не менее		
СМ	1,5	120	Масса для заполнения полостей приспособлений металлорежущих станков
ДМ	Не нормируется		Масса для заполнения полостей различных зажимов, способная перемещаться под давлением по узким каналам

Конструкционные и неконструкционные клеи

Показатели	Марка клея			
	БФ-2	БФ-4	ПЭФ-2/10	№ 88 *
Технические условия Склеиваемые материалы	ГОСТ 12172—66 Металлы, текстолит, стеклотекстолит, фибра, стекло, эбонит, кожа, слюда, прессшпан, как между собой, так их сочетание		ВТУ П-38—56 Металлы с металлом, резиной, пластмассами, органическим стеклом	ТУ МХП 1542—49 Металлы с металлами, дюралюминий с кожей и резиной, сталь с пробкой, резина с резиной и кожа с кожей, дерево с резиной и брезентом
Клейкая способность (прочность клеевого соединения) в $\kappa\Gamma/\text{см}^2$:				
сталь — сталь . . .	285—385	450—600	—	25
сталь — стекло . . .	139	450—600	—	13 — для дюралюмина с кожей и резиной
алюминий — алюминий	—	65	—	—
сталь — текстолит	—	168—300	32,5	—
текстолит — текстолит	—	—	36	—
Стойкость:				
к воде	Устойчив		Набухает	Устойчив
к маслам и бензину	Устойчив			—
Теплостойкость по Мартенсу в °С	180		200	—
Морозостойкость в °С	60		25	—
Вибростойкость		Стоек		—
Электроизоляционные свойства		Обладает		—
Горючесть		Горюч		—
Внешний вид	Жидкость прозрачная от желтого до красноватого цвета			—
Режим склейки	Требуется нагрева		При комнатной температуре	
Давление при склейке в $\kappa\Gamma/\text{см}^2$	10—20		—	Без давления

* Неконструкционный клей № 88 стоек к удару, выдерживает перепад температур от +50 до —60 °С.

Конструкционные клеи применяют для прочностных соединений, неконструкционные — для удержания ненагруженных деталей.

Дополнительные источники

- Эбонит электротехнический — ГОСТ 2748—53.
Текстолит электротехнический листовой — ГОСТ 2910—67.
Гетинакс электротехнический листовой — ГОСТ 2718—66.
Стеклотекстолит электротехнический листовой — ГОСТ 12652—67.
Целлулоид технический прозрачный — ГОСТ 576—41.
Целлулоид галантерейный — ГОСТ 428—53.
Канаты капроновые — ГОСТ 10293—67.
Массы прессовочные фенольные (фенопласты) — ГОСТ 5689—66.
Накладки тормозные асбестовые. Номенклатура основных показателей качества — ГОСТ 18090—72.

ГЛАВА II

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

ГОСТом 2789—59 установлено 14 классов чистоты: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 и 14.

Сопрягаемые поверхности

Подвижные стыки (табл. 1—5) по рабочему движению разделяют на следующие:

а) направляющие соединения, которые определяют направление и траекторию перемещения деталей и узлов станка и их взаимное расположение; различают направляющие скольжения и направляющие качения;

б) торцовые опоры — соединения торцовых поверхностей вращающихся деталей (подпятники), определяющие положение вращающихся частей в направлении оси вращения.

1. Поверхности направляющих

Станки		Класс чистоты поверхностей направляющих	
		скольжения	качения
Малых размеров		8	10
Средних размеров	повышенной точности, в том числе шлифовальные		9
	нормальной точности	7	8
Тяжелые		6	7

2. Поверхности торцовых опор

Торцовое биение в мм	Класс чистоты поверхности	Торцовое биение в мм	Класс чистоты поверхности
До 6 » 10 » 16	10 9 8	До 25 » 40	7 6

Классы чистоты поверхности, указанные в табл. 1 и 2, действительны для скоростей до 0,5 м/сек, для более высоких скоростей класс чистоты повышается на единицу.

3. Поверхность осей и валов под уплотнения

Уплотнение	Скорость в м/сек:		
	до 3	св. 3 до 5	св. 5
Резиновое	<i>Полировать</i> $\nabla 7-8$	<i>Полировать</i> $\nabla 8-9$	<i>Полировать</i> $\nabla 9-10$
Лабиринтное Жировые канавки		$\nabla 5 - \nabla 6$ $\nabla 5 - \nabla 6$	— —
Войлочное	<i>Полировать</i> $\nabla 7-8$	при скорости до 4 м/сек	—

4. Поверхности мест посадки шарико- и роликоподшипников

Посадочные места	Класс точности подшипников	Класс чистоты поверхности при номинальном диаметре в мм	
		до 80	свыше 80 до 500
Валов	Н и П В и А С	7 8 9	6 7 8
Отверстий корпусов	Н и П В, А и С	7 8	6 7
Торцов заплечиков Валов и корпусов	Н и П В, А и С	6 7	6 6

Шероховатость посадочных поверхностей валов для шарико- и роликоподшипников на закрепительных или закрепительно-стыжных (буксовых) втулках должна быть не ниже $\nabla 6$.

5. Поверхности зубьев колес и витков червяка

Поверхности	Степень точности			
	6	7	8	9
Профили зубьев прямозубых, косозубых и шевронных цилиндрических и червячных колес	$\nabla 8$	$\nabla 7 - \nabla 8$	$\nabla 6$	$\nabla 5$
Профили зубьев прямозубых и с круговым зубом конических колес и витков червяка	$\nabla 8$	$\nabla 8$	$\nabla 7$	$\nabla 6$
По диаметрам выступов	$\nabla 4 - \nabla 6$			
По диаметрам впадин	Как у рабочих поверхностей или на один класс ниже			

Неподвижные стыки — соединения прилегающих поверхностей деталей, определяющие точность взаимного расположения в собранном виде. Поверхности, образующие неподвижные стыки, разделяют на следующие виды:

- привалочные плоскости корпусных деталей и прокладок (табл. 6);
- торцовые поверхности тел вращения, определяющие точность расположения деталей относительно оси вращения и в направлении ее (табл. 7).

6. Привалочные плоскости корпусных деталей

Наименьший размер в мм	Точность расположения в мм и класс чистоты поверхности		
	До 10	До 25	До 63
100	8	7	6
400	7	6	5
1200	6	5	4

7. Торцы гильз, стаканов, регулировочных колец и др.

Точность расположения поверхности в мм	Класс чистоты поверхности
До 6	8
» 10	7
Св. 10	6

Разъемные стыки (табл. 8—12) — соединения, определяющие точность фиксируемых положений перемещающихся деталей и узлов машины в направлении их движения. Поверхности, образующие разъемные стыки, разделяются по виду и конструктивным признакам на следующие:

- индексирющие поверхности делительных и установочных устройств и механизмов (делительные диски, фиксаторы, упоры и т. д.);
- поверхности столов машин, станков, станочных принадлежностей и приспособлений.

8. Индексирющие поверхности делительных дисков, фиксаторов и упоров

Точность индексации в локм	Класс чистоты поверхности	Точность индексации в мм	Класс чистоты поверхности
До 4	11	До 25	8
» 6	10	» 63	7
» 10	9	Св. 63	6

Точность индексации относится к месту соединения фиксирующих поверхностей.

9. Поверхности столов станков

Размерная характеристика станка	Класс чистоты поверхности
Шлифовальные станки, прочие станки малых размеров и станочные принадлежности	8
Станки средних размеров	7
Тяжелые станки	6

10. Классы чистоты поверхности при посадках с точным центрированием¹ валов в отверстиях (цилиндрических и конических)

Радиальное биение в локм	Класс чистоты поверхности	
	вала	отверстий
До 2,5	12	11
» 4	11	10
» 6	10	9
» 10	9	8
» 16	8	7
» 25	7	6

¹ Назначают для точного взаимного расположения соединяемых деталей.

11. Поверхности конических соединений в зависимости от степеней точности

Степень точности по ГОСТу 8908—58	Размер меньшей опоры угла или образующей конуса в мм		
	до 5	св. 5 до 50	св. 50 до 200
2		$\nabla 11$	
3		$\nabla 10 - \nabla 11$	
4			$\nabla 8$
5—6	$\nabla 9$		$\nabla 7$
7—8	$\nabla 7 - \nabla 8$		$\nabla 6$
9	$\nabla 7$		$\nabla 4$
10	$\nabla 5$		$\nabla 3$
	$\nabla 4$		

12. Поверхности кулачков и копиров

Точность профиля в мм	Класс чистоты поверх- ностей кулачков и ко- пиров, работающих с роликами	Точность профиля в мм	Класс чистоты поверх- ностей кулачков и ко- пиров, работающих с роликами
До 6	8	До 40	6
» 16	7	Св. 40	5

Классы чистоты рабочих поверхностей во фрикционных передачах

Шкивы плоско- и клиноременных передач с диаметром в мм:

до 120	7
» 300	6
св. 300	5

Колеса (катки) в зависимости от условий работы, габарита, ма-
териала и др. 8—10

Тормозные барабаны диаметром до 500 мм 8

Тормозные барабаны диаметром более 500 мм, муфты, диски,
колодки 7

Классы чистоты свободных поверхностей

Открытые поверхности (видимые при наружном осмотре станка)

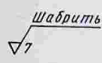
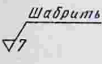
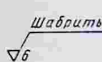
Прецизионные шкалы с оптическим отсчетом	12
Шкалы нормальной точности	8
Лимбы	8
Выступающие части быстровращающихся деталей: концы и фланцы шпинделей, валов	7
Рукоятки, ободы маховиков, штурвалы, ручки, стержни, шпошки	9 (поли- ровать)
Головки винтов, торцы валов, фаски, канавки, закругления	4—6
Поверхности указателей, таблиц	8 (поли- ровать)
Поверхности механически обработанных корпусных деталей с наибольшим размером в мм:	
до 100	6
св. 100 до 400	5
» 400 » 1200	4
Поверхности фланцев и крышек	6

Закрытые поверхности (не видимые при наружном осмотре станка)

Поверхности механически обрабатываемые	3—5
Подошвы и основания станин, корпусов, лап; несопрягаемые по- верхности, механически обработанные	3

Классы частоты типовых поверхностей и поверхностей при разных методах обработки

13. Шабренные поверхности в зависимости от их назначения

Обозначение ¹	Число пятен в квадрате со стороной 25 мм	Соответствует шероховатости поверхностей, обработанных другим способом	Поверхности
 Шабрить	20—25	▽ 11	Скольжения прецизионных станков
 Шабрить	16—20	▽ 10	Направляющих подвижных деталей (каретки и суппорта станков), столы шлифовальных и других станков
 Шабрить	13—16	▽ 9	Скольжения неподвижных деталей, по которым перемещаются подвижные детали (направляющие станин станков), вкладыши подшипников скольжения для валов диаметром до 120 мм
 Шабрить	10—13	▽ 8	Скольжения сопряженных деталей, перемещение которых производится лишь при наладке машины (например, направляющие задних бабок), вкладыши подшипников скольжения для валов диаметром свыше 120 мм
 Шабрить	8—10	▽ 7	Сопряжения неподвижных деталей без относительного перемещения (неподвижные стойки, кронштейны)

¹ Класс чистоты указывает на шероховатость поверхности до шабрения.

14. Классы чистоты для типовых поверхностей

Класс чистоты	Типовые поверхности и детали
▽ 1 и ▽ 2	Нерабочие контуры деталей
▽ 3	Отверстия на проход винтов, выточки, проточки
▽ 4	Шейки валов 5-го класса точности, диаметром св. 80 до 500 мм. Отверстия: 4-го класса точности, диаметром св. 120 до 500 мм; 5-го класса точности, диаметром св. 18 до 500 мм
▽ 5	Шейки валов: 4-го класса точности, диаметром св. 30 до 500 мм; 5-го класса точности, диаметром св. 6 до 80 мм. Отверстия: 3-го класса точности, диаметром св. 360 до 500 мм; 4-го класса точности, диаметром св. 10 до 120 мм; 5-го класса точности, диаметром св. 1 до 18 мм

Класс чистоты	Типовые поверхности и детали
▽ 6	Поверхности гаек ходовых винтов 1-го класса точности. Несоприкасающиеся поверхности зубчатых колес. Шейки валов: 3-го класса точности, диаметром св. 80 до 500 мм; 4-го класса точности, диаметром св. 3 до 30 мм. Отверстия: 2-го класса точности, диаметром св. 180 до 500 мм; 3-го класса точности, диаметром св. 18 до 360 мм; 4-го класса точности, диаметром св. 1 до 10 мм. Направляющие типа «ласточкин хвост». Опорные плоскости реек. Поверхности нарезки ходовых винтов 4-го класса точности и гаек 3-го класса точности. Поверхности фланцев. Крепежная резьба нормальной точности
▽ 7	Шейки валов: 2-го класса точности, диаметром св. 120 до 500 мм; 3-го класса точности, диаметром св. 6 до 80 мм; 4-го класса точности, диаметром св. 1 до 3 мм. Отверстия: 1-го класса точности, диаметром св. 50 до 500 мм; 2-го класса точности, диаметром св. 10 до 180 мм; 3-го класса точности, диаметром св. 1 до 18 мм. Отверстия пригоняемых и регулируемых соединений (вкладыши подшипников и др.) с допуском зазора — натяга 25—40 мкм. Поверхности нарезки ходовых винтов 3-го класса точности и гаек 2-го класса точности. Цилиндры, работающие с манжетами. Посадочные поверхности отверстий и валов под неподвижные посадки. Отверстия подшипников скольжения. Трущиеся поверхности малонагруженных деталей
▽ 8	Шейки валов: 1-го класса точности, диаметром св. 30 до 500 мм; 2-го класса точности, диаметром св. 10 до 120 мм. Отверстия: 1-го класса точности, диаметром св. 3 до 50 мм; 2-го класса точности, диаметром св. 1 до 10 мм. Валы в пригоняемых и регулируемых соединениях с допуском зазора — натяга 25—40 мкм. Отверстия пригоняемых и регулируемых соединений с допуском зазора — натяга 6,5—25 мкм. Трущиеся поверхности нагруженных деталей. Посадочные поверхности 2-го класса точности с длительным сохранением заданной посадки: оси эксцентров, точные червяки, зубчатые колеса. Соприкасающиеся поверхности бронзовых зубчатых колес. Рабочие шейки распределительных валов. Штоки и шейки валов в уплотнениях
▽ 9	Валы в пригоняемых и регулируемых соединениях (шейки подшипников, золотники) с допусками зазора — натяга 10—25 мкм. Отверстия пригоняемых и регулируемых соединений (вкладыши подшипников) с допуском зазора — натяга 4—6,5 мкм. Трущиеся поверхности сильнонагруженных деталей. Цилиндры, работающие с поршневыми кольцами. Рукоятки, ободы маховиков, штурвалы, ручки, стержни и кнопки
▽ 10	Поверхности, работающие на трение, от износа которых зависит точность работы механизмов
▽ 11	Валы в пригоняемых и регулируемых соединениях с допуском зазора — натяга 2,5—6,5 мкм. Отверстия пригоняемых и регулируемых соединений с допуском зазора — натяга до 2,5 мкм. Рабочие шейки валов прецизионных быстроходных станков и механизмов
▽ 12	Прецизионные шкалы с оптическим отсчетом (зеркальные валики координатно-расточных станков и др.)

15. Классы чистоты поверхности при разных методах обработки стали

Обрабатываемые поверхности	Методы обработки		Классы чистоты													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наружные цилиндрические	Обтачивание	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое			/	/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Шлифование	Предварительное							/	/	/					
		Чистовое								/	/	/				
		Тонкое									/	/	/			
	Притирка	Грубая								/	/	/				
		Средняя									/	/	/	/		
		Тонкая										/	/	/	/	
	Отделка абразивным полотном									/	/	/	/	/	/	
Внутренние цилиндрические	Растачивание	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое				/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Сверление				/	/	/									
	Зенкерование	Черновое (по корке)			/	/	/									
		Чистовое				/	/	/								
	Развертывание	Нормальное							/	/	/					
		Точное								/	/	/				
		Тонкое									/	/	/			
	Протягивание					/	/	/								
	Внутреннее шлифование	Предварительное							/	/	/					
		Чистовое								/	/	/				
	Калибрование шариком									/	/	/	/	/	/	
	Притирка	Грубая								/	/	/				
		Средняя									/	/	/	/		
		Тонкая										/	/	/	/	
Плоскости	Строгание	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое			/	/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Цилиндрическое фрезерование	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое			/	/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Торцовое фрезерование	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое			/	/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Торцовое точение	Предварительное	/	/	/	/										
		Чистовое			/	/	/	/								
		Тонкое							/	/	/					
	Плоское шлифование	Предварительное							/	/	/					
		Чистовое								/	/	/				
	Притирка	Грубая								/	/	/				
		Средняя									/	/	/	/		
		Тонкая										/	/	/	/	

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

Поля допусков предпочтительного применения,
наименование посадок и обозначение полей
допусков отверстий и валов

Системой отверстия называется совокупность посадок, в которых предельные отклонения отверстия одинаковы (при одном и том же классе точности и одном и том же номинальном размере), а различные посадки достигаются путем изменения предельных отклонений валов. Во всех стандартных посадках системы отверстия нижнее отклонение отверстий равно нулю.

Системой вала называется совокупность посадок, в которых предельные отклонения валов одинаковы (при одном и том же классе точности и одном и том же номинальном размере), а различные посадки достигаются путем изменения предельных отклонений отверстий. Во всех стандартных посадках системы вала верхнее отклонение вала равно нулю.

В целях повышения уровня взаимозаменяемости изделий, развития кооперирования и специализации производства, сокращения номенклатуры нормального инструмента ГОСТом установлены поля допусков валов и отверстий предпочтительного применения (табл. 16).

Наименование стандартизованных посадок и обозначения полей допусков отверстий и валов приведены в табл. 17.

16. Поля допусков валов и отверстий предпочтительного применения для размеров 1—500 мм (по ГОСТу 7713—62)

Класс точности		1	2	2a	3	3a	4	5	
Поля допусков валов	1-й ряд	Обозначения полей	—	$C \frac{H}{X} = B$, PrI_{2a}	$Pr2_{2a}$, PrI_{2a}	$C_3 = \frac{B_3}{X_3}$	—	$C_4 = \frac{B_4}{X_4}$ $C_5 = B_5$	
		ОСТ	—	1012; 1022	HKM 1016	1013; 1023	—	1014; 1024	1015; 1025
	2-й ряд	Обозначения полей	$C_1 = B_1$	$\frac{Pr}{I, II, D, L}$	$C_{2a} = B_{2a}$	$Ш_3$	—	—	X_5
		ОСТ	HKM 1011; HKM 1021	1043; 1012	HKM 1016; HKM 1026	1013	—	—	1015
Поля допусков отверстий	1-й ряд	Обозначения полей	—	$A=C$	$A_{2a} = C_{2a}$	$A_3 = C_3$	—	$A_4 = C_4$ $A_5 = C_5$	
		ОСТ	—	1012; 1022	HKM 1016; HKM 1026	1013; 1023	—	1014; 1024	1015; 1025
	2-й ряд	Обозначения полей	H_1, P_1	$\frac{I}{I, II, X}$	—	X_3	$A_{3a} = C_{3a}$	X_4	—
		ОСТ	HKM 1021	1022	—	1023	HKM 1017; HKM 1027	1024	—

В первую очередь применяют поля допусков 1-го ряда, затем 2-го и лишь в случае крайней необходимости используют остальные поля допусков.

Поля допусков валов $C_1 = B_1$, P_1 и поля допусков отверстий H_1 , P_1 и P предназначены в основном для посадок подтягивающего назначения.

Поле допуска вала Pr предпочтительно только в интервале диаметров 1—80 мм.

Допускается применение любых комбинаций полей допусков отверстий и валов, указанных в таблице.

17. Наименования стандартизованных посадок и обозначения полей допусков отверстий и валов при размерах соединений 1—500 мм (по ГОСТу 7713—62)

Наименование посадок	Группа посадок	Система отверстий							Система валов						
		Классы точности посадок													
		1	2	2a	3	3a	4	5	1	2	2a	3	3a	4	5
		Обозначение полей допусков отверстий							Обозначение полей допусков валов						
		A ₁	A	A _{2a}	A ₃	A _{3a}	A ₄	A ₅	B ₁	B	B _{2a}	B ₃	B _{3a}	B ₄	B ₅
		Обозначение полей допусков валов							Обозначение полей допусков отверстий						
Прессовая 3-я	С натягом	—	—	—	Pr3 ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Прессовая 2-я		Pr2 ₁	—	Pr2 _{2a}	Pr2 ₃	—	—	—	—	—	Pr2 _{2a}	—	—	—	
Прессовая 1-я		Pr1 ₁	—	Pr1 _{2a}	Pr1 ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Горячая		—	Gr	—	—	—	—	—	Gr	—	—	—	—	—	
Прессовая		—	Pr	—	—	—	—	—	Pr	—	—	—	—	—	
Легкопрессовая	Пере- ход- ные	—	Pl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Глухая		G ₁	G	G _{2a}	—	—	—	G ₁	G	G _{2a}	—	—	—	—	
Тугая		T ₁	T	T _{2a}	—	—	—	T ₁	T	T _{2a}	—	—	—	—	
Напряженная		H ₁	H	H _{2a}	—	—	—	H ₁	H	H _{2a}	—	—	—	—	
Плотная		P ₁	P	P _{2a}	—	—	—	P ₁	P	P _{2a}	—	—	—	—	
Скользкая	С за- зором	C ₁	C	C _{2a}	C ₃	C _{3a}	C ₄	C ₅	C ₁	C	C _{2a}	C ₃	C _{3a}	C ₄	C ₅
Движения		D ₁	D	—	—	—	—	—	D ₁	D	—	—	—	—	—
Ходовая		X ₁	X	X _{2a}	X ₃	—	X ₄	X ₅	X ₁	X	—	X ₃	—	X ₄	X ₅
Легкоходовая		—	L	—	—	—	—	—	—	L	—	—	—	—	—
Широкоходовая		—	Ш	—	—	—	—	—	—	Ш	—	—	—	—	—
Тепловая ходовая	—	TX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Допуски и посадки размеров менее 1 мм приведены в ГОСТе 3047—66; свыше 500 до 10 000 мм — в ГОСТе 2689—54.

Система отверстий

18. Система отверстия, 1-й класс точности (по ОСТу НКМ 1011)

Номинальные диаметры в мм			Отклонение отверстия A_1 в мм		Посадка													
					G_1 T_1 H_1 P_1 $C_1=B_1^*$ D_1 X_1													
					Отклонение вала в мм													
			нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.		
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
От 1 до 3	0	6	10	6	8	4	5	1	2	2	0	4	3	8	6	12		
Св. 3 » 6	0	8	13	8	10	5	6	1	3	2	0	5	4	9	10	18		
» 6 » 10	0	9	16	9	12	6	8	2	4	3	0	6	5	11	13	22		
» 10 » 18	0	11	20	11	15	7	10	2	5	4	0	8	6	14	16	27		
» 18 » 30	0	13	24	13	17	8	12	2	6	5	0	9	7	16	20	33		
» 30 » 50	0	15	28	16	20	9	14	2	7	7	0	11	9	20	25	41		
» 50 » 80	0	18	33	19	24	10	16	3	8	8	0	13	10	23	30	49		
» 80 » 120	0	21	38	23	28	12	19	3	9	9	0	15	12	27	36	58		
» 120 » 180	0	24	45	26	32	14	22	4	10	10	0	18	14	32	43	68		
» 180 » 260	0	27	52	30	36	16	25	4	11	8	0	20	16	36	50	79		
» 260 » 360	0	30	58	35	40	18	28	4	13	9	0	22	18	40	56	88		
» 360 » 500	0	35	65	40	45	20	32	5	15	10	0	25	20	45	68	108		

* Посадки 2-го ряда.

19. Система отверстий, 2-й класс точности (по ОСТУ 1012)

Номинальные диаметры в мм	Посадка																ТХ		
	Отклонение отверстия А* в мм		Отклонение вала в мм																
	лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.	+ перхн.	+ лишн.				
От 1 до 3	0	40	13	6	10	4	7	1	3	3	4	4	0	3	9	12	25	49	74
Св. 3 » 6	0	13	16	8	13	5	9	1	4	4	5	0	8	4	12	17	35	70	88
» 6 » 10	0	16	20	10	16	6	11	2	5	5	6	0	10	5	15	23	45	80	102
» 10 » 18	0	19	24	12	19	7	14	3	6	6	7	0	12	6	18	30	55	96	122
» 18 » 30	0	23	30	15	23	8	17	4	7	7	7	0	14	8	22	40	70	110	143
Св. 30 до 40	0	27	35	18	27	9	20	3	8	8	8	0	17	10	27	50	85	120	159
» 40 » 50																		130	169
Св. 50 до 65	0	30	40	20	30	10	23	3	10	10	10	0	20	12	32	60	105	145	180
» 65 » 80																		150	195
Св. 80 до 100	0	35	45	23	35	12	26	3	12	12	12	0	23	15	38	40	75	120	170
» 100 » 120																		180	224
Св. 120 до 140	0	40	52	25	40	13	30	4	14	14	14	0	27	18	45	90	155	210	263
» 140 » 160																		230	273
» 160 » 180																		250	299
Св. 180 до 220	0	45	60	30	45	15	35	4	16	16	16	0	30	22	52	60	105	180	230
» 220 » 250																		240	332
Св. 250 до 310	0	50	70	35	50	15	40	4	18	18	18	0	35	26	60	70	125	210	280
» 310 » 360																		290	340
Св. 360 до 440	0	60	80	40	60	20	45	5	20	20	20	0	40	30	70	80	140	250	340
» 440 » 500																		360	430

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

20. Система отверстий. Класс точности 2a (по ОСТу НКМ 1016)

Номинальные диаметры в мм			Отклонение отверстия A_{2a}^* в мм	Посадка												
				G_{2a} T_{2a} H_{2a} H_{2a} C_{2a}^{**} X_{2a}												
				Отклонение вала в мкм												
				нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
От	1 до	3	0	14	15	6	—	—	10	1	7	2	0	9	6	20
Св.	3 »	6	0	18	20	8	16	4	13	1	9	3	0	12	10	23
»	6 »	10	0	22	25	10	21	6	16	1	10	5	0	15	13	35
»	10 »	18	0	27	30	12	25	7	19	1	12	6	0	18	16	43
»	18 »	30	0	33	36	15	29	8	23	2	13	8	0	21	20	53
»	30 »	50	0	39	42	17	34	9	27	3	15	10	0	25	25	64
»	50 »	80	0	46	50	20	41	11	32	2	18	12	0	30	30	76
»	80 »	120	0	54	58	23	48	13	38	3	20	15	0	35	36	90
»	120 »	180	0	63	67	27	55	15	43	3	22	18	0	40	43	106
»	180 »	260	0	73	78	31	64	17	51	4	24	23	0	47	50	122
»	260 »	360	0	84	90	36	74	20	58	4	27	27	0	54	56	137
»	360 »	500	0	95	102	40	85	23	67	5	31	31	0	62	68	165

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

21. Система отверстий. 3-й класс точности (по ОСТу 1013)

Номинальные диаметры в мм			Отклонение отверстия A_3^* в мкм		Посадки					
					C_3^*		H_3^*		III_3^{**}	
					Отклонение вала в мкм					
			нижн.	верхн. +	верхн.	нижн. —	верхн. —	нижн. —	верхн. —	нижн. —
От	1 до	3	0	20	0	20	7	32	17	50
Св.	3 »	6	0	25	0	25	11	44	25	65
»	6 »	10	0	30	0	30	15	55	35	85
»	10 »	18	0	35	0	35	20	70	45	105
>	18 »	30	0	45	0	45	25	85	60	130
>	30 »	50	0	50	0	50	32	100	75	160
>	50 »	80	0	60	0	60	40	120	95	195
»	80 »	120	0	70	0	70	50	140	120	235
»	120 »	180	0	80	0	80	60	165	150	285
>	180 »	260	0	90	0	90	75	195	180	330
>	260 »	360	0	100	0	100	90	225	210	380
»	360 »	500	0	120	0	120	105	255	250	440

* Посадки 1-го ряда.
** Посадки 2-го ряда.

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

22. Система отверстий. Класс точности За (по ГОСТу НКМ 1017)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение отверстия $A_{За}^*$ в мкм		Посадка $C_{За}$, отклонение вала в мкм		Номинальные диаметры в мм	Отклонение отверстия $A_{За}^*$ в мкм		Посадка $C_{За}$, отклонение вала в мкм	
	нижн.	верхн. +	верхн.	нижн. -		нижн.	верхн. +	верхн.	нижн. -
От 1 до 3	0	40	0	40	Св. 50 до 80	0	120	0	120
Св. 3 » 6	0	48	0	48	» 80 » 120	0	140	0	140
» 6 » 10	0	58	0	58	» 120 » 180	0	160	0	160
» 10 » 18	0	70	0	70	» 180 » 260	0	185	0	185
» 18 » 30	0	84	0	84	» 260 » 360	0	215	0	215
» 30 » 50	0	100	0	100	» 360 » 500	0	250	0	250

* Посадки 2-го ряда.

23. Система отверстий. 4-й класс точности (по ОСТу 1014)

Номиналь- ные диаметры в мм	Отклонение отверстия A_4^* в мкм		Посадка							
			C_4^*		X_4^*		L_4		$Ш_4$	
			Отклонение вала в мкм							
	нижн.	верхн. +	верхн.	нижн. —	верхн. —	нижн. —	верхн. —	нижн. —	верхн. —	нижн. —
От 1 до 3	0	60	0	60	30	90	60	120	120	180
Св. 3 » 6	0	80	0	80	40	120	80	160	160	240
» 6 » 10	0	100	0	100	50	150	100	200	200	300
» 10 » 18	0	120	0	120	60	180	120	240	240	360
» 18 » 30	0	140	0	140	70	210	140	280	280	420
» 30 » 50	0	170	0	170	80	250	170	340	340	500
» 50 » 80	0	200	0	200	100	300	200	400	400	600
» 80 » 120	0	230	0	230	120	350	230	460	460	700
» 120 » 180	0	260	0	260	130	400	260	530	530	800
» 180 » 260	0	300	0	300	150	450	300	600	600	900
» 260 » 360	0	340	0	340	170	500	340	680	680	1000
» 360 » 500	0	380	0	380	190	570	380	760	760	1100

* Посадки 1-го ряда.

* Посадки 1-го ряда.

24. Система отверстий. 5-й класс точности (по ОСТу 1015)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение отверстия A_5^* в мкм		Посадка							
			$C_5^* = B_5^*$				X_5^{**}			
			Отклонение вала в мкм		Зазор в мкм		Отклонение вала в мкм		Зазор в мкм	
	нижн.	верхн. +	верхн.	нижн. -	наиб.	наим.	верхн. -	нижн. -	наиб.	наим.
От 1 до 3	0	120	0	120	240	0	60	180	300	60
Св. 3 » 6	0	160	0	160	320	0	80	240	400	80
» 6 » 10	0	200	0	200	400	0	100	300	500	100
» 10 » 18	0	240	0	240	480	0	120	360	600	120
» 18 » 30	0	280	0	280	560	0	140	420	700	140
» 30 » 50	0	340	0	340	680	0	170	500	840	170
» 50 » 80	0	400	0	400	800	0	200	600	1000	200
» 80 » 120	0	460	0	460	920	0	230	700	1160	230
» 120 » 180	0	530	0	530	1060	0	260	800	1330	260
» 180 » 260	0	600	0	600	1200	0	300	900	1500	300
» 260 » 360	0	680	0	680	1360	0	340	1000	1680	340
» 360 » 500	0	760	0	760	1520	0	380	1100	1860	380

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

Система вала

25. Система вала. 1-й класс точности (по ОСТу НКМ 1021)

Номинальные диаметры в мм			Отклонение вала B_1^* в мкм	Посадка														
				G_1	T_1	H_1^*	II_1^*	C_1	D_1	X_1								
				Отклонение отверстия в мкм														
				верхн.	нижн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От Св.	1 3 6	до 6 10	0 0	4 5 5	10 13 16	4 5 6	8 5 10	2 12 3	5 7 8	1 1 1	2 3 4	4 5 6	0 0 0	6 4 8	3 4 5	10 12 14	6 10 13	16 22 28
»	10	» 18	0	8	20	8	15	4	10	1	5	7	0	11	6	17	16	34
»	18	» 30	0	9	24	10	17	4	12	2	6	8	0	13	7	20	20	41
»	30	» 50	0	11	28	12	20	5	14	3	7	9	0	15	9	25	25	50
»	50	» 80	0	13	33	14	24	5	16	2	8	10	0	18	10	29	30	60
»	80	» 120	0	15	38	17	28	6	19	3	9	12	0	21	12	34	36	71
»	120	» 180	0	18	45	20	32	7	22	3	10	14	0	24	14	39	43	83
»	180	» 260	0	20	52	23	36	8	25	3	11	16	0	27	16	43	50	96
»	260	» 360	0	22	58	27	40	9	28	4	13	18	0	30	18	48	56	108
»	360	» 500	0	25	65	30	45	10	32	5	15	20	0	35	20	55	68	131

* Посадка 2-го ряда.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

27. Система вала. Класс точности 2a (по ОСТу НКМ 1026)

Номинальные диаметры в мм			Отклонение вала B_{2a}^{**} в мкм		Посадка													
					G_{2a}	T_{2a}	H_{2a}	P_{2a}	C_{2a}^*	Отклонение отверстия в мкм								
					верхн.		нижн.		нижн.		верхн.		верхн.		нижн.		верхн.	
					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
От	Св.	до	3	0	9	15	1	—	—	10	4	7	7	0	14			
»	»	»	6	0	12	20	2	17	1	13	5	9	9	0	18			
»	»	»	10	0	15	25	3	21	1	16	6	10	12	0	22			
»	»	»	18	0	18	30	3	25	2	19	8	12	15	0	27			
»	»	»	30	0	21	36	3	29	4	23	10	13	20	0	33			
»	»	»	50	0	25	42	3	34	5	27	12	15	24	0	39			
»	»	»	80	0	30	50	4	41	5	32	14	18	28	0	46			
»	»	»	120	0	35	58	4	48	6	38	16	20	34	0	54			
»	»	»	180	0	40	67	4	55	8	43	20	22	41	0	63			
»	»	»	260	0	47	78	5	64	9	51	22	24	49	0	73			
»	»	»	360	0	54	90	6	74	10	58	26	27	57	0	84			
»	»	»	500	0	62	102	7	85	10	67	28	31	64	0	95			

* Посадки 1-го ряда.
** Посадки 2-го ряда.

28. Система вала. 3-й класс точности (по ОСТу 1023)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение вала B_3^* в мкм		Посадка					
			C_3^*	H_3^{**}		$Ш_3$		
			Отклонение отверстия в мкм					
	верхн.	нижн. —	нижн.	верхн. +	нижн. +	верхн. +	нижн. +	верхн. +
От 1 до 3	0	20	0	20	7	32	17	50
Св. 3 » 6	0	25	0	25	11	44	25	65
» 6 » 10	0	30	0	30	15	55	35	85
» 10 » 18	0	35	0	35	20	70	45	105
» 18 » 30	0	45	0	45	25	85	60	130
» 30 » 50	0	50	0	50	32	100	75	160
» 50 » 80	0	60	0	60	40	120	95	195
» 80 » 120	0	70	0	70	50	140	120	235
» 120 » 180	0	80	0	80	60	165	150	285
» 180 » 260	0	90	0	90	75	195	180	330
» 260 » 360	0	100	0	100	90	225	210	380
» 360 » 500	0	120	0	120	105	255	250	440

* Посадки 1-го ряда.
** Посадки 2-го ряда.

29. Система вала. Класс точности 3а (по ОСТу НКМ 1027)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение вала B_{3a} в мкм		Посадка C_{3a}^* , отклонение отверстия в мкм		Номинальные диаметры в мм	Отклонение вала B_{3a} в мкм		Посадка C_{3a}^* , отклонение отверстия в мкм	
	верхн.	нижн.	нижн.	верхн.		верхн.	нижн.	нижн.	верхн.
От 1 до 3	0	40	0	40	Св. 50 до 80	0	120	0	120
Св. 3 » 6	0	48	0	48	» 80 » 120	0	140	0	140
» 6 » 10	0	58	0	58	» 120 » 180	0	160	0	160
» 10 » 18	0	70	0	70	» 180 » 260	0	185	0	185
» 18 » 30	0	84	0	84	» 260 » 360	0	215	0	215
» 30 » 50	0	100	0	100	» 360 » 500	0	250	0	250

* Посадки 2-го ряда.

30. Система вала. 4-й класс точности (по ОСТу 1024)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение вала B_4^* в мкм		Посадка							
			C_4^*		X_4^{**}		L_4		$Ш_4$	
	Отклонение отверстия в мкм									
	верхн.	нижн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.
От 1 до 3	0	60	0	60	30	90	60	120	120	180
Св. 3 » 6	0	80	0	80	40	120	80	160	160	240
» 6 » 10	0	100	0	100	50	150	100	200	200	300
» 10 » 18	0	120	0	120	60	180	120	240	240	360
» 18 » 30	0	140	0	140	70	210	140	280	280	420
» 30 » 50	0	170	0	170	80	250	170	340	340	500
» 50 » 80	0	200	0	200	100	300	200	400	400	600
» 80 » 120	0	230	0	230	120	350	230	460	460	700
» 120 » 180	0	260	0	260	130	400	260	530	530	800
» 180 » 260	0	300	0	300	150	450	300	590	600	900
» 260 » 360	0	340	0	340	170	500	340	680	680	1000
» 360 » 500	0	380	0	380	190	570	380	760	760	1100

* Посадки 1-го ряда.
** Посадки 2-го ряда.

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда.

31. Система вала. 5-й класс точности (по ОСТу 1025)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение вала B_5^* в мкм		Посадка							
			$C_5^* = A_5^*$				X_5			
			Отклонение отверстия в мкм		Зазор в мкм		Отклонение отверстия в мкм		Зазор в мкм	
	верхн.	нижн.	нижн.	верхн.	наиб.	наим.	нижн.	верхн.	наиб.	наим.
От 1 до 3	0	120	0	120	240	0	60	160	300	60
Св. 3 » 6	0	160	0	160	320	0	80	240	400	80
» 6 » 10	0	200	0	200	400	0	100	300	500	100
» 10 » 18	0	240	0	240	480	0	120	360	600	120
» 18 » 30	0	280	0	280	560	0	140	420	700	140
» 30 » 50	0	340	0	340	680	0	170	500	840	170
» 50 » 80	0	400	0	400	800	0	200	600	1000	200
» 80 » 120	0	460	0	460	920	0	230	700	1160	230
» 120 » 180	0	530	0	530	1060	0	260	800	1330	260
» 180 » 260	0	600	0	600	1200	0	300	900	1500	300
» 260 » 360	0	680	0	680	1360	0	340	1000	1680	340
» 360 » 500	0	760	0	760	1520	0	380	1100	1860	380

* Посадки 1-го ряда.

32. Допуски большие, классы точности * 7, 8, 9 и 10-й (по ОСТу 1010)

Номинальные диаметры в мм	Отклонения в мм для классов точности							
	7		8		9		10	
	A_7, B_7	$С_{M_7} \pm$	A_8, B_8	$С_{M_8} \pm$	A_9, B_9	$С_{M_9} \pm$	A_{10}, B_{10}	$С_{M_{10}} \pm$
От 1 до 3	250	120	400	200	600	300	—	—
Св. 3 » 6	300	150	480	200	750	400	1200	600
» 6 » 10	360	200	580	300	900	500	1500	700
» 10 » 18	430	200	700	300	1100	500	1800	900
» 18 » 30	520	300	840	400	1300	600	2100	1000
» 30 » 50	620	300	1000	500	1600	800	2500	1200
» 50 » 80	740	400	1200	600	1900	1000	3000	1500
» 80 » 120	870	400	1400	700	2200	1100	3500	1700
» 120 » 180	1000	500	1600	800	2500	1200	4000	2000
» 180 » 260	1150	600	1900	1000	2900	1500	4600	2300
» 260 » 360	1350	700	2200	1100	3300	1700	5400	2700
» 360 » 500	1550	800	2500	1200	3800	2000	6300	3000

* $С_{M_7}$, $С_{M_8}$, $С_{M_9}$ и $С_{M_{10}}$ — для размеров поверхностей, не относящихся к отверстиям и валам и не образующих соединений.

Примечания: 1. Нижние отклонения для отверстия и верхние для вала равны нулю.

2. Отклонения для А брать со знаком плюс, для В — со знаком минус.

Прессовые посадки

33. Система отверстий. 2-й класс точности

Горячая посадка (по ОСТу 1042)

Номинальные размеры в мм			Отверстие А		Вал Гр		Допуск вала в мм	Натяг в мм			Допуск натяга в мм
			Отклонение в мм					наиб.	наим.	средний теорети- ческий	
			нижн.	верхн. +	верхн. +	нижн. +					
От	1	до 3	0	10	27	17	10	27	7	17	20
Св.	3	» 6	0	13	33	20	13	33	7	20	26
»	6	» 10	0	16	39	23	16	39	7	23	32
»	10	» 18	0	19	48	29	19	48	10	29	38
»	18	» 30	0	23	62	39	23	62	16	39	46
»	30	» 40	0	27	77	50	27	77	23	50	54
»	40	» 50	0	27	87	60	27	87	33	60	54
»	50	» 65	0	30	105	75	30	105	45	75	60
»	65	» 80	0	30	120	90	30	120	60	90	60
»	80	» 100	0	35	140	105	35	140	70	105	70
»	100	» 120	0	35	160	125	35	160	90	125	70
»	120	» 150	0	40	190	150	40	190	110	150	80
»	150	» 180	0	40	220	180	40	220	140	180	80
»	180	» 220	0	45	260	215	45	260	170	215	90
»	220	» 260	0	45	300	255	45	300	210	255	90
»	260	» 310	0	50	350	300	50	350	250	300	100
»	310	» 360	0	50	400	350	50	400	300	350	100
»	360	» 440	0	60	475	415	60	475	355	415	120
»	440	» 500	0	60	545	485	60	545	425	485	120

Система вала. 2-й класс точности, горячая посадка — см. ОСТ 1142.

Система отверстий. 1-й класс точности, прессовые посадки ($П_{p1}$ и $П_{p2,1}$) — см. ОСТ НКМ 1041.

34. Система отверстий. 2-й класс точности

Прессовая посадка (по ОСТу 1043)

Номинальные диаметры в мм				Отверстие А*		Вал Пр**		Допуск вала в мкм	Натяг в мкм			Допуск натяга в мкм
				Отклонение в мкм					наиб.	наим.	средний теорети- ческий	
				нижн.	верхн. +	верхн. +	нижн. +					
От	1	до	3	0	10	18	12	6	18	2	10	16
Св.	3	»	6	0	13	23	15	8	23	2	12,5	21
»	6	»	10	0	16	28	18	10	28	2	15	26
»	10	»	18	0	19	34	22	12	34	3	18,5	31
»	18	»	30	0	23	42	28	14	42	5	23,5	37
»	30	»	50	0	27	52	35	17	52	8	30	44
»	50	»	80	0	30	65	45	20	65	15	40	50
»	80	»	100	0	35	85	60	25	85	25	55	60
»	100	»	120	0	35	95	70	25	95	35	65	60
»	120	»	150	0	40	110	80	30	110	40	75	70
»	150	»	180	0	40	125	95	30	125	55	90	70
»	180	»	220	0	45	145	115	30	145	70	107,5	75
»	220	»	260	0	45	165	135	30	165	90	127,5	75
»	260	»	310	0	50	195	160	35	195	110	152,5	85
»	310	»	360	0	50	220	185	35	220	135	177,5	85
»	360	»	440	0	60	260	220	40	260	160	210	100
»	440	»	500	0	60	300	260	40	300	200	250	100

* Посадки 1-го ряда.

** Посадки 2-го ряда. Поле допуска вала Пр является предпочтительным для применения только в интервале диаметров 1—80 мм.

Система вала. 2-й класс точности, прессовая посадка — см. ОСТ 1143.

35. Система отверстий. 2-й класс точности

Легкопрессовая посадка (по ОСТу 1044)

Номинальные диаметры в мм				Отверстие А*		Вал Пл		Допуск вала в мкм	Натяг в мкм		Допуск натяга в мкм
				Отклонение в мкм					наиб.	наим.	
				нижн.	верхн. +	верхн. +	нижн. +				
От	1	до	3	0	10	16	10	6	16	0	16
Св.	3	»	6	0	13	21	13	8	21	0	21
»	6	»	10	0	16	26	16	10	26	0	26
»	10	»	18	0	19	32	20	12	32	1	31
»	18	»	30	0	23	39	25	14	39	2	37
»	30	»	50	0	27	47	30	17	47	3	44
»	50	»	80	0	30	55	35	20	55	5	50
»	80	»	120	0	35	70	45	25	70	10	60
»	120	»	180	0	40	85	58	27	85	18	67
»	180	»	260	0	45	105	75	30	105	30	75
»	260	»	360	0	50	135	100	35	135	50	85
»	360	»	500	0	60	170	130	40	170	70	100

* Посадки 1-го ряда.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

36. Система отверстий. Класс точности 2а

Прессовые посадки (по ОСТу НКМ 1016)

Номинальные диаметры в мм	Отклонение от- верстия A_{2a}^* в мкм		$Pr2_{2a}^*$		$Pr1_{2a}^*$		Номинальные диаметры в мм	Отклонение от- верстия A_{2a}^* в мкм		$Pr2_{2a}^*$		$Pr1_{2a}^*$	
			Отклонение вала в мкм							Отклонение вала в мкм			
	нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.		верхн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
От 1 до 3	0	14	32	18	24	15	Св. 80 до 100	0	54	178	124	106	71
Св. 3 » 6	0	18	41	23	31	19	» 100 » 120	0	54	198	144	114	79
» 6 » 10	0	22	50	28	38	23							
Св. 10 до 14	0	27	60	33	46	28	Св. 120 до 140	0	63	233	170	132	92
» 14 » 18	0						» 140 » 160	0	63	253	190	140	100
							» 160 » 180	0	63	273	210	148	108
Св. 18 до 24	0	33	74	41	56	35	Св. 180 до 220	0	73	308	236	168	122
» 24 » 30	0		81	48			» 220 » 260	0	73	356	284	185	140
Св. 30 до 40	0	39	99	60	68	43	Св. 260 до 310	0	84	431	350	222	170
» 40 » 50	0		109	70			» 310 » 360	0	84	471	390	242	190
Св. 50 до 65	0	46	133	87	83	53	Св. 360 до 440	0	95	557	460	283	220
» 65 » 80	0		148	102	89	59	» 440 » 500	0	95	637	540	315	252

* Посадки 1-го ряда.
Система вала. Класс точности 2a, прессовая посадка $Pr2_{2a}$ — см. ОСТ НКМ 1026.

* Посадки 1-го ряда.

Система вала. Класс точности 2а, прессовая посадка $Pr2_{2a}$ — см. ОСТ НКМ 1026.

37. Система отверстий. 3-й класс точности

Прессовые посадки (по ОСТу 1069)

Номинальные диаметры в мм	1-я прессовая					2-я прессовая					3-я прессовая				
	Отверстие A_3		Вал $Pr1_3$			Отверстие A_3		Вал $Pr2_3$			Отверстие A_3		Вал $Pr3_3$		
	Отклонение в мкм				Допуск вала в мкм	Отклонение в мкм				Допуск вала в мкм	Отклонение в мкм				Допуск вала в мкм
	нижн.	верхн.	верхн.	нижн.		нижн.	верхн.	верхн.	нижн.		нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	
От 3 до 6	0	25	55	30	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Св. 6 » 10	0	30	65	35	30	0	30	70	40	30	0	30	110	70	30
» 10 » 18	0	35	75	40	35	0	35	80	45	35	0	35	115	80	35
» 18 » 30	0	45	95	50	45	0	45	100	55	45	0	45	145	100	45
» 30 » 40	0	50	110	60	50	0	50	115	65	50	0	50	165	115	50
» 40 » 50	0	50	110	60	50	0	50	125	75	50	0	50	175	125	50
» 50 » 65	0	60	135	75	60	0	60	150	90	60	0	60	210	150	60
» 65 » 80	0	60	135	75	60	0	60	165	105	60	0	60	225	165	60
» 80 » 100	0	70	160	90	70	0	70	195	125	70	0	70	260	190	70
» 100 » 120	0	70	160	90	70	0	70	210	140	70	0	70	280	210	70
» 120 » 150	0	80	185	105	80	0	80	245	165	80	0	80	325	245	80
» 150 » 180	0	80	200	120	80	0	80	275	195	80	0	80	355	275	80
» 180 » 220	0	90	230	140	90	0	90	325	235	90	0	90	410	320	90
» 220 » 260	0	90	250	160	90	0	90	365	275	90	0	90	450	360	90
» 260 » 310	0	100	285	185	100	0	100	420	320	100	0	100	515	415	100
» 310 » 360	0	100	305	205	100	0	100	470	370	100	0	100	565	465	100
» 360 » 440	0	120	360	240	120	0	120	550	430	120	0	120	670	550	120
» 440 » 500	0	120	395	275	120	0	120	620	500	120	0	120	740	620	120

Настоящий стандарт распространяется и на соединения, осуществляемые нагреванием охватываемой детали.

Характеристика и примеры применения посадок

При изготовлении технологического оборудования (близкого к станочному) в большинстве случаев применяются следующие посадки.

Прессовая 2-я, 3-го класса $\frac{A_3}{PrI_3}$ — обеспечивает без дополнительного крепления прочное соединение деталей, на которые действуют значительные моменты, стремящиеся сдвинуть одну деталь относительно другой. При сборке нагревают втулку или глубоко охлаждают вал. Эту посадку применяют для насадных зубчатых венцов больших шестерен, бандажей колес, искусственных буртов на валах, стальных колец, кривошипных пальцев в дисках кривошипов.

Прессовая 2-го класса $\frac{A}{Pr}$ — используется для чугунных или бронзовых ступиц при толщине стенки, равной приблизительно 0,5 диаметра вала, и длине поверхности соприкосновения, соответствующей примерно диаметру вала; широко применяется для посадки втулок в гнезда при тяжелых ударных нагрузках (втулка в головку шатуна компрессора и др.).

Легкопрессовая $\frac{A}{Pl}$ — относительное расположение деталей сохраняется без дополнительного крепления. Сборку производят под прессом. При горячей посадке дает более прочные соединения. Примерами применения могут служить бронзовые венцы червячных колес, сборные шестерни, втулки в шестернях и шкивах, постоянные втулки в станинах.

Прессовая 1-я, 3-го класса $\frac{A_3}{PrI_3}$ — применяется в тех же случаях, что легкопрессовая, если возникающие напряжения не вызовут нарушения прочности детали, а деформации не имеют значения, например для пальцев кривошипов.

Глухая $\frac{A}{I}$ — создает прочное соединение. Применяется при передаче больших усилий и наличии вибрации и ударов. При соответствующих усилиях требует дополнительного крепления от проворачивания и продольного смещения. Сборка под прессом. Примеры применения: зубчатые венцы на шестернях, постоянные втулки в подшипниках и шестернях, сильнонагруженные шестерни на валах, рабочие приводные шкивы, диски соединительных муфт, насадные бурты на валах, шестерни на валах сотрясательных аппаратов и камнедробилок и др.

Глухая $\frac{A_{2a}}{I_{2a}}$ — то же, что и для посадок 2-го класса при меньших требованиях к точности сопряжения.

Напряженная $\frac{A}{H}$ — обеспечивает хорошее центрирование; требует крепления от проворачивания и осевого сдвига. Сборка и разборка при помощи молотка без значительных усилий. Применяется для деталей, туго насаживаемых на шпонках и снимаемых лишь изредка (шестерни, маховички, рукоятки и др.).

Напряженная $\frac{A_{2a}}{H}$ и $\frac{A_{2a}}{H_{2a}}$ — часто может заменять напряженную посадку 2-го класса.

Скользкая $\frac{A_1}{C_1}$ — применяется при особо высокой точности сборки, в основном для прецизионных деталей, требующих подвижности с минимальными зазорами.

Скользкая $\frac{A}{C}$ — допускает относительное перемещение деталей вручную после смазки. Посадку применяют для сменных шестерен на валах, шпинделей задних бабкок, шпиндельных гильз сверлильных станков, передвигающихся на валах муфт и шестерен, установочных колец с винтами.

Скользящая $\frac{A_{2a}}{C_{2a}}$ — используется вместо посадки 2-го класса при большей длине сопрягаемых поверхностей, и когда точность сопряжения может быть понижена относительно 2-го класса, что практически возможно для многих сопряжений.

Скользящая $\frac{A_3}{C_3}$ — допускает относительно легкое перемещение одной детали в другой; применяется для следующих деталей: эксцентрик на валу эксцентрикового насоса, поршневой шток в поршне компрессора, поршни и поршневые золотники в цилиндрах, вкладыши разъемных подшипников скольжения, лопастной винт мешалки на валу, сальники, направляющий стержень в опорах.

Скользящая $\frac{A_{3a}}{C_3}$ и $\frac{A_{3a}}{C_{3a}}$ — могут практически во многих сопряжениях заменить посадку 3-го класса.

Ходовая $\frac{A}{X}$ — обеспечивает перемещение одной детали в другой с заметным зазором при достаточном центрировании. Типичная посадка для подшипников скольжения (основные подшипники металлорежущих станков, передвижные шестерни на валах коробок скоростей и подач, подвижные части сменных муфт, распорные кольца, направляющие втулки, направляющие ползунов, цапфы эксцентриков).

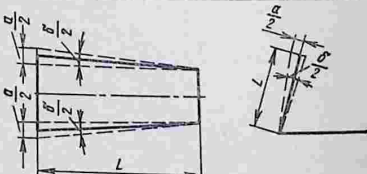
Ходовая $\frac{A_3}{X_3}$ — отличается от ходовой $\frac{A}{X}$ несколько большими зазорами и менее точным центрированием. Типичная для подшипниковых соединений деталей при значительных скоростях: вращающиеся валы с несколькими или далеко расставленными опорами, а также валы в длинных подшипниках (эксцентриковый вал пресса в опорах, холостые шкивы, центрирование крышек цилиндра, сменные муфты и включаемые ими зубчатые колеса и другие детали, свободно вращающиеся на валах).

Посадки 4-го и 5-го классов применяют для соединений, в которых требуются большие зазоры и где не предны значительные их колебания.

Свободные размеры вследствие отсутствия общепринятых норм рекомендуется выполнять по 7; 8; 9 и 10-му классам ОСТа 1010.

Допуски на угловые размеры (по ГОСТу 8908—58)

38. Предельные отклонения углов в зависимости от степени точности



δ — допуск угла в угловых величинах; a — допуск угла в линейных величинах

Интервалы длин меньшей стороны угла или образующей конуса в мм	Отклонения	Предельные отклонения углов $\pm$ (значения $a/2$ в мкм) для степеней точности									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До 3	$\delta/2$ $a/2$	40'' 0,6	1' 0,9	1'30'' 1,4	2'30'' 2,3	4' 3,6	6' 5,4	10' 9	25' 22,5	1° 54	2°30' 135

Интервалы для меньшей стороны угла или образующей конуса в мм	Отклонения	Предельные отклонения углов $\pm$ (значения $a/2$ в мм) для степеней точности									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Св. 3 до 5	$\delta/2$	30''	50''	1'15''	2'	3'	5'	8'	20'	50'	2°
	$a/2$	0,4 0,8	0,7 1,3	1,1 1,9	1,8 3	2,7 4,5	4,5 7,5	7,2 12	18 30	45 75	108 180
Св. 5 до 8	$\delta/2$	25''	40''	1'	1'30''	2'30''	4'	6'	15'	40'	1°30'
	$a/2$	0,6 1	1 1,6	1,5 2,4	2,3 3,6	3,8 6	6 9,6	9 14,4	22,5 36	60 96	135 216
Св. 8 до 12	$\delta/2$	20''	30''	50''	1'15''	2'	3'	5'	12'	30'	1°15'
	$a/2$	0,8 1,2	1,2 1,8	2 3	3 4,5	4,8 7,2	7,2 10,8	12 18	28,8 43,2	72 108	180 270
Св. 12 до 20	$\delta/2$	15''	25''	40''	1'	1'30''	2'30''	4'	10'	25'	1°
	$a/2$	0,9 1,5	1,5 2,5	2,4 4	3,6 6	5,5 9	9 15	14,5 24	36 60	90 150	216 360
Св. 20 до 32	$\delta/2$	12''	20''	30''	50''	1'15''	2'	3'	8'	20'	50'
	$a/2$	1,2 1,9	2 3,2	3 4,8	5 8	7,5 12	12 19	18 29	48 77	120 192	300 480
Св. 32 до 50	$\delta/2$	10''	15''	25''	40''	1'	1'30''	2'30''	6'	15'	40'
	$a/2$	1,6 2,5	2,4 3,8	4 6	6,5 10	9,5 15	14,5 22,5	24 37,5	57,5 90	144 225	384 600
Св. 50 до 80	$\delta/2$	8''	12''	20''	30''	50''	1'15''	2'	5'	12'	30'
	$a/2$	2 3,2	3 4,8	5 8	7,5 12	12,5 20	19 30	30 48	75 120	180 288	450 720
Св. 80 до 120	$\delta/2$	6''	10''	15''	25''	40''	1'	1'30''	4'	10'	25'
	$a/2$	2,4 3,6	4 6	6 9	10 15	16 24	24 36	36 54	96 144	240 360	600 900
Св. 120 до 200	$\delta/2$	5''	8''	12''	20''	30''	50''	1'15''	3'	8'	20'
	$a/2$	3 5	4,8 8	7 12	12 20	18 30	30 50	45 75	108 180	288 480	720 1200
Св. 200 до 320	$\delta/2$	4''	6''	10''	15''	25''	40''	1'	2'30''	6'	15'
	$a/2$	4 6,5	6 9,5	10 16	15 24	25 40	40 64	60 96	150 240	360 576	900 1440
Св. 320 до 500	$\delta/2$	3''	5''	8''	12''	20''	30''	50''	2'	5'	12'
	$a/2$	4,8 7,5	8 12,5	13 20	19 30	32 50	48 75	80 125	192 300	480 750	1152 1800

Интервалы длины меньшей стороны угла или образую- щей конуса в мм	Откло- нения	Предельные отклонения углов $\pm$ (значения $\alpha/2$ в мкм) для степеней точности									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Св. 500 до 800	$\delta/2$	3''	4''	6''	10''	15''	25''	40''	1'30''	4'	10'
	$\alpha/2$	7,5 12	10 16	15 24	25 40	37,5 60	62,5 100	100 160	225 360	600 960	1500 2400
Св. 800 до 1250	$\delta/2$	2''	3''	5''	8''	12''	20''	30''	1'15''	3'	8'
	$\alpha/2$	8 12,5	12 19	20 31	32 50	48 75	80 125	120 187,5	300 469	720 1125	1920 3000
Св. 1250 до 2000	$\delta/2$	2''	3''	4''	6''	10''	15''	25''	1'	2'30''	6'
	$\alpha/2$	12,5 20	19 30	25 40	37,5 60	62,5 100	94 150	156 250	375 600	938 1500	2250 3600

При наличии специальных конструктивных требований допускается несимметрич-
ное расположение предельных отклонений угловых размеров с сохранением величины
допуска, приведенной в таблице.

39. Применение допусков на угловые размеры деталей

Степень точности	Детали	Методы обработки
2	Высшей точности наружные конусы, предназначенные для соединений, требующих герметичности	Тонкое шлифование с последующей доводкой
3	Высшей точности внутренние конусы	То же
4	Высокой точности, требующие хорошего центрирования; центрирующие концы валов (осей) под зубчатые колеса и отверстия в зубчатых колесах высоких степеней точности	Шлифование, развертывание и точение высокой точности
5—6	Высокой точности, передающие на конусом соединении большие крутящие моменты; фрикционные конусы и втулки; штифты конусные (1:50) и отверстия для них	То же и слесарная обработка высокой точности
7—8	Нормальной точности: конусы фрикционных деталей с последующей подгонкой, зубчатые конические колеса, центрирующие концы осей, штифты конические (1:50) нормальной точности, направляющие планки кареток	Точение на токарных и револьверных станках обычной точности, фрезерование высокой точности с применением делительных механизмов, шлифование с установкой на столе и в приспособлении, развертывание

Степень точности	Детали	Методы обработки
9	Невысокой точности, передающие движение, стопорящие и т. п.: угловые пазы, звездочки фиксаторов, стопорные втулки к поводкам, храповые и фрикционные остоаповы, прессованные детали	Получистовое точение, чистовое фрезерование по разметке, строгание и приспособлении, зенкование, шлифование
10	К точности которых не предъявляется высоких требований (свободные размеры)	Грубая обработка на станках всех видов, литье, прессование пластмасс, гибка в гибочных штампах высокой точности

Отклонения формы и расположения поверхностей

Отклонения формы

1. *Неплоскостность* (отклонение от плоскостности) — наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости (рис. 1).

2. *Непрямолинейность* (отклонение от прямолинейности) — наибольшее расстояние от точек реального профиля до прилегающей прямой (рис. 2). Эlemen-



Рис. 1



Рис. 2

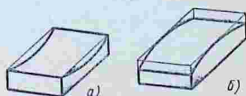


Рис. 3

тарными (простейшими) видами неплоскостности и непрямолинейности являются: вогнутость (рис. 3,а) и выпуклость (рис. 3,б).

3. *Нецилиндричность* (отклонение от цилиндричности) — наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающего цилиндра (рис. 4). Нецилиндричность включает в себя некруглость (рис. 5) и отклонение профиля продольного сечения (рис. 6).

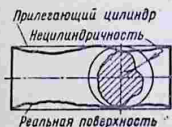


Рис. 4



Рис. 5

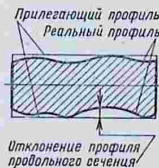


Рис. 6

Элементарными видами некруглости являются овальность (рис. 7,а), за величину которой принимают разность между наибольшим и наименьшим диаметрами сечения, т. е. удвоенную величину некруглости, и огранка (рис. 7,б).

Элементарные виды отклонения профиля продольного сечения — конусообразность (рис. 8,а), бочкообразность (рис. 8,б), седлообразность (рис. 8,в), изогнутость (рис. 8,г).

За величину конусообразности, бочкообразности и седлообразности принимают разность между наибольшим и наименьшим диаметрами продольного сечения, т. е. удвоенную величину отклонения профиля продольного сечения.

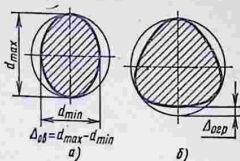


Рис. 7

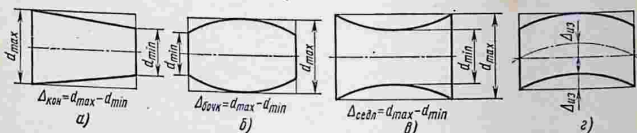


Рис. 8

Количественно изогнутость оценивается так же, как отклонение профиля продольного сечения.

Отклонения расположения

4. *Непараллельность* (отклонение от параллельности) *плоскостей* — разность наибольшего и наименьшего расстояний между прилегающими плоскостями на заданной площади или длине (рис. 9).

5. *Непараллельность* (отклонение от параллельности) *прямых и плоскости* — разность наибольшего и наименьшего расстояний между прилегающими прямыми на заданной длине (рис. 10).

6. *Непараллельность* (отклонение от параллельности) *осей поверхностей вращения* (или *прямых в пространстве*) — непараллельность проекций осей на их общую теоретическую плоскость, проходящую через одну ось и одну из точек другой оси (рис. 11).

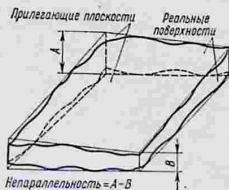


Рис. 9

7. *Перекося осей* (или *прямых в пространстве*) — непараллельность проекций



Рис. 10

осей на плоскость, перпендикулярную к общей теоретической плоскости и проходящую через одну из осей (рис. 11).

8. *Непараллельность* (отклонение от параллельности) *оси поверхности вращения и плоскости* — разность наибольшего и наименьшего расстояний между

прилегающей плоскостью и осью поверхности вращения на заданной длине (рис. 12).

9. *Неперпендикулярность* (отклонение от перпендикулярности) *плоскостей, осей или осей и плоскостей* — отклонение угла между плоскостями, осями или

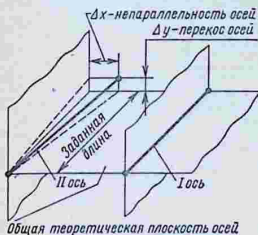


Рис. 11

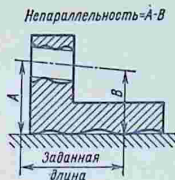


Рис. 12

осью и плоскостью от прямого угла (90°), выраженное в линейных единицах на заданной длине (рис. 13). Отклонение от перпендикулярности определяется от прилегающих поверхностей или линий.

Примечание к пп. 4—9. Если длина, к которой следует относить отклонение расположения, не задана, то оно должно определяться на всей рассматриваемой поверхности.

10. *Торцовое биеие* — разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной торцевой поверхности, расположенных на окружности заданного диаметра, до плоскости, перпендикулярной к базовой оси вращения (рис. 14).

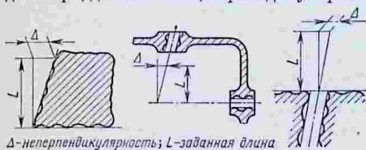


Рис. 13

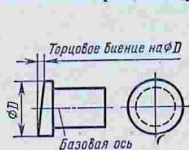


Рис. 14

Если диаметр не задан, то торцовое биеие определяется на наибольшем диаметре торцевой поверхности.

11. *Несоосность* (отклонение от соосности) *относительно базовой поверхности* — наибольшее расстояние между осью рассматриваемой поверхности и осью базовой поверхности на всей длине рассматриваемой поверхности или расстоянии между этими осями в заданном сечении (рис. 15).

12. *Несоосность* (отклонение от соосности) *относительно общей оси* — наибольшее расстояние от оси рассматриваемой поверхности до общей оси двух или нескольких номинально соосных поверхностей вращения в пределах длины рассматриваемой поверхности (рис. 16).

Общей осью двух или нескольких поверхностей при контроле соосности калибром является ось калибра (несоосностью ступеней калибров в данном определении пренебрегаем).

За общую ось двух поверхностей при контроле соосности универсальными средствами измерения принимается прямая, проходящая через эти оси в средних сечениях рассматриваемых поверхностей.

Примечание. Несоосность относительно общей оси целесообразно оговаривать при двух разнесенных поверхностях или при числе поверхностей более двух, если одна из этих поверхностей не является базовой.

13. **Радиальное биение** — разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реальной поверхности до базовой оси вращения в сечении, перпендикулярном к этой оси (рис. 17).



Рис. 15

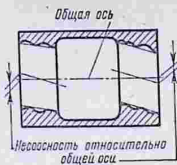


Рис. 16

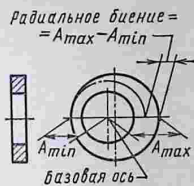


Рис. 17

Радиальное биение является результатом смещения центра (эксцентриситета) рассматриваемого сечения относительно оси вращения (эксцентриситет вызывает вдвое большее по величине радиальное биение) и некруглости.

Примечание. Для поверхностей вращения, образующая которых непараллельна базовой оси (например, конических), оговаривается биение в направлении, перпендикулярном к рассматриваемой поверхности.

14. **Непересечение осей** (отклонение от пересечения) — кратчайшее расстояние между осями, номинально пересекающимися (рис. 18).

15. **Несимметричность** (отклонение от симметричности) — наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью симметрии) рассматриваемой поверхности и плоскостью симметрии (осью симметрии) базовой поверхности (рис. 19).

16. **Смещение оси** (или плоскости симметрии) от номинального расположения — наибольшее расстояние между действительным и номинальным расположениями оси (или плоскости симметрии) на всей длине рассматриваемой поверхности. Если заданы базы, то номинальное расположение определяют относительно баз (рис. 20).



Рис. 18

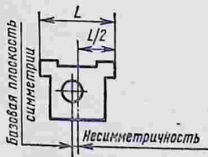


Рис. 19

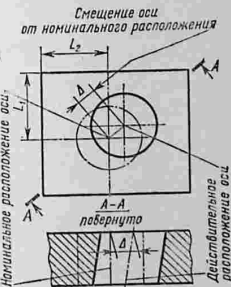


Рис. 20

Предельные отклонения формы и расположения поверхностей (по ГОСТу 10356—63)

Предельные отклонения формы и расположения поверхностей (табл. 40—43) должны назначаться при наличии особых требований, вытекающих из условий работы, изготовления или измерения деталей. В остальных случаях отклонения формы и расположения поверхностей ограничиваются полем допуска на размер или регламентируются в нормативных материалах на допуски, не проставляемые у размеров.

Рекомендации по выбору степеней точности и примеры их назначения приведены в табл. 44 и 45.

40. Предельные отклонения формы цилиндрических поверхностей

Интервалы номинальных диаметров в мм	Предельные отклонения в мкм при степени точности ¹							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
До 6	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20
Св. 6 до 18	1,2	2	3	5	8	12	20	30
» 18 » 50	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40
» 50 » 120	2	3	5	8	12	20	30	50
» 120 » 260	2,5	4	6	10	16	25	40	60
» 260 » 500	3	5	8	12	20	30	50	80
» 500 » 800	4	6	10	16	25	40	60	100
» 800 » 1250	5	8	12	20	30	50	80	120
» 1250 » 2000	6	10	16	25	40	60	100	160

¹ ГОСТ 10356—63 предусматривает также I и II степени точности.

Примечания: 1. Величины, приведенные в таблице, используют непосредственно в качестве предельных значений нецилиндричности, некруглости, отклонения профиля продольного сечения, огранки, изогнутости. Для получения предельных значений овальности, конусообразности, бочкообразности и седлообразности указанные в таблице величины нужно удвоить, а затем округлить результат до ближайшего предпочтительного числа, приведенного в этой таблице.

2. При отсутствии указаний о предельных отклонениях формы цилиндрических поверхностей эти отклонения ограничиваются полем допуска на диаметр.

41. Предельные отклонения от плоскостности и прямолинейности

Интервалы номинальных длин в мм	Предельные отклонения в мкм при степени точности ¹							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
До 10	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16
Св. 10 до 25	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25
» 25 » 60	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40
» 60 » 160	2,5	4	6	10	16	25	40	60
» 160 » 400	4	6	10	16	25	40	60	100
» 400 » 1 000	6	10	16	25	40	60	100	160
» 1 000 » 2 500	10	16	25	40	60	100	160	250
» 2 500 » 6 300	16	25	40	60	100	160	250	400
» 6 300 » 10 000	25	40	60	100	160	250	400	600

¹ ГОСТ 10356—63 предусматривает также I и II степени точности.

Допускается нормирование плоскостности числом пятен на заданной площади при контроле «на краску».

42. Предельные отклонения от параллельности и перпендикулярности и предельные значения торцового биения

Интервалы номинальных размеров в мм	Предельные отклонения в мкм при степени точности ¹									
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
До 10	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60
Св. 10 до 25	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
» 25 » 60	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
» 60 » 160	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250
» 160 » 400	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400
» 400 » 1 000	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600
» 1 000 » 2 500	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000
» 2 500 » 6 300	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600
» 6 300 » 10 000	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600	2500

¹ ГОСТ 10356—63 предусматривает также I и II степени точности.

Примечания: 1. Под номинальным размером понимается длина, на которой задается предельное отклонение от параллельности и перпендикулярности, или диаметр, на котором задается предельное торцовое биение.

2. При отсутствии указаний о предельных отклонениях от параллельности эти отклонения ограничиваются полем допуска на расстояние между поверхностями, их осями или плоскостями симметрии.

43. Предельные значения радиального биения

Интервалы номинальных размеров в мм	Предельные значения в мкм при степени точности ¹							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
До 6	3	5	8	12	20	30	50	80
Св. 6 до 18	4	6	10	16	25	40	60	100
» 18 » 50	5	8	12	20	30	50	80	120
» 50 » 120	6	10	16	25	40	60	100	160
» 120 » 260	8	12	20	30	50	80	120	200
» 260 » 500	10	16	25	40	60	100	160	250
» 500 » 800	12	20	30	50	80	120	200	300
» 800 » 1250	16	25	40	60	100	160	250	400
» 1250 » 2000	20	30	50	80	120	200	300	500

¹ ГОСТ 10356—63 предусматривает также I и II степени точности.

Примечание. Для получения предельных значений несоосности и несимметричности в случае, если они оговорены независимым допуском, указанные в таблице величины нужно уменьшить вдвое с последующим округлением результата до ближайшего предпочтительного числа, приведенного в этой таблице.

44. Рекомендации по применению степеней точности (ориентировочные)

Степени точности	Изделия
I—II	Прецизионные станки и приборы для линейных и угловых измерений (в том числе и для контроля формы и расположения поверхностей)
III—IV	Станки и приборы для линейных и угловых измерений повышенной точности. Узлы машин и приборов с особо высокими требованиями к точности, плотности и др. (например, подшипники, плунжерные пары)
V—VI	Станки нормальной точности. Машины и приборы повышенной точности или работающие в тяжелых режимах (высокие давления, нагрузки, скорости)
VII—VIII	Машины и приборы средней точности, работающие в средних и легких режимах
IX—XII	Малоответственные поверхности и поверхности при использовании компенсаторов. Вспомогательные и ручные механизмы

45. Примеры назначения степеней точности и способы обработки для их достижения ¹

Степени точности по ГОСТу 10356—63	Примеры применения	Способы обработки
Неплоскостность, непрямолинейность		
III—IV	Направляющие станков повышенной точности. Столы плоскошлифовальных, фрезерных и других станков высокой точности	Доводка, шлифование, шабрение повышенной точности
V—VI	Направляющие станков нормальной точности. Рабочие поверхности столов станков повышенной и нормальной точности. Направляющие точных машин и приборов. Поверхности плоских соединений в шестеренчатых и винтовых передачах	Шлифование, обтачивание повышенной точности
VII—VIII	Направляющие кривошипных и гидравлических прессов; ползуны. Упорные подшипники машин малой мощности. Базовые поверхности кондукторов и других технологических приспособлений. Опорные поверхности корпусов подшипников. Разъемы корпусов редукторов, масляных насосов, опорных подшипников валопроводов	Грубое шлифование, фрезерование, строгание, протягивание, обтачивание
IX—X	Кронштейн и основания вспомогательных и ручных механизмов. Опорные поверхности машин, устанавливаемых на клиньях и амортизирующих прокладках. Присоединительные поверхности арматуры, фланцев станков (с использованием мягких прокладок)	Грубое фрезерование, строгание, обтачивание, долбление

¹ Более полная таблица имеется в статье М. А. Палей «К применению предельных отклонений формы и расположения поверхностей по ГОСТу 10356—63». «Стандартизация», 1964, № 1.

Степени точности по ГОСТу 10356-63	Примеры применения	Способы обработки
III—IV	Отклонение формы цилиндрических поверхностей Некруглость Посадочные поверхности подшипников качения классов С и А и отверстия в корпусах под эти подшипники. Подшипниковые шейки шпинделей станков повышенной точности. Цапфы подшипников жидкостного трения в протатных станах. Рабочие поверхности плунжерных и золотниковых пар (при высоких давлениях). Поршневые пальцы автомобильных двигателей	Тонкое точение, шлифование, алмазное растачивание, хонингование
V—VI	Посадочные поверхности подшипников качения классов В, II и H, а также валов и корпусов под них. Подшипниковые шейки станков нормальной точности. Подшипниковые шейки коленчатых валов и вкладыши редукторов, паровых турбин, насосов Цилиндры автомобильных двигателей. Рабочие поверхности золотниковых пар, работающих при средних давлениях. Поршни и цилиндры гидравлических устройств, насосов и компрессоров, работающих при средних давлениях и уплотненных поршневыми кольцами. Поверхности соединений втулок с цилиндрами и корпусами в гидравлических системах высокого давления, втулок с головками шатуна двигателей	Шлифование, точение, хонингование, растачивание повышенной точности, развертывание, протягивание
VII—VIII	Поршни и гильзы тракторных двигателей. Поршневые кольца автомобильных и тракторных двигателей. Гильзы дизелей и газовых двигателей. Отверстия под втулки в шатунах дизелей, компрессоров, тракторных двигателей	Грубое точение, шлифование, развертывание, протягивание, растачивание, сверление повышенной точности
IX—X	Подшипники скольжения при легких условиях работы (лебедки, краны). Поршни и цилиндры насосов низких давлений с мягкими уплотнениями	Грубое точение, растачивание, сверление
III—IV	Непараллельность Основные поверхности токарных автоматов и фрезерных станков высокой точности, токарных, шлифовальных и расточных станков повышенной точности. Особо точные направляющие приборов управления и регулирования	Доводка, шлифование, шабрение
V—VI	Рабочие поверхности станков нормальной точности. Плоскости подштамповой плиты прессов. Направляющие пазы и планки приборов и механизмов высокой точности. Опорные торцы крышек и дистанционные кольца под подшипники классов С и А. Ось отверстий и торцы корпусов и рабочих шестерен, винтов в насосах. Базовые плоскости блока, рамы и картера двигателей	Шлифование, фрезерование повышенной точности, координатное растачивание, сверление

Степени точности по ГОСТу 10356-63	Примеры применения	Способы обработки
VII—VIII	Рабочие поверхности прессов и молотов. Плоскости плит штампов. Рабочие поверхности кондукторов средней точности. Опорные торцы крышек и колец для подшипников классов В, II и Н. Оси отверстий в головках шатуна. Оси расточек под гильзы в блоке двигателя. Оси отверстий в корпусах зубчатых передач 7—10-степеней точности	Фрезерование, строгание, протягивание, растачивание
IX—X	Торцы крышек подшипников крупных машин (тяжелое машиностроение). Шатунные шейки коленчатого вала дизелей и газовых двигателей. Оси передач в лебедках, ручных приводах. Оси отверстий в упругих втулочно-пальцевых втулках	Грубое фрезерование, фрезерование, растачивание, сверление повышенной точности
III—IV	Неперпендикулярность, торцовое биение Основные поверхности токарных и шлифовальных станков нормальной и повышенной точности, токарных автоматов и полуавтоматов, фрезерных станков высокой точности. Заплетники валов под подшипники качения класса С	Доводка, шлифование, шлифование, растачивание повышенной точности
V—VI	Основные поверхности токарных автоматов и фрезерных станков нормальной и повышенной точности. Торцы корпусов, рабочих шестерен, винтов и роторов насосов высокого давления. Заплетники валов под подшипники классов А и В и корпусов под подшипники классов С и А. Фланцы валов и соединительных муфт двигателей. Опорные торцы цилиндров машин и двигателей	Шлифование, шлифование, фрезерование, строгание, растачивание повышенной точности
VII—VIII	Направляющие и базовые поверхности холодно-высадочных и отрезных автоматов. Торцы станочных втулок. Заплетники валов корпусов под подшипники качения классов II и Н. Торцы ступиц и распорных втулок. Оси отверстий в корпусах конических редукторов при сопряжениях по С и Д. Ось отверстия под палец в поршнях автомобильных и тракторных двигателей	Шлифование, фрезерование, строгание, долбление, растачивание
IX—X	Торцы подшипников валов в ручных лебедках и приводах. Оси отверстий корпусов конических редукторов при сопряжениях X и III. Зубчатые венцы колес с обработанными зубьями в сельскохозяйственных машинах. Оси цапф крестовин и вилок шарнирных передач в сельскохозяйственных машинах	Обтачивание, грубое фрезерование, строгание, растачивание

Степени точности по ГОСТу 10356—63	Примеры применения	Способы обработки
III—IV	Несоосность, радиальное биение Рабочие поверхности шпинделей, столов и станков повышенной и нормальной точности, токарных автоматов и полуавтоматов высокой и повышенной точности. Посадочные шейки валов под зубчатые колеса 4 и 5-й степеней точности. Быстроходные валы при 3000—10 000 об/мин. Конус иглы форсунок	Тонкое шлифование, точение, внутреннее шлифование с одной установки
V—VI	Рабочие поверхности токарных автоматов и полуавтоматов нормальной точности. Втулки станочные повышенной точности. Посадочные поверхности валиков и осей точных приборов и механизмов. Посадочные поверхности валов под зубчатые колеса 6 и 7-й степеней точности. Опорные шейки коленчатого и распределительного валов автомобильных двигателей. Быстроходные валы повышенной точности	Шлифование, обтачивание повышенной точности, внутреннее шлифование, растачивание с одной установки
VII—VIII	Посадочные шейки валов под зубчатые колеса 8 и 9-й степеней точности. Коренные шейки коленчатого вала дизелей и валы газовых двигателей. Шейки распределительного вала тракторного двигателя. Быстроходные валы нормальной точности (до 1000 об/мин) Фаска клапана и гнездо под клапан в автомобильных двигателях. Зубчатые колеса с обработанными зубьями в сельскохозяйственных машинах	Грубое шлифование, обтачивание, растачивание
IX—X	Посадочные шейки валов под зубчатые колеса 10 и 11-й степеней точности. Посадочные поверхности гильзы цилиндра тракторных двигателей. Пояски и канавки для поршневых колец автомобильного двигателя	Обтачивание, растачивание повышенной точности

Допуски и посадки деталей из пластмасс

(по ГОСТу 11710—71) *

Стандарт устанавливает допуски и посадки на гладкие детали из пластмасс, сопрягаемые с металлическими или пластмассовыми деталями.

Для металлических деталей, соединяемых с пластмассовыми, рекомендуется по соответствующим ОСТам применять следующие поля допусков: A_{23} , A_3 , A_{33} и A_4 для охватывающих поверхностей (отверстий); B_{23} , B_3 , B_{33} и B_4 для охватываемых поверхностей (валов).

* До 1 января 1974 г. действует ГОСТ 11710—66.

46. Предельные отклонения охватываемых ¹ размеров (валов) деталей из пластмасс. Система отверстий

Номинальные диаметры в мм	Предельные отклонения в мм																		
	H_3	$Шp^2_{3a}$	$ШpI_{3a}$	H_{3a}	$Шp^2_4$	$ШpI_4$	$Шn_4$	$ШI_4$	$Ш2_4$	$C_{4a}=A_{4a}$	X_{4a}	$C_6=A_6$							
	верхн. +	верхн. +	нижн. -	верхн. +	верхн. +	нижн. -	верхн. +	нижн. -	верхн. +	нижн. -	верхн. +	нижн. -							
Св. 3 до 6	30	83	35	—	48	215	140	155	80	270	345	485	560	860	935	120	140	260	180
Св. 6 до 10	36	100	42	—	58	250	170	187	97	280	370	505	565	900	990	150	150	300	220
Св. 10 до 14	43	120	50	—	70	316	206	240	130	290	400	520	630	920	1030	180	150	330	270
» 14 » 18		130	60	—		348	238	260	150										
Св. 18 до 24	52	157	73	—	84	428	298	348	188	300	430	540	670	960	1090	210	160	370	330
» 24 » 30		172	88	—		475	345	348	218										
Св. 30 до 40	62	212	112	168	100	600	440	434	274	310	470	560	720	1000	1160	250	170	420	390
» 40 » 50		236	136	197	97	680	520	485	325	320	480	580	740	1030	1210		180	430	
Св. 50 до 65	74	292	172	242	122	840	650	595	405	340	530	600	790	1100	1290	300	190	490	460
» 65 » 80		330	210	286	146	960	770	670	480	360	550	640	830	1150	1340		200	500	
Св. 80 до 100	87	398	258	348	178	1160	940	805	585	380	600	680	900	1250	1470	350	220	570	540
» 100 » 120		450	310	350	210	1320	1100	910	690	410	630	740	960	1350	1570		240	590	
Св. 120 до 140		525	365	408	248	1550	1300	1050	800	460	710	820	1070	1500	1750		260	660	
» 140 » 160	100	575	415	440	280	1700	1450	1150	900	520	770	940	1190	1700	1950	400	280	680	630
» 160 » 180		625	465	470	310	1850	1600	1250	1000	580	830	1050	1300	1850	2100		310	710	
Св. 180 до 200		705	520	535	350	2090	1800	1440	1150	660	950	1200	1490	2150	2440		340	800	
» 200 » 225	115	760	575	570	385	2290	2000	1540	1250	740	1030	1350	1640	2400	2690	460	380	840	720
» 225 » 260		825	640	610	425	2490	2200	1640	1350	820	1110	1500	1730	2650	2940		420	880	
Св. 260 до 310	130	965	750	715	500	2940	2600	1940	1600	1000	1340	1800	2140	3200	3540	520	500	1020	810
» 310 » 360		1115	900	805	530	3340	3000	2240	1900	1200	1540	2200	2540	3800	4140		600	1120	

¹ Для охватываемых размеров (отверстий) системы вала величину отклонения принимать: нижн. как верхн., а верхн. как нижн.

Для охватываемых размеров с обратным знаком.

Для охватываемых размеров (валов) нижнее отклонение H_{3a} и верхнее отклонение $C_{4a} = A_4$, $C_6 = A_6$ равно нулю.

Для охватываемых размеров (отверстий) верхнее отклонение H_{3a} и нижнее отклонение $C_{4a} = B_{4a}$, $C_6 = A_6$ равно нулю.

¹ Для охватываемых размеров (отверстий) системы вала величину отклонения принимать: нижн. как верхн., а верхн. как нижн.

Для охватываемых размеров с обратным знаком. Для охватываемых размеров (валов) нижнее отклонение H_3 , I_{3a} и верхнее отклонение $C_{4a}=A_{4a}$, $C_6=A_6$ равно нулю.

Для охватываемых размеров (отверстий) верхнее отклонение H_3 , I_{3a} и нижнее отклонение $C_{4a}=B_{4a}$, $C_6=B_6$ равно нулю.

47. Рекомендации по выбору посадок с натягом и переходных посадок

Характер соединения	Характеристика пластмасс		Примеры применения к маркам пластмасс	Посадки в соединениях деталей из пластмасс и металла		Посадки в соединениях деталей из пластмасс	Шероховатость поверхностей деталей из металла
	Модуль упругости 10^3 кг/см^2	Коэффициент линейного расширения на 1°C $1 \cdot 10^{-2}$		Система отверстий	Система валов		
С зазором или натягом	—	—	Все марки пластмасс. Отверстия под подшипники качения стальных машин. Зубчатые колеса, шкивы с дополнительными креплениями	$\frac{A_3}{H_3}; \frac{A_{3a}}{H_{3a}}$	$\frac{H_3}{B_3}; \frac{H_{3a}}{B_{3a}}$	$\frac{A_{3a}}{H_{3a}}; \frac{H_{3a}}{B_{3a}}$	$\nabla 5 - \nabla 7$
То же	—	—	Полиамидные смолы марок АК-7, П-48; полиакролатам, полиакроамид. Зубчатые колеса, шкивы с дополнительными креплениями	$\frac{A_{3a}}{H_{3a}}; \frac{A_{3a}}{Pr^1_{3a}}; \frac{A_{3a}}{Pr^2_{3a}}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{B_{3a}}; \frac{Pr^2_{3a}}{B_{3a}}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{Pr^1_{3a}}; \frac{Pr^2_{3a}}{Pr^2_{3a}}$	$\nabla 6$
С натягом	Св. 70	До 1,85	Стеклопласты	$\frac{A_{3a}}{Pr^2_{3a}}$	$\frac{Pr^2_{2a}}{B_{2a}}$	$\frac{Pr^2_{2a}}{Pr^2_{2a}}$	$\nabla 6$
То же	Св. 70	Св. 1,85 до 2,5	Прессматериал АГ-4, фенопласты. Графитопласт марок ДЗЗ и АФ-5Т. Соединения специального назначения	$\frac{A_3}{Pr^1_{3a}}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{B_3}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{Pr^1_{3a}}$	$\nabla 6$
То же	Св. 20 до 70	Св. 2,5 до 3,5	Волокнит, текстолит, графитопласт марок ДЗЗ и 3Т. Втулки подшипников прокатных станков, транспортных устройств	$\frac{A_3}{Pr^2_{3a}}$	$\frac{Pr^2_{3a}}{B_3}$	$\frac{Pr^2_{3a}}{Pr^2_{3a}}$	$\nabla 6$
То же	Св. 20 до 40	10—11	Полиамидные смолы марок АК-7, П-48. Полиформальдегид, поликарбонат. Вторичный капрон. Втулки подшипников скольжения	$\frac{A_{3a}}{Pr^1_{3a}}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{B_4}$	$\frac{Pr^1_{3a}}{Pr^1_{3a}}$	$\nabla 5 - \nabla 6$
То же	До 20	15—20	Полиакролатам. Втулки подшипников литейных, текстильных, сельскохозяйственных и транспортных устройств	$\frac{A_{3a}}{Pr^2_{3a}}; \frac{A_4}{Pr^2_{3a}}$	$\frac{Pr^2_{3a}}{B_{3a}}; \frac{Pr^2_{4a}}{B_4}$	$\frac{Pr^2_{3a}}{Pr^2_{3a}}; \frac{Pr^2_{4a}}{Pr^2_{4a}}$	$\nabla 5 - \nabla 6$

Рекомендации распространяются на соединения, работающие при температуре 20°C и относительной влажности воздуха 65%. При эксплуатации соединения с натягом деталей из пластмасс и металла в других условиях при выборе величин натяга необходимо учитывать изменение размеров деталей от воздействия температуры и среды.

Шероховатость поверхности деталей из пластмасс не оказывает существенного влияния на прочность соединения с натягом.

48. Рекомендации по выбору посадок с зазором

Эксплуатационная среда	Характеристика пластмасс		Примеры применения и марки пластмасс	Посадки в соединениях деталей из пластмасс и металлов						Посадки в соединениях деталей из пластмасс	Шероховатость поверхности из металла	
	Коэффициент линейного расширения на 1°С 1 · 10 ⁻⁵	Водопоглощение за 24 ч в %		Система отсретки		Система вала		Температура эксплуатации в °С				
				$\frac{A_3^*}{X_3}$	$\frac{A_3}{C_3}$	$\frac{A_4}{C_{3a}}$	$\frac{A_4}{C_4}$	$\frac{X_3^*}{B_3}$	$\frac{C_3}{P_3}$			$\frac{C_{3a}}{B_{3a}}$
Воздух, масло, бензин, вода	Все марки пластмасс, применяемые в машиностроении	Для соединений с точным центрированием и точным направлением, при которых проворачивание и продольное перемещение деталей устраняются дополнительными креплениями (шпильки, шпильки). Зубчатые колеса, шпильки при эксплуатации в различных условиях	$\frac{A_3^*}{X_3}$	$\frac{A_3}{C_3}$	$\frac{A_4}{C_{3a}}$	$\frac{A_4}{C_4}$	$\frac{X_3^*}{B_3}$	$\frac{C_3}{P_3}$	$\frac{C_{3a}}{B_{3a}}$	$\frac{C_4}{B_4}$	$\frac{A_3}{C_3}, \frac{A_{3a}}{C_{3a}}, \frac{A_3}{X_3}, \frac{A_{3a}}{X_{3a}}, \frac{A_3}{X_3}, \frac{A_{3a}}{X_{3a}}, \frac{A_3}{X_3}, \frac{A_{3a}}{X_{3a}}$	▽ 7
			$\frac{A_5^*}{X_{4a}}$	$\frac{A_5}{C_{4a}}$	$\frac{A_5}{C_6}$	$\frac{X_{4a}^*}{B_5}$	$\frac{C_{4a}}{B_5}$	$\frac{C_5}{B_5}$				
То же	До 2,0	До 0,15	$\frac{A_3^*}{X_3}$	$\frac{A_{2a}}{X_{2a}}$	$\frac{A_3}{X_3}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{X_3^*}{B_3}$	$\frac{X_2}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{X_3}, \frac{X_3}{X_3}, \frac{X_3}{X_3}$	▽ 8
Воздух, бензин, масло	Св. 2,0 до 4,0	Св. 0,15 до 0,6	$\frac{A_3}{X_3}$	$\frac{A_3}{X_3}$	$\frac{A_3}{X_3}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_4}{B_4}$	$\frac{X_3}{X_3}, \frac{X_4}{X_4}$	▽ 8
			$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_4}{B_4}$	$\frac{X_4}{B_4}$	
Вода	То же	То же	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{A_4}{X_4}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_3}{B_3}$	$\frac{X_4}{B_4}$	$\frac{X_4}{B_4}$	▽ 8
Воздух, бензин, масло	Св. 4,0	Св. 0,6	$\frac{A_1}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_4}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{X_{4a}}, \frac{X_{4a}}{X_{4a}}, \frac{X_{4a}}{X_{4a}}$	
Вода	То же	То же	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{A_4}{X_{4a}}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_4}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{B_4}$	$\frac{X_{4a}}{X_{4a}}, \frac{X_{4a}}{X_{4a}}, \frac{X_{4a}}{X_{4a}}$	

* Рекомендации относятся к соединениям, работающим на воздухе, в бензине и масле.

* Рекомендации относятся к соединениям, работающим на воздухе, в бензине и масле.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

49. Достижимые классы точности для деталей из пластмасс, изготовляемых литьем под давлением и прессованием

Класс точно- сти	Величина технологического угла наклона						Материал с колебанием расчетной усадки в %	
	0°	15'			30'			
		Наибольшая высота детали в мм, в направлении разъема пресс-формы						
		4	15	30	4	15		
Номинальные диаметры в мм								
3	1-6	—	—	—	—	—	До 0,10	
3a	6-120	10-50	—	—	—	—	До 0,10	
	1-150	—	—	—	—	—	Св. 0,10 до 0,16	
4	120-260	—	—	—	6-180	—	До 0,10	
		50-260	—	—	—	—		
	50-120	3-80	—	—	—	—	Св. 0,10 до 0,16	
4; 4a	1-50	—	—	—	—	—	Св. 0,16 до 0,25	
4a	1-360	1-260	1-180	—	1-260	—	До 0,10	
	1-120	1-120	1-30	—	1-80	—	Св. 0,10 до 0,16	
6	—	1-260	1-260	—	1-120	—	Св. 0,10 до 0,16	
	1-500	1-120	1-120	—	1-5	—	Св. 0,16 до 0,25	
	1-120	—	—	—	—	—	Св. 0,25 до 0,40	
7	—	360-500 —	360-500 —	3-30 120-500	360-500 —	3-30 120-500	Св. 0,10 до 0,16	
	180-500	180-500	80-50	3-50	120-500	3-500	Св. 0,16 до 0,25	
	80-360	50-360	1-180	6-180	50-180	6-180	Св. 0,25 до 0,40	
	1-120	1-180	1-80	—	1-80	—	Св. 0,40 до 0,60	
	1-18	1-6	—	—	—	—	Св. 0,60 до 1,00	
8	360-50	360-500	180-500	180-500	180-500	180-500	Св. 0,25 до 0,40	
	120-360	80-360	80-260	1-260	80-260	1-260	Св. 0,40 до 0,60	
	18-120	6-120	1-120	10-800	1-120	10-80	Св. 0,60 до 1,00	
	1-18	1-18	—	—	1-6	—	Св. 1	
9	360-500	360-500	260-500	260-500	260-500	260-500	Св. 0,40 до 0,60	
	120-260	120-260	120-260	80-180	120-260	80-180	Св. 0,60 до 1,00	
	18-120	18-120	1-80	1-80	6-80	1-80	Св. 1	
10	260-500 120-260	260-500 120-260	260-500 80-260	180-500 80-260	260-500 80-260	180-500 80-260	Св. 0,60 до 1,00 Св. 1	

Расчетная усадка при формировании определяется по ГОСТу 5689-66 или по результатам специальных экспериментальных исследований.

Для пластмассовых деталей, соединяемых с металлическими или пластмассовыми, а также для ответственных неоспрягаемых пластмассовых деталей рекомендуется применять следующие поля допусков:

для охватывающих поверхностей
(валов)

для охватываемых поверхностей
(отверстий)

Pr^2_{2a}, X_{2a}	по ОСТ НКМ 1016
H_3	по табл. 46
$B_3 = C_3, X_3, Ш_3$	по ОСТ 1013
$Pr^2_{3a}, Pr^1_{3a}, H_{3a}$	по табл. 46
$B_{3a} = C_{3a}$	по ОСТ НКМ 1017
$Pr^2_{4a}, Pr^1_{4a}, Ш_{4a}, Ш_{14a}$	по табл. 46
$B_4 = C_4, X_4$	по ОСТ 1014
C_{4a}, X_{4a}, C_6	по табл. 46

$A_{2a} = C_{2a}, Pr^2_{2a}$	по ОСТ НКМ 1026
H_3	по табл. 46
$A_3 = C_3, X_3, Ш_3$	по ОСТ 1023
$Pr^2_{3a}, Pr^1_{3a}, H_{3a}$	по табл. 46
$A_{3a} = C_{3a}$	по ОСТ НКМ 1027
$Pr^2_{4a}, Pr^1_{4a}, Ш_{4a}, Ш_{14a}$	по табл. 46
$A_4 = C_4, X_4$	по ОСТ 1024
C_{4a}, X_{4a}, C_6	по табл. 46

Допуски на неответственные размеры деталей из пластмасс назначать по 7, 8, 9 и 10-му классам точности ОСТа 1010.

Предусматриваемые на пластмассовых деталях уклоны должны располагаться в поле допуска.

Предельные отклонения полей допусков охватываемых и охватывающих размеров деталей из пластмасс приведены в табл. 46, рекомендации по выбору посадок — в табл. 47 и 48.

Точность изготовления деталей из пластмасс литьем под давлением и прессованием. При изготовлении деталей из пластмасс литьем под давлением и прессованием в металлических формах различные элементы деталей оказываются неодинаковой точности. Наиболее высокую точность приобретают элементы деталей, оформляемые в одной части формы (только в матрице или только пуансоном). Размеры элементов деталей, зависящих от подвижных частей формы, а также размеры элементов деталей, оформляемые в двух и более частях формы, характеризуются большей погрешностью.

Точность размеров деталей из пластмасс зависит от величины колебаний усадки материала, усадочной деформации детали и уровня размерной стабильности материала. Кроме того, при оценке точности размеров деталей из пластмасс необходимо учитывать и влияние технологических уклонов, которые могут назначаться на поверхности детали, параллельные направлению замыкания формы.

50. Достигаемые классы точности резанием при обработке деталей из пластмасс

Наименование материала	Наружное и внутреннее шлифование	Двукратное разрезывание	Чистовое точение	Чистовое растачивание	Однократное разрезывание	Сверление	Чистовое фрезерование	Черновое точение	Черновое фрезерование
	Достижимые классы точности для номинальных размеров в мм								
	3—100	3—40	1—200	10—200	3—40	1—40	10—300	1—200	10—500
Полиметилметакрилат, винилпласт, пресспорошки с различными наполнителями, прессматериалы волокнистые (текстильные, асбестовые, стеклинное волокно), слоистые прессматериалы	2	2	2a	2a; 3	2a	3; 3a	3a	4; 4a; 6	4; 4a; 6
Полистирол, второпласт	2a	2	3	3	2a	3a	4	4a; 6	4a; 6

Классы точности для размеров элементов деталей, оформляемых в одной части формы, приведены в табл. 49. Погрешность от технологического уклона подсчитана при известном угле уклона α и высоте элемента детали H по формуле: $\Delta_{ук} = 2H \operatorname{tg} \alpha$.

Предельные отклонения размеров деталей из пластмасс относятся к температуре 20° С и относительной влажности воздуха 65%.

Точность изготовления деталей из пластмасс резанием (табл. 50). Обработка деталей из пластмасс резанием применяется: когда сложную конфигурацию детали трудно выполнить в металлической форме без значительного усложнения формы, для повышения точности размеров деталей после формования, при изготовлении деталей из пластмассовых полуфабрикатов.

Дополнительные источники

Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей — ГОСТ 14140—69.

Припуски и допуски поковок из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой — ГОСТ 7062—67.

Отливки из серого чугуна. Допускаемые отклонения по размерам и весу и припуски на механическую обработку — ГОСТ 1855—55.

Мягков В. Д. Допуски и посадки. Справочник. Издание 4. М.—Л., «Машиностроение», 1966.

ГЛАВА III

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Линейные размеры, углы, конусы

1. Нормальные линейные размеры (по ГОСТу 6636—69)

1,0	4,0	17***	67**	260***	1000***
1,05***	4,2***	18***	71**	280**	1120**
1,1**	4,5**	19***	75***	300***	1180***
1,15***	4,8***	20*	80*	320*	1250*
1,2*	5,0*	21***	85***	340***	1320***
1,3***	5,3***	22**	90**	360**	1400**
1,4**	5,6**	24***	95***	380***	1500***
1,5***	6,0***	25	100	400	1600
1,6	6,3	26***	105***	420***	1700***
1,7***	6,7***	28**	110**	450**	1800**
1,8**	7,1**	30***	120***	480***	1900***
1,9***	7,5***	32*	125*	500*	2000*
2,0*	8,0*	34***	130***	530***	2120***
2,1***	8,5***	36**	140**	560**	2240**
2,2**	9,0**	38***	150***	600***	2360***
	9,5***				
2,4***	10	40	160	630	2500
2,5	10,5***	42***	170***	670***	2650***
2,6***	11**	45**	180**	710**	2800**
2,8**	11,5***	48***	190**	750***	3000***
3,0***	12*	50*	200*	800*	3150*
3,2*	13***	53***	210***	850***	3350***
3,4***	14**	56**	220**	900**	3550**
3,6**	15***	60***	240***	950***	3750***
3,8***	16	63	250	1000	4000

Числа без звездочек следует предпочитать числам с одной звездочкой; числа с одной звездочкой — числам с двумя звездочками; числа с двумя звездочками — числам с тремя звездочками.

Стандарт устанавливает ряды нормальных линейных размеров (диаметров, длин, высот и др.) в интервале 0,001—20 000 мм. Ряды линейных размеров установлены на основе рядов предпочтительных чисел по ГОСТу 8032—56 с округлением некоторых чисел.

2. Нормальные углы (по ГОСТу 8908—58)

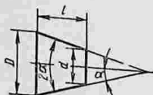
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд
0°	0°	0°		10°	10°			70°
	0°30'	0°15'	15°	15	12		75°	75
		0 30			15			80
	1	0 45		20	18	90°	90	85
		1 30			20			90
	2	2 30	30	30	22	120	120	100
		3			25			110
	3	4			30			120
		5	45	45	35			135
	5	6			40			150
		7	60	60	45			180
	8	8			50			270
		9			55			360
					60			
					65			

Таблица не распространяется на угловые размеры, связанные расчетными зависимостями с другими принятыми размерами, и на угловые размеры конусов (нормальные конусности по ГОСТу 8593—57).

При выборе углов 1-й ряд следует предпочитать 2-му, а 2-й — 3-му.

3. Нормальные конусности общего назначения (по ГОСТу 8593—57)

Конусность K есть отношение разности диаметра двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними.



$$K = \frac{D - d}{l} = 2 \operatorname{tg} \alpha$$

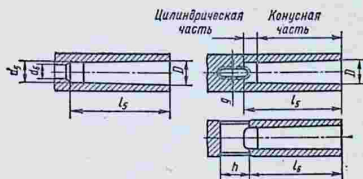
Конусность K	Угол конуса 2α	Угол наклона α	Исходное значение	Примеры применения
1 : 50	1° 8'45"	0°24'23"	1 : 50	Конические штифты, установочные шпильки, концы насадных рукояток
1 : 30	1 54 35	0 57 17	1 : 30	Конусные шейки шпинделей
1 : 20	2 51 51	1 25 56	1 : 20	Метрические конусы в шпинделях станков, оправки
1 : 15	3 49 6	1 54 33	1 : 15	Конические соединения деталей при усилиях вдоль осн. Соединения поршней со штоками
1 : 12	4 46 19	2 23 9	1 : 12	Закрепительные втулки шарико- и роликоподшипников
1 : 10	5 43 29	2 51 45	1 : 10	Конические соединения деталей при усилиях, перпендикулярных к оси и вдоль нее. Концы валов электрических и других машин. Регулируемые втулки подшипников шпинделей
1 : 8	7 9 10	3 34 35	1 : 8	Пробки кранов для арматуры
1 : 7	8 10 16	4 5 8	1 : 7	Легко разнимающиеся соединения деталей при перпендикулярных к оси усилиях. Конические фрикционные муфты
1 : 5	11 25 16	5 42 38	1 : 5	Конусы муфт предельного момента
1 : 3	18 55 29	9°27'44"	1 : 3	Фрикционные муфты приводов, зажимные танги, головки шпильных болтов
1 : 1,866	30	15°	30°	Уплотняющие конусы для легких шпильных винтовых соединений труб
1 : 1,207	45	22°30'	45	Центры станков и центровые отверстия
1 : 0,866	60	30°	60	

Конусность K	Угол конуса 2α	Угол наклона α	Исходное значение	Примеры применения
1 : 0,652	75°	37°30'	75°	Внутренний конус у нажимных гаек в соединениях труб низкого давления Концы обрабатываемых валов и валиков. Конусы вентиля и клапанов. Центровые отверстия для тяжелых работ Внутренние фаски нарезанных отверстий. Конусы под набивку сальников. Дроссельные клапаны Конусы в шпинделях станков. Хвостовики инструментов. Оправки
1 : 0,500	90	45°	90	
1 : 0,289	120	60	120	
Конусы Морзе от № 1 до № 6				

4. Внутренние конусы (гнезда) (по ГОСТу 2847—67)

Размеры в мм

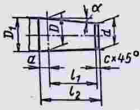
Для конусов с резьбовым отверстием Для конусов с ланкой



Обозначение конусов		D (отклонение по A_3)	d_5 (отклонение по A_4)	d_6	l_5 (отклонение по A_9)	l_6 (отклонение по B_9)	g	h (отклонение по A_9)
Метрические	4	4	3	—	25	21	2,2	8
	6	6	4,6	—	34	29	3,2	12
Морзе	0	9,045	6,7	—	52	49	3,9	15
	1	12,065	9,7	7	56	52	5,2	19
	2	17,780	14,9	11,5	67	62	6,3	22
	3	23,825	20,2	14	84	78	7,9	27
	4	31,267	26,5	18	107	98	11,9	32
	5	44,399	38,2	23	135	125	15,9	38
	6	63,348	54,6	27	188	177	19	47
Метрические	80	80	71,5	33	202	186	26	52
	100	100	90	39	240	220	32	60
	120	120	108,5	39	276	254	38	70
	160	160	145,5	52	350	321	50	90
	200	200	182,5	52	424	388	62	110

ГОСТ 2847—67 предусматривает также наружные конусы.

5. Укороченные конусы инструментов (по ГОСТу 9953—67)

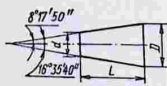
Размеры в мм									
Наружные конусы			Внутренние конусы						
			Исполнение 1			Исполнение 2			
Обозначение конуса Морзе	D	D ₁ справочный	d	d ₁	l ₁	l ₂	a	b	c
0a	7,067	7,2	6,5	6,8	11	14	3	3	0,5
1a	10,094	10,3	9,4	9,8	14,5	18	3,5	3,5	0,5
1b	12,065	12,2	11,1	11,5	18,5	22	3,5	3,5	0,5
2a	15,733	16	14,5	15	24	29	5	4	1
2b	17,780	18	16,2	16,8	32	37	5	4	1
3a	21,793	22	19,8	20,5	40,5	45,5	5	4,5	1,5
3b	23,825	24,1	21,3	22	50,5	55,5	5	4,5	1,5

6. Конусность внутренних конусов

Обозначение конуса	Конусность	Угол конуса 2 α
Метрические 4/6	1 : 20 = 0,05	2°51'51''
Морзе	0; 0a	2°58'54''
	1; 1a; 1b	2 51 26
	2; 2a; 2b	2 51 41
	3; 3a; 3b	2 52 32
	4; 4b	2 58 31
	5; 5b	3 00 53
	6	2 59 12
Метрические 80/200	1 : 20 = 0,05	2°51'51''

3. Конусы шпинделей и оправок с конусностью 7 : 24 (по ГОСТу 15945—70)

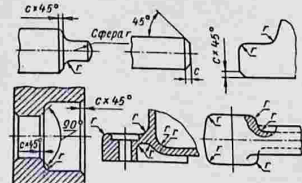
Размеры в мм

 Пример обозначения конуса 25 с конусностью 7 : 24: Конус 25 ГОСТ 15945—70	Обозначение конусов	D	d	L (справочный)
	10	15,87	9,5	21,8
	15	19,05	11,2	26,9
	25	25,40	13,8	39,8
	30	31,75	17,4	49,2
	35	38,1	21,4	57,2
	40	44,45	25,3	65,6
	45	57,15	32,4	84,8
	50	69,85	39,6	103,7
	55	88,90	50,5	131,6
	60	107,95	60,2	163,7
	65	133,35	75,0	200,0
	70	165,10	92,9	247,5
	75	203,20	114,3	304,8

Фаски, галтели и радиусы закруглений

10. Радиусы закруглений и фаски

Размеры в мм

		1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд
		0,10	0,10	1,0	1,0	10	10	100	100
		—	—	—	1,2	—	12	—	125
		—	—	1,6	1,6	16	16	160	160
		—	0,20	—	2,0	—	20	—	200
		—	—	2,5	2,5	25	25	250	250
		—	0,30	—	3,0	—	32	—	—
		0,40	0,40	4,0	4,0	40	40	—	—
		—	0,50	—	5,0	—	50	—	—
		0,60	0,60	6,0	6,0	60	60	—	—
		—	0,80	—	8,0	—	80	—	—

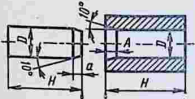
Размеры радиусов и фасок распространяются на детали, изготавливаемые из металла и пластмасс, но не распространяются на размеры радиусов, закруглений (сгиба) гнутых деталей, фасок на резьбах, радиусов проточек для выхода резьбообразующего инструмента, фасок и радиусов закруглений шарико- и роликоподшипников и на их сопряжения с валами и корпусами.

При выборе размеров радиусов и фасок 1-й ряд следует предпочитать 2-му.

В обоснованных случаях допускается применять фаски с углами, отличными от 45°.

11. Входные фаски деталей с неподвижными посадками

Размеры в мм

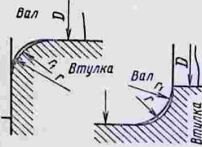
	D	Фаска	Размеры фаски при посадках				
			Гр, Пр, Пл, Г, Т	Пр1з	Пр2з	Пр3з	
До 50	a	0,5	1	1,5	2		
	A	1	1,5	2	2,5		
50—100	a	1	2	2,5	3		
	A	1,5	2,5	2,5	3,5		
100—200	a	2	3	4	5		
	A	2,5	3,5	4,5	6		
250—500	a	3,5	4,5	7	8,5		
	A	4	5,5	8	10		

Фаски делать только с одной стороны деталей.

При $H \geq D$ допускается увеличение фасок до ближайшего (большего) размера.

12. Радиусы скруглений сопряженных валов и втулок

Размеры в мм

	D	r	r ₁
	10—18	0,6	1
	20—28	1,6	2
	30—46	2,0	2,5
	48—68	2,5	3
	70—100	3	4
	105—150	4	5
	155—200	5	6
	210—250	6	8

13. Галтели вала и корпуса под шарико- и роликоподшипники

Размеры в мм

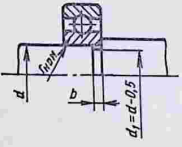
	r _{НОМ}	0,2	0,3	0,4	0,5	1	1,5
	r ₁	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	1
	r _{НОМ}	2	2,5	3	3,5	4	5
	r ₁	1	1,5	2	2	2,5	3

В таблице приведен наибольший размер галтели.

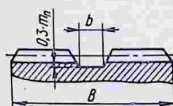
Канавки

14. Канавки для посадки подшипников качения

Размеры в мм

	$r_{\text{ном}}$	0,2—0,8	1,0—2,0	2,5—3,5	4,0—6,0
	b	2	3	5	8

15. Канавки для выхода червячных фрез при нарезании шевронных колес

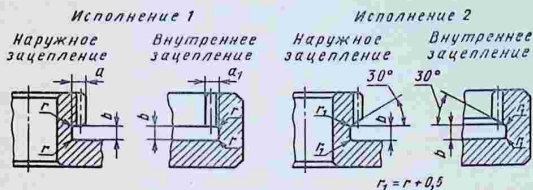


Нормальный модуль m_n в мм	Ширина канавки b в мм при угле наклона зубьев по делительному цилиндру в градусах			Нормальный модуль m_n в мм	Ширина канавки b в мм при угле наклона зубьев по делительному цилиндру в градусах		
	св. 15 до 25	св. 25 до 35	св. 35 до 45		св. 15 до 25	св. 25 до 35	св. 35 до 45
1	20	22	24	5	60	65	70
1,5	24	26	28	6	70	75	80
2	28	30	34	7	75	80	85
2,5	34	36	40	8	85	90	95
3	38	40	45	9	95	105	110
3,5	45	50	55	10	100	110	115
4	50	55	60	12	115	125	135
4,5	55	60	65				

16. Канавки для выхода долбяков (по ГОСТу 14775—69)

Канавки для выхода зуборезных долбяков у деталей наружного и внутреннего зацеплений с прямыми и косыми зубьями по ГОСТам 13754—68, 13755—68 и 6033—51 устанавливаются двух исполнений профиля: 1 — прямоугольный; 2 — трапецидальный.

Размеры в мм



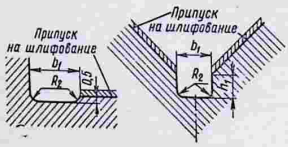
Модуль	b наим.						a = a ₁ наим.	r					
	Исполнение 1			Исполнение 2									
	при при- мых зубьях	при косых зубьях		при при- мых зубьях	при косых зубьях								
		β = 15°	β = 23°		β = 15°	β = 23°							
1	5	6	7	—			3	0,5					
1,25—1,5													
1,75—2													
2,25													
2,5	6	7	8	10	13	14	6		1,0				
2,75—3													
3,25													
3,5—4													
4,25—4,5	7	8	9										
5													
5,5	8	9	10										
6													
6,5													
7	9	10	11										
8													
9													
10	10	12	13				12	15	16	25	1,6		
11													
12													

$\beta = 15^\circ$ и $\beta = 23^\circ$ — углы наклона винтовой линии долбяка.

Для деталей зубчатых (шлицевых) эвольвентных (ГОСТ 6032—51) в отверстиях размер a_1 уменьшается вдвое, а на валах a — на $1/3$.

17. Канавки для выхода шлифовального круга при плоском шлифовании
(по ГОСТу 8820—69)

Размеры в мм

	b_1	h_1	R_2
	2	1,6	0,5
	3	2	1,0
	5	3	1,6

18. Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании
(по ГОСТу 8820—69)

Шлифование по наружному цилиндру

Шлифование по наружному торцу

Исполнение 1

Исполнение 2



Шлифование по наружному цилиндру и торцу

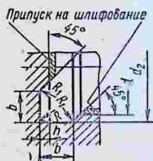
Шлифование по внутреннему торцу

Исполнение 1

Исполнение 2



Шлифование по внутреннему цилиндру и торцу



Шлифование по внутреннему цилиндру



Размеры в мм

b	Наружное шлифование d_1	Внутреннее шлифование d_2	h	R	R_1	$d \approx$
1 1,6	$d - 0,3$	$d + 0,3$	0,2	0,3 0,5	0,2 0,3	До 10
2 3	$d - 0,5$	$d + 0,5$	0,3	0,5 1,0	0,3 0,5	До 10 Св. 10 до 50
5 8 10	$d - 1$	$d + 1$	0,5	1,6 2,0 3,0	0,5 1 1	Св. 50 до 100 » 100

Если на одной детали имеется несколько диаметров под шлифование, то канавки принимают одинакового размера.

В деталях, где применение канавок по прочностным признакам нецелесообразно, допускаются скругления радиусами по табл. 10.

Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски (по ГОСТу 10549—63)

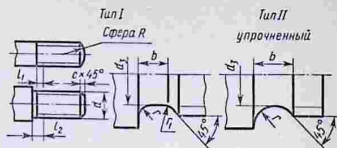
Стандартом устанавливаются размеры сбега резьбы (при отсутствии проточки) при выходе инструмента или при наличии на инструменте заборной части, размеры недореза при выполнении резьбы в упор, формы и размеры проточек для выхода резьбообразующего инструмента, размеры фасок — для метрической резьбы, трубной цилиндрической, трубной конической, конической дюймовой с углом профиля 60° и трапецидальной.

Стандарт не распространяется на концы установочных винтов.

19. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для метрической резьбы

Для наружной резьбы

Размеры в мм



Шаг резьбы	Сбег			Недорез ¹		Проточка										Фаска с									
	l_1 max			l_2 max		типа I						типа II				d_2	при сопряжении с винтовой резьбой с проточкой типа II	для всех других случаев							
	при угле заборной части инструмента			нормальный	уменьшенный	нормальная			узкая			b	r	d_2											
	20°	30°	45°			b	r	r_1	b	r	r_1														
0,35	0,6	0,4	0,3	0,8	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$d - 0,6$	—	0,3								
0,4	0,7	0,5		1,0	0,8	1,0	0,3	0,2	—	—	—	—	—	$d - 0,7$											
0,45	0,8			1,6	1,0	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	—	—	$d - 0,8$											
0,5	1,0	0,6	0,4	1,6	1,0	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	—	—	$d - 0,9$	—	0,5									
0,6	1,2	0,7		2,0	1,6	2,0			1,6	0,5	0,3	—	—	$d - 1,0$											
0,7	1,3	0,8		0,5	2,0	1,6			2,0	1,6	0,5	0,3	—	—			$d - 1,2$								
0,75	1,5	0,9	0,6	3,0	2,0	3,0	1,0	0,5	2,0	1,6	0,5	0,3	3,6	2,0	$d - 1,5$	2,0	1,0								
0,8															3,0	2,0		3,0	2,0	3,0	2,0	$d - 1,2$			
1	1,8	1,2	0,7	3,0	2,0	3,0			2,0	3,0	2,0	3,6	2,0	$d - 1,5$	2,0	2,0		2,0							
1,25	2,2	1,5	0,9	4,0	2,5	4,0	1,0	0,5	2,5	1,6	0,5	0,3	4,4	2,5	$d - 1,8$	2,5	1,6								
1,5	2,8	1,6	1,0										4,0	2,5	4,0	2,5		1,6	0,5	0,3	4,6	2,5	$d - 2,2$	3,0	
1,75	3,2	2,0	1,2										4,0	2,5	4,0	2,5		1,6	0,5	0,3	5,4	3,0	$d - 2,5$	3,5	
2	3,5	2,2	1,4	5,0	3,0	5,0	1,6	1,0	3,0	1,6	0,5	0,3	5,6	3,0	$d - 3,0$	2,0	2,0								
2,5	4,5	3,0	1,6	6,0	4,0	6,0			4,0				3,0	1,6	0,5	0,3		7,3	4,0	$d - 3,5$	5,0				
3	5,2	3,5	2,0	6,0	4,0	6,0			4,0				3,0	1,6	0,5	0,3		7,6	4,0	$d - 4,5$	6,5				
3,5	6,3	4,0	2,2	8,0	5,0	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6	1,5	0,5	10,2	5,5	$d - 5,0$	7,5	2,5								
4	7,1	4,5	2,5	8,0	5,0	8,0			2,0				5,0	1,6	1,5	0,5		10,3	5,5	$d - 6,0$	8,0				
4,5	8,0	5,0	3,0	10,0	6,0	10,0			3,0				6,0	1,6	1,5	0,5		12,9	7,0	$d - 6,5$	9,5				
5	9,0	5,5	3,2	10,0	8,0	12,0	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	0,5	13,1	7,0	$d - 7,0$	10,5	4,0								
5,5	10,0	6,0	3,5										12,0	8,0	12,0			3,0	8,0	2,0	1,0	0,5	15,0	8,0	$d - 8,0$
6	11,0		4,0										12,0	8,0	12,0			3,0	8,0	2,0	1,0	0,5	16,0	8,5	$d - 9,0$

¹ Недорез = сбег + недовод.

При выполнении наружной метрической резьбы на проход рекомендуется применять резьбообразующий инструмент с углом заборной части 20°; при выполнении резьбы в упор и нормальных недорезах и ширине проточек типов I и II — с углом заборной части 30°, при уменьшенном недорезе и узкой проточке — с углом заборной части 45°.

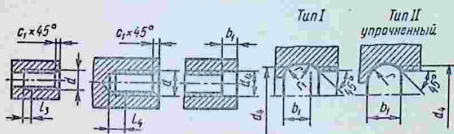
Под недоводом резьбы понимается величина непараллельности части детали между концом сбега и опорной поверхностью детали.

Радиус сферы R равен номинальному диаметру резьбы.

Допускается применять вместо проточек типа I при $b \leq 2$ симметричные проточки (без фаски) с радиусом закругления с обеих сторон, равным r.

Для внутренней резьбы

Размеры в мм



Шаг резьбы	Сбег		Недораз		Проточка								Фаска с ₁			
	l ₃ max		l ₄ max		типа I						типа II		d ₄	при сопряжении с наружной резьбой с проточкой типа II	для всех других случаев	
	нормальный	уменьшенный	нормальный	уменьшенный	нормальная			узкая			b ₁	r				
					b ₁	r	r ₁	b ₁	r	r ₁						
0,35	0,8	0,5	2	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
0,4	0,9	0,6			—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,45	1,1	0,7			—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,5	1,2	0,8	3,5	3	2,0*	0,5	0,3	1,0*	0,3	0,2	—	—	d + 0,3	—	0,5	
0,6	1,5	1,0			—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
0,7	1,8	1,2			—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
0,75	1,9	1,3	4	3,2	3,0*	1,0	0,5	1,6*	0,5	0,3	—	—	d + 0,4	—	1,0	
0,8	2,1	1,4			—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
1	2,7	1,8			—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
1,25	3,3	2,2	5	3,8	4,0	1,0	1,6	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	2,0	1,6	
1,5	4,0	2,7			5,0	3,0			1,0	0,5	4,5	2,5	d + 0,5	2,5		
1,75	4,7	3,2			6,0						4,5	6,0	5,4	3,0		d + 0,7
2	5,5	3,7	7,0	5,2	7,0	2,0	1,0	0,5	6,2	3,5	d + 0,7	3,0	2,0			
2,5	7,0	4,7	8,0	6,0	8,0				6,5		d + 1,0					
3	—	5,7	—	—	9,0				10	1,0	1,6	5,0	—	8,9	5,0	4,0
3,5	—	6,6			10,5	6,0	6,0	11,4				6,5		d + 1,2		
4	—	7,6			12,5	12	7,0	13,1				7,5	5,5	3,0		
4,5	—	8,5	14,0	14	8,0	2	14,3	8,0	d + 1,5	7,0	4,0					
5	—	9,5	16,0	16	10	3,0	1,0	16,6	9,5	d + 1,8		8,0	4,0			
5,5	—	—	—		12		18,4	10,5	18,7	d + 2,0		8,5				
6	—	—	—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	

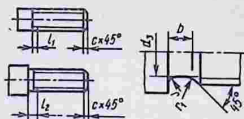
* Ширина проточек дана для диаметров 6 мм и более.

При выполнении внутренней метрической резьбы в упор при нормальных недорезе и ширине проточки типа I рекомендуется применять резьбообразующий инструмент с длиной заборной части не более трех шагов, при уменьшенном недорезе и проточке типа II — не более двух шагов. Разрешается для внутренней метрической резьбы в сквозных отверстиях увеличивать сбег до шести шагов, а в глухих отверстиях увеличивать недорез на два шага, если это допустимо по условиям конструкции.

20. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для трубной цилиндрической резьбы

Для наружной резьбы

Размеры в мм

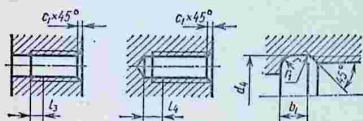


Обозначение размера резьбы в дюйм- мах	Число витков на 1"	Сбег		Недорез		Проточка								Фаска с
		l_1 max		l_2 max		нормальная			узкая			d_3		
		при угле за- борной части инструмента		нормаль- ный	умень- шенный	b	r	r_1	b	r	r_1			
		20°	30°											
$\frac{1}{8}$	28	1,6	1,0	2,5	1,6	2,5	1,0	0,5	1,6	0,5	0,3	8,0	1,0	
$\frac{1}{4}$	19	2,4	1,5	4,0	2,5	4,0			2,5	11,0	1,6			
$\frac{3}{8}$												14,5		
$\frac{1}{2}$	14	3,2	2,0	5,0	3,0	5,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	18,0	2,0	
$\frac{5}{8}$												20,0		
$\frac{3}{4}$												23,5		
$\frac{7}{8}$												27,0		
1	11	4,1	2,5	6,0	4,0	6,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	29,5	2,5	
$1\frac{1}{8}$												34,0		
$1\frac{1}{4}$												38,0		
$1\frac{3}{8}$												40,5		
$1\frac{1}{2}$												44,0		
$1\frac{3}{4}$												50,0		
2												56,0		
$2\frac{1}{4}$												62,0		
$2\frac{1}{2}$												71,5		
$2\frac{3}{4}$												78,0		
3												84,0		
$3\frac{1}{2}$												96,5		
4												109,0		
5												134,5		
6												160,0		

При выполнении наружной трубной цилиндрической резьбы на проход, а также в упор при нормальных недорезе и ширине проточки рекомендуется применять резьбообразующий инструмент с углом заборной части 20°, а при уменьшенном недорезе и узкой проточке — с углом заборной части 30°.

Для внутренней резьбы

Размеры в мм



Обозначение размера резьбы в дюй- мах	Число нитей на 1''	Сбег		Недорез		Проточка						Фаска с ₁	
		l ₃ тах		l ₄ тах		нормальная			узкая				d ₄
		нормаль- ный	умень- шенный	нормаль- ный	умень- шенный	b ₁	r	r ₁	b ₁	r	r ₁		
1/8	28	2,2	1,4	4	2,5	4	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	10,0	1,0
1/4	19	3,3	2,0	5	3,0	5	1,6		3,0			13,5	
3/8									17,0				
1/2	14	4,8	3,0	8	5,0	8	2,0	1,0	5,0	1,6	1,0	21,5	1,6
5/8												23,5	
3/4												27,0	
7/8	11	6,0	4,0	10	6,0	10	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	31,0	1,6
1												34,0	
1 1/8												39,0	
1 1/4												43,0	
1 3/8												45,0	
1 1/2												48,5	
1 3/4												54,5	
2												60,5	
2 1/4												66,5	
2 1/2												76,0	
2 3/4												82,5	
3												89,0	
3 1/2												101,0	
4												114,0	
5												139,5	
6												165,0	

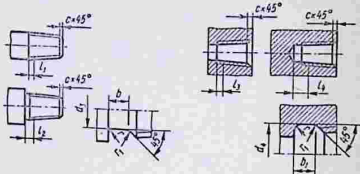
При выполнении внутренней трубной цилиндрической резьбы в упор с нормальными недорезом и шириной проточки рекомендуется применять резьбообразующий инструмент с длиной заборной части не более трех шагов, а при уменьшенном недорезе и узкой проточке — с длиной заборной части не более двух шагов.

21. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для трубной конической резьбы по ГОСТу 6211-69

Размеры в мм

Для наружной резьбы

Для внутренней резьбы



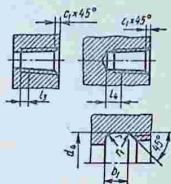
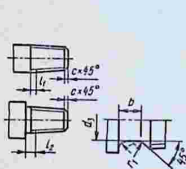
Обозначение размера резьбы в дюймах	Число питок на 1''	Наружная резьба						Внутренняя резьба						Фаска с
		Сбег l_1 max при угле за- борной части инструмента 20°	Недорез l_2 max	Проточка				Сбег l_3 max	Недорез l_4 max	Проточка				
				b	r	r ₁	d ₃			b ₁	r	r ₁	d ₄	
1/8	28	2,0	3,5	2	0,5	0,3	8,0	3,0	5,5	3	1,0	0,5	10,0	1,0
1/4	19	3,0	5,0	3	1,0		11,0	4,0	8,0	5	1,6			13,5
3/8							14,0					17,0		
1/2	14	3,5	6,5	4			18,0	5,5	11,0	7		21,5		
3/4							23,5					27,0		
1	11	4,5	8,0	5	1,6	0,5	29,5	7,0	14,0	8	2,0	1,0	34,0	2,0
1 1/4							38,0						42,5	
1 1/2							44,0						48,5	
2							56,0						60,0	
2 1/2							71,0						76,0	
3							84,0						88,5	
4							109,0						114,0	
5							134,5						139,5	
6							160,0						165,0	

22. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для конической дюймовой резьбы с углом профиля 60° по ГОСТу 6111-52

Размеры в мм

Для наружной резьбы

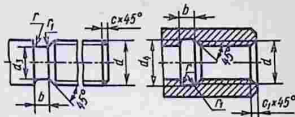
Для внутренней резьбы



Обозначение размера резьбы в дюймах	Число звеньев на 1"	Наружная резьба						Внутренняя резьба						Фаска $c = c_1$
		Сбег l_1 max при угле за- борной части инструмента 20°	Недорез l_2 max	Проточка				Сбег l_3 max	Недорез l_4 max	Проточка				
				b	r	r_1	d_3			b_1	r	r_1	d_4	
$1/16$	27	2,5	3,5	2	0,5	0,3	6	3,0	6	3	1,0	0,5	8,5	1,0
$1/8$							8						10,5	
$1/4$	18	3,5	5,5	3	1,0	0,5	11	4,0	9	4	1,6	1,0	14,0	1,6
$3/8$							14						17,5	
$1/2$	14	4,5	6,0	4	0,5	0,5	18	5,5	11	6	1,6	1,0	22,0	2,0
$3/4$							23						27,0	
1	$11\frac{1}{2}$	5,5	7,0	5	1,6	0,5	29	6,5	14	7	1,6	1,0	34,0	2,0
$1\frac{1}{4}$							38						42,5	
$1\frac{3}{4}$							44						48,5	
2							56						60,5	

23. Размеры проточек и фасок для наружной и внутренней трапецидальной одноходовой резьбы

Размеры в мм



Шаг резьбы	Проточка					Фаска с = c ₁
	b	r	r ₁	d	d ₄	
2	3	1,0	0,5	d - 3,0	d + 1,0	1,6
3	5	1,6		d - 4,2		2,0
4	6			1,0	d - 5,2	d + 1,1
5	8	2,0	d - 7,0		d + 1,6	3,0
6	10	3,0	d - 8,0			3,5
8	12		d - 10,2		d + 1,8	4,5
10	16		d - 12,5			5,5
12	18		d - 14,5		d + 2,1	6,5
16	25	5,0	2,0	d - 19,5	d + 2,8	9,0
20				d - 24,0	d + 3,0	11,0
24	30			d - 28,0	d + 3,5	13,0
32	40			d - 36,5		17,0
40	50			d - 44,5	d + 4,0	21,0
48	60			d - 52,8		25,0

Для многоходовой трапецидальной резьбы ширину проточки принимают равной ширине проточки одноходовой резьбы, шаг которой равен ходу многоходовой резьбы. Размеры остальных элементов принимать по табл. 23.

Общие указания: 1. Нормальные проточки и недорезы должны иметь предпочтительное применение. Узкие проточки и уменьшенный недорез допускается применять в обоснованных случаях. Ширина узких проточек для внутренней резьбы может быть уменьшена до 1,5 шага.

2. Допуски на диаметр и ширину проточки назначают, исходя из конструктивных требований к изготавливаемым деталям.

3. Для наружной и внутренней метрических резьб допускается применять фаски под углом между образующей и осью конуса менее 45° , а при изготовлении гаек — под углом 60° и глубиной приблизительно равной глубине резьбы.

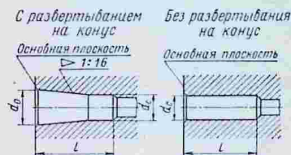
4. Для крепежных деталей одного диаметра с разными шагами резьбы допускается делать концевую фаску одного размера, принятую по наибольшему шагу резьбы.

Отверстия

24. Диаметры отверстий под нарезание дюймовой конической резьбы по ГОСТу 6111-52, М6×1 конической по ГОСТу 1303-56

Размеры отверстий под нарезание резьбы распространяются на металлы и сплавы, не обладающие повышенной вязкостью

Размеры в мм



Размер резьбы в дюймах	Число витков на 1"	Шаг резьбы S	Внут- ренний диаметр резьбы d_1	Диаметр отверстия с раз- вертыванием на конус				Глу- бина свер- ления l	Диаметр отверстия без развертыва- ния на конус	
				d_c		d_o			Но- мин.	Доп. откл.
				Но- мин.	Доп. откл.	Но- мин.	Доп. откл.			
М6×1 кониче- ская	25	1	4,55	4,20	+ 0,16	4,55	+ 0,09	13	4,40	+ 0,12
$\frac{1}{16}$	27	0,941	6,389	6,00		6,39		14	6,20	+ 0,14
$\frac{1}{8}$			8,766	8,30	+ 0,20	8,76	15	8,60		
$\frac{1}{4}$	18	1,411	11,314	10,70	+ 0,24	11,31	+ 0,13	20	11,10	+ 0,24
$\frac{3}{8}$			14,797	14,25		14,80		22	14,60	
$\frac{1}{2}$	14	1,814	18,321	17,50	+ 0,28	18,32	+ 0,17	28	18,10	+ 0,28
$\frac{3}{4}$			23,666	22,90		23,66			23,50	
1	1 1/2	2,209	29,694	28,75	+ 0,34	29,69		35	29,40	+ 0,34
1 1/4			38,451	37,43		38,45		36	38,20	
1 3/8			44,520	43,50		44,52			44,25	
2			56,558	55,50		+ 0,40		56,56	37	

25. Сквозные отверстия под крепежные детали (по ГОСТу 11284 — 65)

Сквозные отверстия предназначены для болтов, винтов, шпилек и заклепок

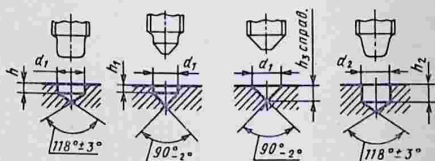
Размеры в мм

Диаметры стержней крепежных деталей	Диаметры сквозных отверстий		Диаметры стержней крепежных деталей	Диаметры сквозных отверстий	
	1-й ряд	2-й ряд		1-й ряд	2-й ряд
2,0	2,2	2,4	16,0	16,5 (17)	17,0 (18)
2,5	2,7	2,9	18,0	18,5 (19)	19,0 (20)
3,0	3,2	3,4	20,0	21,0	22,0
4,0	4,3	4,5	22,0	23,0	24,0
5,0	5,3	5,5	24,0	25,0	26,0
6,0	6,4	6,6	27,0	28,0	30,0
8,0	8,4	9,0	30,0	31,0	33,0
10	10,5	11,0	36,0	37,0	39,0
12,0	12,5 (13)	13,0 (14)	42,0	43,0	45,0
14,0	14,5 (15)	15,0 (16)	48,0	50,0	52,0

Отклонения диаметров отверстий 1-го ряда по A_2 , 2-го ряда по A_7 .
Допускается применение размеров, указанных в скобках.

26. Отверстия под установочные винты

Размеры в мм



Диаметр резьбы винта	d_1 (отклонение по A_7)	d_2 (отклонение по A_2)	h	h_1	h_2	h_3 (справоч- ный)
			Отклонение $\pm \frac{1}{2} A_7$			
2,5	1,7	—	1,0	—	—	0,8
3	2,0	—	1,2	—	—	1,0
4	2,5	—	1,6	—	—	1,2
5	3,5	3	1,6	—	3	1,7
6	4,5	4	2,0	1,0	4	2,2
8	6	5,5	2,5	1,0	5	3,0
10	7	6,4	3,0	1,2	6	3,5
12	9	8,4	4,0	1,6	6	4,5
16	12	—	4,0	2,0	—	6,0
20	15	—	6,0	2,5	—	7,5
24	18	—	6,0	2,5	—	9,0

27. Центровые отверстия (по ГОСТу 14034—68)

Размеры в мм

Форма А

d_1 справ.

60°

Форма В

d_2 справ.

120°

L

L_1

a

a_1

a, a_1 — размеры отрезаемой части детали, если она не должна иметь центровое отверстие

$D_{\text{наим}}$	d (отклонение по А7)	d_1	d_2	L	L_1	l	l_1	l_2 не менее	a	a_1
				не менее						
6	1,6	3,1	4,8	3,3	3,8	1,3	1,8	0,5	5	5,5
10	2	4	6	4,2	4,8	1,7	2,3	0,6	6	6,5
14	2,5	5	7,8	5,3	6,1	2,2	3	0,8	7	8
20	3,15	6,4	9,5	6,7	7,6	2,8	3,7	0,9	9	10
30	4	7,9	12,1	8,4	9,6	3,4	4,6	1,2	11	12,5
40	5	10	15,5	10,6	12,2	4,3	5,7	1,6	14	15,5
60	6,3	12,5	18,8	13,4	15,2	5,4	7,2	1,8	18	20
80	8	16	23	17,1	19,1	7	9	2	22	24
100	10	19,2	27,9	21,4	23,9	8,6	11,1	2,5	28	30,5
120	12	24	32,6	25	27,5	10,4	12,9	2,5	32	34,5
160	16	32	42	33	36	13,85	16,8	3	40	43

ГОСТ 14034—68 предусматривает также $D_{\text{наим}} = 2 \div 5$ мм.

Пример обозначения центрального отверстия формы А с $d = 2$ мм:

Отверстие центровое А2 ГОСТ 14034—68

то же, формы В:

Отверстие центровое В2 ГОСТ 14034—68

Размеры в мм

$D_{\text{наим}}$ для форм		d	d_1 (отклонение по А7)	d_2	d_3	L не менее	l	l_1	l_2	l_3	l_4
	Ф	Н									
8	—	М3	3,2	5	—	6	2,8	1,56	—	—	—
10	16	М4	4,3	6,5	8,2	8	3,5	1,9	4	2,4	0,5
12,5	20	М5	5,3	8	11,4	10	4,5	2,3	5,5	3,3	1
16	25	М6	6,4	10	13,3	12	5,5	3	6,5	4	1
20	32	М8	8,4	12,5	16	16	7	3,5	8	4,5	1
25	40	М10	11	15,6	19,8	20	9	4	10,2	5,2	1,2
32	50	М12	13	18	22	24	10	4,3	11,2	5,5	1,2
40	63	М16	17	22,8	28,7	32	11	5	12,5	6,5	1,5
63	80	М20	21	28	33	36	12,5	6	14	7,5	1,5
100		М24	25	36	43	40	14	9,5	16	11,5	2
160		М30	31	44,8	51,8	50	18	12	20	14	2

ГОСТ 14034—68 предусматривает также $D_{\text{наим}}$ свыше 1200 мм.

Пример обозначения центрального отверстия с метрической резьбой формы F с $d = M4$:

Отверстие центровое с резьбой FM4 ГОСТ 14034—68

то же, формы Н:

Отверстие центровое с резьбой NM4 ГОСТ 14034—68

Шероховатость конусной (центрирующей) поверхности должна быть не грубее 6-го класса чистоты; шероховатость других поверхностей центрального отверстия — не грубее 3-го класса чистоты.

Места под ключи и под головки крепежных деталей

28. Размеры ключа и под ключ (по ГОСТу 6424—60)

Размеры в мм



Размер 3 мм применять только для винтов с углублением в головке и для ключа под это углубление.

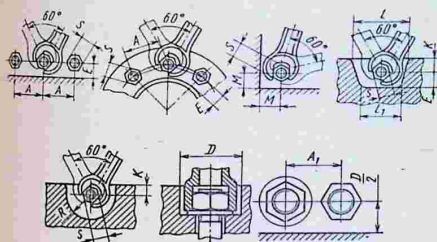
В графе S_2 отклонение над чертой для изделий повышенной точности, под чертой — для изделий нормальной точности.

ГОСТ 6424-60 предусматривает S — S₂ до 225 мм

[illegible]

29. Места под гаечные ключи (по ГОСТу 13682—68)

Размеры в мм

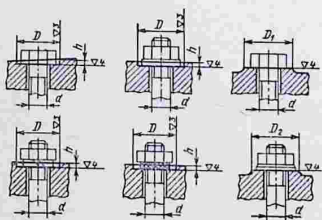


ГОСТ 13682—68 предусматривает также зев ключа от 3,2 до 5 и сверх 75 до 220 мм

Зев ключа S									Зев ключа S								
	A	E=K	M	L	L ₁	R	D	A ₁		A	E=K	M	L	L ₁	R	D	A ₁
5,5	11	5	7	20	15	10	—	—	30	58	20	30	98	75	48	48	45
7	14	6	8	26	20	13	—	—	32	62	22	32	100	80	50	52	48
8	17	7	9	30	24	15	20	16	36	68	24	36	110	85	55	60	52
10	20	8	11	36	28	18	22	18	41	80	26	40	120	90	60	63	60
12	24	10	13	45	34	22	26	20	46	90	30	45	140	105	68	70	65
14	28	11	15	48	36	24	26	22	50	95	32	48	150	110	72	75	70
17	34	13	17	52	38	26	30	26	55	105	36	52	160	120	80	85	78
19	36	14	19	60	45	30	32	30	60	110	38	55	170	130	85	—	—
22	42	15	24	72	55	36	36	32	65	120	42	60	185	145	92	—	—
24	48	16	25	78	60	38	40	36	70	130	45	65	200	160	98	—	—
27	52	19	28	85	65	42	45	40	75	140	48	70	210	170	105	—	—

30. Места под шестигранные головки болтов, шестигранные гайки; под шайбы плоские, пружинные, стопорные с наружными и внутренними зубьями

Размеры в мм

	Диаметр резьбы d	Размер под ключ S	D^*	D^{**}	D_1	D_2 под шайбы	
						уменьшенные	нормальные
	3	5,5	8	10	10	10	12
	4	7	10	12	14	14	14
	5	8	12	12	16	16	16
	6	10	14	14	18	18	18
	8	12	18	—	20	20	—
	10	14	20	20	24	—	24
				—		24	—
	12	17	24	26	28	—	30
				—		28	—
	16	22	30	—	34	34	—
				32		—	40
	20	27	36	—	42	42	—
				40		—	45
	24	32	42	—	48	48	—
				50		—	55
	30	41	52	—	60	60	—
				60		—	65
	36	50	65	—	70	70	—
				—		—	80
	42	55	70	70	80	80	—
				—		—	90
	48	65	80	85	90	—	100
				—		100	—
		75	95	95	100	—	100
				—		—	—

* Размеры D под шестигранные головки болтов, шестигранные гайки; шайбы пружинные, стопорные с наружными и внутренними зубьями.

** Размеры D под плоские шайбы.

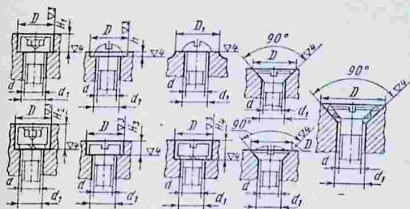
ГОСТ 12876—67 предусматривает $d = 1,6 \div 2,5$, а также не рекомендуемые d .

Размер h устанавливается конструктором.

При глубине h , превышающей $1/3$ высоты головки болта (гайки), размеры D следует брать по табл. 29. Допускается размеры D под шестигранные головки болтов и под шестигранные гайки применять равными D под шайбы (если это допустимо по условиям конструкции).

31. Места под головки винтов и под стопорные шайбы с зубьями под винты с потайной и полупотайной головкой

Размеры в мм



Отверстия сквозные d_1 под винты принимаются по ГОСТу 11284—65.

Между опорной и цилиндрическими поверхностями допускается радиус закругления не более 0,3 мм.

Размеры H_2 и H_4 даны для нормальных и легких пружинных шайб по ГОСТу 6402—70.

В обоснованных случаях допускается увеличение размеров D , H_1 , H_2 , H_3 и H_4 ; допускаемые отклонения на эти размеры по А7.

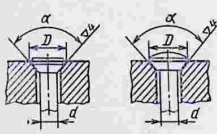
Номинальный диаметр резьбы d	Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ, полукруглой и цилиндрической головкой						Винты с потайной и полупотайной головкой и шурупы	Шайбы стопорные с зубьями под винты с потайной и полупотайной головкой с углом 90°	
	1-й ряд ¹	2-й ряд ²	H_1	H_2	H_3	H_4			D_1
	D								
D									
2	4		—	—	1,4	2	—	4,6	—
2,5	5		—	—	1,7	2,5	—	5,6	—
3	6		—	—	2	3	—	6,5	7
4	8		4	5,5	2,8	4	12	8,3	9
5	10		5	7	3,5	5	15	10,3	11,5
6	11	12	6	8	4	6	18	12,3	14,5
8	14	15	8	11	5	7,5	20	16,5	18,5
10	17	18	10	13	6	9	24	20	22
12	19	20	12	16	7	11	26	24	26
14	22	24	14	18	8	12	30	28	—
16	26	28	16	20	9	13	34	31	—
18	28	30	18	23	10	15	36	35	—
20	32	34	20	25	11	16	40	39	—

¹ Применяют при сквозных отверстиях по 1-му ряду ГОСТа 11284—65.

² Применяют при сквозных отверстиях по 2-му ряду ГОСТа 11284—65 (табл. 25)

32. Места под головки заклепок

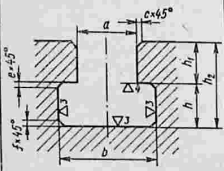
Размеры в мм

	Диаметр стержня d	Заклепки с потай- ной головкой		Заклепки с полу- потайной головкой	
		α°	D	α°	D
	2	90	3,6	120	6,0
	2,5		4,2		7,0
	3		4,8		8,0
	3,5		5,6		9,5
	4		6,4		10,5
	5		8,2		13,0
	6		9,7	90	11,0
	8		13,3		15,0
	10	75	16,4	75	16,0
	12		19,4		20,0

ГОСТ 12876-67 предусматривает также диаметр стержня от 1 до 1,6 и сверх 12 до 36 мм.

33. Пазы Т-образные обработанные (по ГОСТу 1574-71)

Размеры в мм

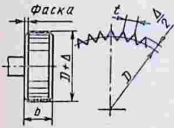
α°	b		h		h_1 не мен	h_2	c	e	f
	Номинал	Отклоне- ние	Номинал	Отклоне- ние					
	6	11	+1,5	5	+1	4	13	1	1
	8	14,5		6		5	18		
	10	16	+2	7	+2	6	21	1,6	1,6
	12	19		8		8	25		
	14	23	+3	9	+3	10	28	2,5	2,5
	18	30		12		12	36		
	22	37	+4	16	+4	15	45	1,5	4
	28	46		20		18	56		
	36	56	+5	25	+5	23	71	2	6
	42	68		32		26	85		
	48	80		36		29	95		
	54	90		40		35	106		

* Отклонение размера a — по A , A_3 , A_4 и A_5 в зависимости от назначения паза.Класс чистоты боковых поверхностей, определяемых размером a , должен быть не ниже $\nabla 5$.

Накатка деталей

34. Прямая накатка (по ОСТу 26016)

Размеры в мм

	Диаметр заготовки d	Шаг накатки t при ширине заготовки b				
		до 2	св. 2 до 6	св. 6 до 14	св. 14 до 30	св. 30
До 8		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Св. 8 до 16		0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
» 16 » 32		0,5	0,6	0,8	0,8	0,8
» 32 » 64		0,6	0,6	0,8	1,0	1,0
» 64 » 100		0,8	0,8	0,8	1,0	1,2

Стандарт распространяется на накатку наружных поверхностей для всех материалов. После накатывания диаметр изделия больше диаметра заготовки D на величину $\Delta \approx 0,25 \div 0,5t$.

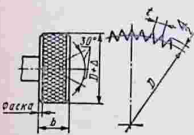
На рабочем чертеже вместо диаметра накатанного изделия условно проставляют диаметр заготовки D .

Пример обозначения прямой накатки с шагом $t = 0,8$:

Накатка прямая 0,8 ОСТ 26016

35. Косая сетчатая накатка (по ОСТу 26017)

Размеры в мм

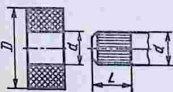
	Диаметр заготовки D	Шаг накатки t при ширине заготовки b							
		для латуни, алюминия, фибры и др.				для стали			
		до 6	св. 6 до 14	св. 14 до 30	св. 30	до 6	св. 6 до 14	св. 14 до 30	св. 30
До 8		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Св. 8 до 16		0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
» 16 » 32		0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
» 32 » 64		0,6	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0	1,2	1,2
» 64 » 100		0,8	0,8	1,0	1,2	0,8	1,0	1,2	1,6

Стандарт распространяется на накатку наружных поверхностей. Пример обозначения косой сетчатой накатки с шагом $t = 0,8$:

Накатка сетчатая 0,8 ОСТ 26017

36. Накатка для прессовых соединений металлических деталей с пластмассовыми

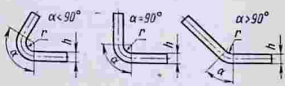
Размеры в мм

	Номинальный диаметр d	Шаг накатки t	Отклонения		
			отверстия	вала	
				до накатки	после накатки
	До 6	0,5	$+0,08$	$+0,08$	$+0,250$ $+0,125$
	Св. 6 до 10	0,6	$+0,10$	$+0,10$	$+0,30$ $+0,15$
	Св. 10 до 18	0,6	$+0,07$	$+0,12$	$+0,30$ $+0,15$
	Св. 18 до 30	0,8	$+0,084$	$+0,14$	$+0,35$ $+0,20$

Диаметр втулки $D \geq 2$; длина накатки $L \approx (1 \div 1,5) d$.
 Текстолит и гетинакс перед механической обработкой просушить.
 Отверстия сверлить перпендикулярно волокнам.

Радиусы гибки

37. Приближенные значения наименьших внутренних радиусов гибки r для листовых материалов

Материалы			Наклепанные	
	Отожженные или нормализованные		Расположение линии сгиба относительно волокон проката	
	поперек	вдоль	поперек	вдоль
Алюминий	0	0,2h	0,3h	0,8h
Латуни Л-68	—	—	0,4h	0,8h
Сталь 08—10, Ст0, Ст1, Ст2	—	0,4h	0,4h	0,8h
Сталь 15, 20, Ст3	0,1h	0,5h	0,5h	1h
Сталь 25, 30, Ст4	0,2h	0,6h	0,6h	1,2h
Сталь 35, 40, Ст5	0,3h	0,8h	0,8h	1,5h
Сталь 45, 50, Ст6	0,5h	1h	1h	1,7h
Сталь 55, 60, Ст7	0,7h	1,3h	1,3h	2h
Дуралюмин мягкий	1h	1,5h	1,5h	2,5h
Дуралюмин закаленный	2h	3h	3h	4h

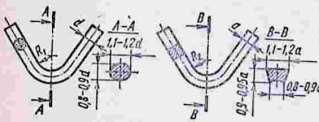
Наименьшие внутренние радиусы гибки установлены по предельно допустимым деформациям крайних волокон, их применяют лишь при необходимости, обычно принимают увеличенные радиусы.

При гибке под углом к направлению проката берут промежуточные значения радиуса. Если заготовки получены вырубкой или резкой без отжига, радиусы гибки берут как у наклепанного металла. Во избежание трещин заготовку устанавливают заусенцами внутрь угла изгиба.

При точной гибке расчетные размеры заготовки проверяют пробной гибкой.

38. Минимальные радиусы гибки металлов круглого (R_1) и квадратного (R_2) сечений (по нормам ВНИИСтройдормаш)

Размеры в мм

	Диаметр круг- ла d или сто- рона квад- рата a	Марки металла					
		Ст3; 20		Ст5; 45		60Г; 60С2	М3; Л63
		R_1	R_2	R_1	R_2	R_2	R_1
2	0,6	—	—	—	—	—	0,6
3	1	—	—	—	—	—	0,6
4	1	—	—	2	—	—	1
5	2	—	—	3	—	—	2
6	2	3	4	6	5	2	2
8	3	4	5	8	6	2	2
9	—	—	—	—	—	—	3
10	8	10	10	10	13	6	6
12	10	—	13	—	16	6	6
14	10	—	—	—	18	8	8
16	13	16	16	16	22	10	10
18	16	—	18	—	22	10	10
20	16	20	20	20	25	13	13
22	18	22	22	22	30	13	13
25	20	25	25	25	30	16	16
28	22	—	30	—	35	16	16
30	25	30	30	30	40	18	18

В случае конструктивной недопустимости искажения профиля, согласно сечениям А — А и В — В, радиусы гибки принимают $R_1 \geq 1,5d$ и $R_2 \geq 1,5a$.

Штрихи шкал

39. Штрихи для делительных шкал на деталях машин

Размеры в мм

Типы шкал	Виды штрихов	Длина штрихов l, l_1, l_2 при b				
		до 1	св. 1 до 2	св. 2 до 3	св. 3 до 5	св. 5
а	Для последовательных (рядовых) отметок	2	3	4	6	8
б	Для последовательных отметок, разде- ленных пополам	3	4	6	8	10
в	Для отметок с интервалом в три, пять и десять делений	4	6	8	10	12

Ширину штрихов при $b < 3$ мм принимают 0,1 мм; при $b \geq 3$ мм — 0,2 мм с допуском $\pm 0,03$ мм.

Разница в длине штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать следующих значений: при длине штрихов до 3 мм — 0,2 мм; св. 3 до 5 мм — 0,3 мм; св. 5 мм — 0,5 мм.

Ширина линии, ограничивающей концы штрихов, должна быть равна их ширине.

Муфтовые и шпиндельные концы

40. Муфтовые концы с трубной цилиндрической резьбой (по ГОСТу 6527—68)

Размеры в мм

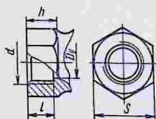


Таблица распространяется на муфтовые концы трубопроводной арматуры: а) из латуни, бронзы и ковкого чугуна — на условное давление $p_y \leq 25 \text{ кг/см}^2$; б) из серого чугуна — на условное давление $p_y \leq 16 \text{ кг/см}^2$.

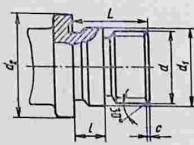
Резьба трубная цилиндрическая по 3-му классу точности. Давление условное по ГОСТу 356—68.

Проточка условные D_y	Резьба трубная в дюймах	Для ковкого чугуна			Для серого чугуна			Для латуни и бронзы				
		S	l не менее	h	S	l не менее	h	S	l не менее		h	
									$p_y \leq 16$	$p_y \leq 25$	$p_y \leq 16$	$p_y \leq 25$
6	$\frac{1}{4}$	19	9	10	—	—	—	19	9	11	7	11
10	$\frac{3}{8}$	22	10	12	27	12	14	22	10	12	8	12
15	$\frac{1}{2}$	27	12	14	30	14	16	27	12	15	9	13
20	$\frac{3}{4}$	36	14	16	36	16	18	32	14	17	10	14
25	1	41	16	18	46	18	21	41	16	19	12	16
32	$1\frac{1}{4}$	50	18	21	55	20	23	50	18	22	14	18
40	$1\frac{1}{2}$	60	20	23	60	22	26	60	20	—	16	—
50	2	70	22	25	75	24	28	70	22	—	18	—
65	$2\frac{1}{2}$	90	25	28	90	26	30	90	25	—	20	—
80	3	100	28	31	105	30	34	100	28	—	22	—

41. Резьбовые концы шпинделей (по ГОСТу 16868—71)

Таблицы распространяются на концы шпинделей токарных, токарно-винторезных, токарно-револьверных станков и делительных универсальных головок.

Размеры в мм

	d	d_1 (отклонение по C)	d_2 (отклонение по C_s)	L	l	c
	M20×2,5	21	30	20	7	1,6
	M27×3	28	38	26	10	1,6
	M33×3,5	35	45	32	11	2
	M39×4	40	50	35	14	2
	M45×4,5	48	60	40	15	2
	M52×5	55	70	45	17	2
	M60×5,5	62	78	50	19	2

Резьба — по ГОСТу 9150—59. Допуски на резьбу — по среднему классу точности с посадкой 6g.

Проточка типа I указана по ГОСТу 10549—63.

Канавка для выхода шлифовального круга — по ГОСТу 8820—69. Допускается взамен канавки выполнять переходный радиус 1,5 мм.

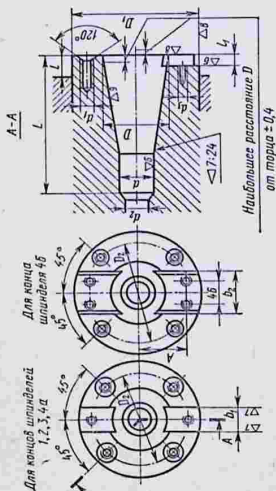
Для делительных универсальных головок отклонение размера d_1 — по C₁.

Концы шпинделей и оправок фрезерных станков

(по ГОСТу 836—62)

42. Передние концы шпинделей

Размеры в мм



Несимметричность паза относительно оси не более $\pm 0,03$ мм для конусов шпинделей 1 и 2; $\pm 0,04$ мм для 3, 4а и 4б.

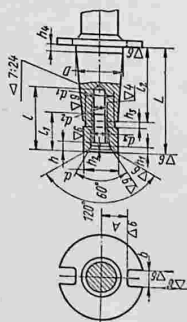
Примечание. С 1 января 1974 г. вводится ГОСТ 836—72.

Номера концевых шпинделей	D	D ₁ (отклонение по C ₁)	D ₂		d	d ₁	d ₂ менее	d ₃	L			A		V [*] Отклонение по T ₁
			Номинал	Отклонение					Наименьшая			Номинал	Отклонение	
1	31,75	69,832	54,0	$\pm 0,150$	17,40	M10	17	M6	12,5	8	73	25	$\pm 0,100$	$\pm 0,03$
2	44,45	88,882	66,7		25,32	M12			16		100	33	$\pm 0,125$	
3	69,85	128,57	101,6	$\pm 0,175$	39,60	M16	27		19		140	49,5		
4а	107,95	221,44	177,8	$\pm 0,200$	60,20	M20	35	M12	38	12,5	220	84	$\pm 0,150$	$\pm 0,04$
4б														70

* V — предельное смещение плоскости симметрии паза относительно параллельной ей осевой плоскости.

43. Концы оправок

Размеры в мм



Несимметричность пазов относительно оси не более $\pm 0,03$ мм для концов шпинделей 1 и 2; $\pm 0,04$ мм для 3, 4а и 4б.

Номера концов шпинделей	D	d ^d (отклонение по Ш.1)	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	L, наиб.	t	l ₁	l ₂	A, наиб.	b (отклонение по Ш.1)	W *
1	31,75	17,40	16	M12	12,5	6	2,3	0,5	3	1,6 ± 0,4	70	50	24	50	16	15,9	± 0,03
2	44,45	25,32	24	M16	17	7	3,5	1	5		95	60	30	67	22,5		
3	69,85	39,60	38	M24	25	11			8		130	90	45	102	35		
4а	107,95	60,20	58	M30	31	12	6	1,5	10	3,2 ± 0,4	210	110	56	165	60	25,4	± 0,04
4б																	

* W — предельное смещение плоскости симметрии пазов относительно параллельной ей осевой плоскости.

44. Шпонки шпинделей

Размеры в мм

Для конца шпинделя 4б Для концов шпинделей 1, 2, 3 и 4а Несимметричность выступа b_1 относительно поверхности А не более 0,05 мм								
Номера концов шпинделей	b (отклонение по В ₁)	b_1 (отклонение по В _{2а})	d	d_1	h	h_1 наиб.	h_2	l
1	15,888	—	7	12	7	16	8	17
2								20
3	25,415	—	13	20	13	25	12,5	26
4а					8			46
4б		25,410			8			42

45. Концы шомполов

Размеры в мм

Допуски на резьбу — по 2-му классу точности.

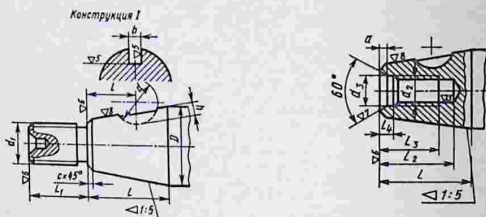
Допуски на конусность — по 7-й степени точности
ГОСТа 8908—58

Номера концов шпинделей	d	d_1	d_2	l	l_1	c	
1	6	—	M6	12	—	1	
	12	M12	M10	36	15		
2	16	M16	M12	45	20	1,5	
3	24	M24	M14	60	30	2	
4а	30	M30	M18	70	40		
4б			M24	90			

Концы шлифовальных шпинделей и шпинделей агрегатных станков

46. Концы шлифовальных шпинделей для посадки фланцев шлифовального инструмента
(по ГОСТу 2323—67)

Размеры в мм



Общие размеры							Конструкция I		Конструкция II					
D	c	b (отклонение по ПШ)	h (отклонение по Н ₈)	d	l	L	Резьба d ₁	L ₁	Резьба d ₂	d ₃	a	L ₂	L ₃	L ₄
16	0,6	—	—	—	—	16	M10	18	M8	8,5	2	24	22	4,5
20	0,6	—	—	—	—	20	M12	18	M8	8,5	2	24	22	4,5
25	1	3	3,5	16	16	25	M16	24	M10	10,5	4	35	32	6
32	1	4	6,0	19	20	32	M16	24	M12	12,5	4	35	32	6
40	1,6	5	7,2	22	25	40	M24	36	M16	17	5	45	42	8
50	1,6	6	7,8	25	32	50	M24	36	M16	17	5	45	42	8
65	1,6	6	8,8	28	40	65	M36×3	50	M24	25	6,5	65	62	11
80	2	8	10,5	32	50	80	M36×3	50	M24	25	6,5	65	62	11

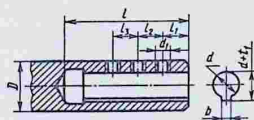
Направление резьбы должно быть противоположным направлению вращения шпинделя. Допускается применение призматических шпонок по ГОСТу 8789—68 с шириной b. Разрешается крепление фланцев на шпинделе и без шпонок.

Длину конуса L можно увеличивать в 1,25 раза.

47. Концы шпинделей агрегатных станков
(по ГОСТу 13876—68)

Концы шпинделей многошпиндельных коробов и силовых головок агрегатных станков, многошпиндельных резбонарезных головок (насадок) сверлильных станков, предназначенные для установки в них вспомогательного инструмента.

Размеры в мм



d (отклонение по А)	D	b (отклонение по А ₃)	$d + t_1$ (отклонение t_1 по А ₄)	l	l_1	l_2	l_3	d_1
14	25	4	15,6	70	20	15	—	M8×1
20	32	5	21,9	80 120	20 25	15 20	— 20	M10×1
26	40	6	28,3	90 120	20 25	20 20	— 20	M12×1,25
36	50	8	38,6	120	25	20	20	M12×1,25
44	65	12	46,9	130	25	25	25	M16×1,5
60	90	16	63,6	150	30	30	30	M20×1,5
80	110	20	84,3	170	30	30	30	M20×1,5

Концы шпинделей допускается изготавливать с окнами для облегчения смены инструмента.

Направляющие станков

48. Типы и профили сечений направляющих (по нормам станкостроения)

Направляющие		Характеристика и применение
охватываемые ¹	охватывающие ²	
Направляющие треугольные симметричные		
		Повышенная точность перемещения движущихся частей вследствие меньшего влияния износа, чем у направляющих других типов. Саморегулируемая компенсация износа. Охватываемые направляющие обеспечивают хорошие условия удаления стружки. Охватывающие направляющие хорошо сохраняют смазку. Применяются с прижимными регулировочными планками и без них
Направляющие треугольные несимметричные		
		Применяются с прижимными регулировочными планками и без них. Применяются при значительной разнице между вертикальными и горизонтальными усилиями, действующими на направляющие
Направляющие прямоугольные		
		Просты в изготовлении. Воспринимают большие нагрузки. Регулировка осуществляется планками и клиньями
Направляющие остроугольные двусторонние («ласточкин хвост»)		
		Применяются при малых размерах по высоте. Регулировка осуществляется клиньями и планками. Плохо работают на отрыв при больших опрокидывающих моментах

¹ Рекомендуемые для малых скоростей перемещения.

² Рекомендуемые для малых и больших скоростей перемещения.

¹ Рекомендуемые для малых скоростей перемещения.² Рекомендуемые для малых и больших скоростей перемещения.

49. Треугольные направляющие (по нормам станкостроения)

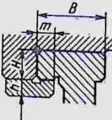
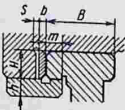
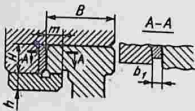
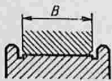
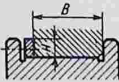
Размеры в мм

Типы направляющих		H	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	60	80	100
Симметричные	Охватываемые		12	16	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	200
			14	18	22	28	36	45	55	70	90	110	140	180	230
	Охватывающие		16	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	200	260
			7	9	11	13	17	21	27	34	42	53	63	84	106
Несимметричные	Охватываемые		1	1.5	2	3	5	8	10	12	16	20	25	32	40
			1	1.5	2	3	5	8	10	12	16	20	25	32	40
	Охватывающие		0.3	0.5	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12
			0.3	0.5	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12
	Охватывающие		при $\alpha = 60^\circ$	9.24	11.55	13.86	18.48	23.09	28.87	36.95	46.18	56.64	68.48	81.76	96.56
			при $\alpha = 90^\circ$	12	16	20	25	32	40	50	63	79	99	125	156
Несимметричные	Охватываемые		10	12	16	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160
			20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	200	250	315
	Охватывающие		22	28	36	45	55	70	90	110	140	180	230	290	360
			25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	396
	Охватывающие		11	13	17	21	27	34	42	53	63	84	104	129	165
Несимметричные	Охватываемые		2	2	3	3	5	8	10	12	16	20	25	32	40
			2	2	3	3	5	8	10	12	16	20	25	32	40
	Охватывающие		0.5	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			0.5	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15
	Охватывающие		при $\beta = 30^\circ$	23.1	27.7	37	57.7	73.9	92.4	115.5	138.6	184.8	230.9	288.9	360
			при $\beta = 45^\circ$	26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408
Несимметричные	Охватываемые		26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504
			26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504
	Охватывающие		26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504
			26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504
	Охватывающие		26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504
			26.1	31.3	41.8	63.3	83.5	104.4	130.5	156.6	208.9	261.1	326.4	408	504

Размер H_1 — рекомендуемый; размер B — справочный.

50. Прямоугольные направляющие
(по нормали станкостроения)

Размеры в мм

Типы направляющих		H	8	10	12	16	20	25	32	40	50	60	80	100	
Охватываемые	Без регулировочной планки		12	16	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	
			16	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	200	
			20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	200	250	
			25	32	40	50	60	80	100	125	160	200	250	320	
			32	40	50	60	80	100	125	160	200	250	320	400	
Охватывающие	С регулировочной планкой														
Охватывающие	С клином		h = m	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	
			5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	50	60	
Охватывающие	Без регулировочной планки		S	0,5						1			—		
			b (планки)	2,5	3	3,5	5	6	8	8	10	12	15	20	—
Охватывающие	С регулировочной планкой														
			b1 (клина)	2,5	3	3	4	5	6	6	8	8	10	12	15
								6	8	10	10	10	12	15	18

Примечания: 1. Номинальная толщина тонкого конца клина b_1 относится к плоскости торца детали, к которой крепится клин.

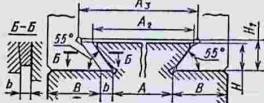
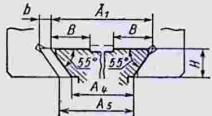
2. Размер S — рекомендуемый.

Примечания: 1. Номинальная толщина тонкого конца клина b_1 относится к плоскости торца детали, к которой крепится клин.

2. Размер S — рекомендуемый.

51. Остроугольные направляющие («ласточный хвост»)
(по нормали станкостроения)

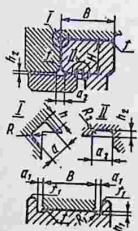
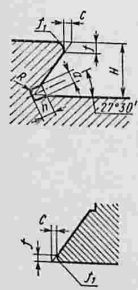
Размеры в мм

Типы направляющих		H	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	60	80
Охватываемые	Контакт по нижней плоскости		6,5	8,5	10,5	12,5	16,5	21	26	33	41	51,5	61,5	81,5
	Контакт по верхней плоскости		—	—	—	3	4	5; 6	6;	8	8;	10	10; 12	12; 15
Охватывающие	Контакт по нижней плоскости		A_1, A_2 и B выбирают из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280; 320; 360; 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800; 900; 1000											
	Контакт по верхней плоскости		$b = b_1$ — номинальная толщина тонкого конца клина в торцевой плоскости детали, к которой крепится клин Для справоч $A_2 = A + 1,4H$; $A_3 = A1,4H_1 + b_1$; $A_4 = A_1 - 1,4H$; $A_5 = A_1 - 1,4H + b_1$											

Для направляющих с регулировочной планкой вместо размера b_1 указывают номинальную толщину планки и зазор.

52. Фаски и канавки направляющих для выхода инструмента

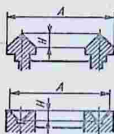
Размеры в мм

Типы направляющих	f	f_1	a	a_1	a_2	h	h_1	h_2	R	R_1	R_2	B (ориентиро- вочно)
Прямоугольные 	1	1	2	2	2	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	До 50
	1,5	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	Св. 50 до 100
	2	1,5	5	5	5	3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	Св. 100 до 200
	3	2	5	8	—	3	2	—	1,5	2	—	Св. 200 до 400
Остроугольные канавки прямоугольной формы 	H		f		f_1		a		h		R	
	6 8 10		1		—		1		1		0,3	
	12 16		1,5				1,5		1,5		0,5	
	20		2				2		2			
	25 32 40		2,5		1		3		3		1	
	50 60		4		1,5		5		5		1,5	
	80		7		2		8		8		2	
	$c = 0,7f$											

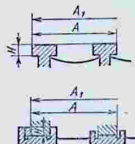
Размеры канавки (a_2 , h_2 и R_2) для нижней грани и планки выбирают в зависимости от ширины нижней грани.

Типы направляющих

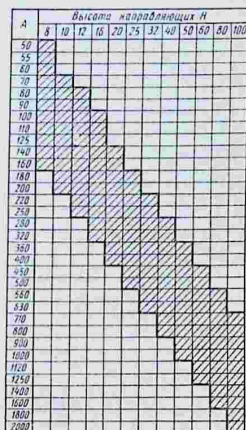
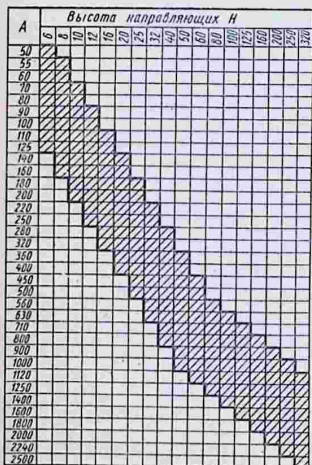
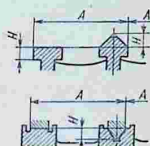
Треугольные



Прямоугольные



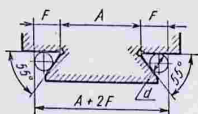
Смешанные



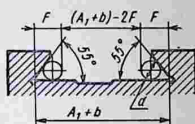
54. Намерение расстояния между боковыми границами остроугольных направляющих типа «ласточкин хвост» с помощью цилиндрических роликов

Размеры в мм

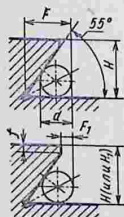
Охватываемые направляющие



Охватывающие направляющие



b — номинальная толщина планки плюс зазор. Для направляющих с регулировочным клином вместо размера b принимают b_1 (см. примечание к табл. 50)



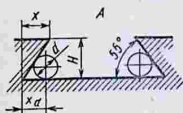
$$F_1 = F - 0,7 (H - f)$$

или

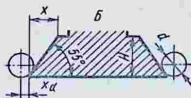
$$F_1 = F - 0,7 (H_1 - f)$$

	H	d	$F = 1,4605d$	H	d	$F = 1,4605d$
	4	2,5	3,65	20	12	17,53
	5	3	4,38	25	15	21,91
	6	3,5	5,11	32	18	26,29
	8	5	7,30	40	25	36,51
	10	6	8,76	50	30	43,82
	12	7	10,22	60	35	51,12
	16	9	13,14	80	50	73,02

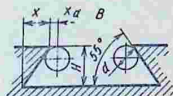
55. Элементы размеров угловых пазов, измеряемых по роликам в мм



Для типа А, Г

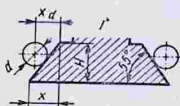


для типа Д



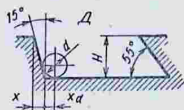
для типа Б, В

$$X_d = \frac{d}{2} \operatorname{ctg} 27^\circ 30' = \frac{d}{2} 1,92098; \quad X_d = \lg 27^\circ 30' = \frac{d}{2} 0,76733; \quad X_d = \frac{d}{2} \lg 27^\circ 30' = \frac{d}{2} 0,52057$$



Для типа Д

$$X = H \lg 15^\circ = H 0,26795$$



Для типа А, Б, В, Г

$$X = H \lg 35^\circ = H 0,70021$$

d	X _d для типа			H	X для типа	
	А, Г	Б, В	Д		А, Б, В и Г	Д
2,5	2,401	0,651	0,959	4	2,801	1,072
3	2,881	0,781	1,150	5	3,501	1,340
3,5	3,362	0,911	1,343	6	4,201	1,608
5	4,802	1,301	1,918	8	5,602	2,144
6	5,763	1,562	2,302	10	7,002	2,680
7	6,723	1,822	2,686	12	8,403	3,215
9	8,644	2,343	3,453	16	11,203	4,287
13	12,486	3,384	4,988	20	14,004	5,359
18	17,289	4,685	6,906	25	17,505	6,699
25	24,012	6,507	9,502	32	22,407	8,574
30	28,815	7,809	11,510	40	28,008	10,718
				50	35,010	13,398

Заплевчки вала и корпуса подшипников качения

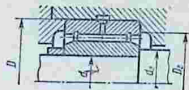
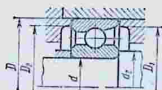
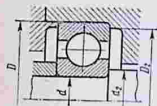
(по нормам машиностроения МН 389—65)

57. Заплевчки для радиальных шарико- и роликоподшипников и радиально-упорных шарикоподшипников

ГОСТ 8338—57

ГОСТ 831—62

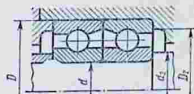
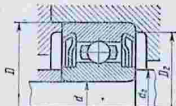
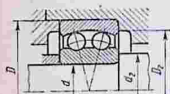
ГОСТ 4657—71



ГОСТ 5720—51, ГОСТ 4252—48

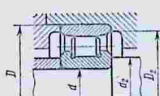
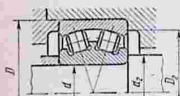
ГОСТ 7242—70

ГОСТ 832—66



ГОСТ 5721—57

ГОСТ 8328—57



А. Роликоподшипники сверхлегкой серии диаметра 9, серии ширины 1 и 4: радиальные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 8328—57 и игольчатые по ГОСТу 4657—71.

Размеры в мм

d	D	d_2	D_2
90	125	97	119
95	130	102	122
100	140	107	133

Б. Шарикоподшипники особо легкой серии диаметра 1, серии ширины 7: радиальные однорядные по ГОСТу 8338—57 и радиальные однорядные с защитными шайбами по ГОСТу 7242—70

Размеры в мм

d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.
8	22	10	11	20	19	55	90	60	—	85	—
12	28	14	15	26	25	60	95	65	—	90	—
15	32	17	18	30	29	65	100	70	71	95	94
17	35	19	20	33	32	70	110	75	—	105	—
20	42	24	25	38	37	75	115	80	82	110	108
25	47	29	30	43	42	80	125	85	88	120	118
30	55	35	36	50	—	85	130	90	92	125	122
35	62	40	41	57	56	90	140	98	100	132	130
40	68	45	46	63	62	95	145	102	105	138	135
45	75	50	—	70	—	100	150	108	110	142	140
50	80	55	—	75	—						

В. Шарикоподшипники особо легкой серии диаметров 1, серии ширины 0: радиально-однорядные по ГОСТу 8338—57, радиально-упорные однорядные по ГОСТу 831—62, радиально-упорные сдвоенные по ГОСТу 832—66, радиально-упорные однорядные с одним разъемным кольцом по ГОСТу 8995—59.

Роликоподшипники особо легкой серии диаметров 1, серии ширины 0; 3 и 4: радиальные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 8328—57, двухрядные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 7634—56, радиальные сферические двухрядные по ГОСТу 5721—57, игольчатые по ГОСТу 4657—71

Размеры в мм

d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1	d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1
17	35	19	20	33	32	32	60	95	68	—	88	—	90
20	42	25	—	37	—	38	65	100	72	—	92	—	95
25	47	30	—	42	—	45	70	110	77	—	103	—	105
30	55	36	—	49	—	50	75	115	82	—	108	—	110
35	62	41	—	55	—	58	80	125	87	—	118	117	120
40	68	46	—	62	—	65	85	130	92	—	123	—	125
45	75	52	—	68	—	70	90	140	99	—	130	—	130
50	80	56	—	74	—	75	95	145	104	—	136	—	136
55	90	62	—	82	—	85	100	150	109	—	140	—	142

Г. Шарикоподшипники легкой серии диаметров 2 (5), серии ширины 0 и 3: радиальные однорядные по ГОСТу 8338—57, радиальные однорядные с защитными шайбами по ГОСТу 7242—70, радиальные однорядные с упорным бортом малогабаритные по ГОСТу 10058—62, радиальные сферические двухрядные по ГОСТу 5720—51, радиально-упорные однорядные по ГОСТу 831—62, радиально-упорные сдвоенные по ГОСТу 832—66, радиально-упорные двухрядные по ГОСТу 4252—48, радиальные однорядные с уплотнениями по ГОСТу 8882—58, радиально-упорные однорядные с одним разъемным кольцом по ГОСТу 8995—59.

Роликоподшипники легкой серии диаметров 2 (5), серии ширины 0: радиальные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 8328—57, радиальные с короткими цилиндрическими роликами без внутреннего или наружного кольца по ГОСТу 5377—60, радиальные сферические двухрядные по ГОСТу 5721—57

Размеры в мм

d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1	d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1
7	22	9	—	20	—	—	45	85	52	—	78	—	79
8	24	10	11	22	21	—	50	90	57	—	83	—	84
9	26	14	—	21	—	—	55	100	64	—	91	—	93
10	30	15	—	25	—	—	60	110	69	—	101	—	103
12	32	17	—	27	—	29	65	120	74	—	111	—	111
15	35	20	—	30	—	32	70	125	79	—	116	—	117
17	40	22	—	35	—	37	75	130	84	—	121	—	—
20	47	26	—	41	—	43	80	140	90	92	130	128	—
25	52	31	—	46	—	48	85	150	95	98	140	138	—
30	62	36	—	56	—	57	90	160	100	102	150	148	—
35	72	42	—	65	—	66	95	170	107	110	158	155	—
40	80	47	—	73	—	74	100	180	112	115	168	—	—

Д. Шарикоподшипники средней серии диаметров 3 (6): радиальные однорядные по ГОСТу 8338—57, радиальные однорядные с защитными шайбами по ГОСТу 7242—70, радиально-упорные однорядные по ГОСТу 831—62, радиально-упорные сдвоенные по ГОСТу 832—66, радиально-упорные двухрядные по ГОСТу 4252—48, радиально-упорные однорядные с одним разъемным кольцом по ГОСТу 8995—59, радиальные сферические двухрядные по ГОСТу 5720—51 и радиальные однорядные с уплотнениями по ГОСТу 8882—58.

Роликоподшипники средней серии диаметров 3 (6): радиальные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 8328—57, радиальные с короткими цилиндрическими роликами без внутреннего или наружного кольца по ГОСТу 5377—60; средней широкой серии радиальные сферические двухрядные по ГОСТу 5721—57

Размеры в мм

d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1	d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1
10	35	14,5	—	29,5	—	—	55	120	65	68	110	108	110
12	37	16,5	—	32	—	—	60	130	72	75	118	115	120
15	42	20,2	—	37	—	—	65	140	77	80	128	125	130
17	47	23	—	41	—	43	70	150	82	85	138	135	140
20	52	27	—	45	—	47	75	160	87	92	148	145	150
25	62	32	—	55	—	56	80	170	92	95	158	152	155
30	72	37	—	65	63	66	85	180	99	105	165	160	165
35	80	44	—	70	—	73	90	190	104	110	175	170	175
40	90	49	—	80	—	83	95	200	109	115	185	180	185
45	100	54	—	90	—	92	100	215	114	120	200	195	200
50	110	60	63	100	98	100							

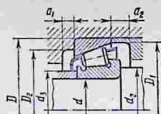
Е. Шарикоподшипники тяжелой серии: радиальные однорядные по ГОСТу 8338—57, радиально-упорные однорядные по ГОСТу 831—62, радиально-упорные сдвоенные по ГОСТу 832—66.

Роликоподшипники тяжелой серии радиальные с короткими цилиндрическими роликами по ГОСТу 8328—57

Размеры в мм

d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1	d	D	d_2	d_2 наиб.	D_2	D_2 наим.	D_1
17	62	24	25	55	52	—	60	150	72	75	138	135	135
20	72	28	30	65	63	—	65	160	78	80	148	145	145
25	80	35	36	70	68	72	70	180	84	88	166	162	165
30	90	40	42	80	78	80	75	190	90	95	175	170	17
35	100	45	48	90	88	88	80	200	95	100	185	180	18
40	110	50	52	100	98	100	85	210	105	110	190	185	190
45	120	55	60	110	105	110	90	225	110	115	205	200	205
50	130	62	65	118	115	118	95	240	115	125	220	210	—
55	140	68	70	128	125	125	100	250	118	128	232	222	—

58. Запечники для конических однорядных роликоподшипников



А. Роликоподшипники конические однорядные по ГОСТу 333—59: легкая серия диаметров 2 и легкая широкая серия. Роликоподшипники конические с упорным бортом на наружном кольце по ГОСТу 3169—46

Размеры в мм

d	D	d ₂	d ₂ наиб.	d ₃ наиб.	D ₂	D ₂ наим.	D ₁	D ₁ наим.	Для легкой серии		Для легкой широкой серии	
									a ₁ наим.	a ₂ наим.	a ₁ наим.	a ₂ наим.
15	35	20	—	19	30	—	32	—	2	2	—	—
17	40	24	—	22	34	—	36	—	3	2	—	—
20	47	26	27	25	41	—	44	—	3	3	—	—
25	52	32	—	30	46	—	49	—	3	3	—	—
30	62	36	38	36	55	—	58	—	3	3	3	4
35	72	42	45	42	65	—	68	—	4	3	4	5
40	80	48	50	48	72	—	75	—	4	3,5	4	5,5
45	85	52	55	52	78	75	80	78	4	4,5	4	5,5
50	90	58	60	58	82	—	85	—	4	4,5	4	5,5
55	100	65	68	65	90	—	95	—	5	4,5	5	5,5
60	110	70	72	70	100	—	105	—	5	4,5	5	5,5
65	120	75	80	75	110	—	115	112	6	4,5	6	5,5
70	125	80	85	80	115	—	120	118	6	5	6	6
75	130	85	90	85	120	118	125	122	6	5	6	6
80	140	90	95	92	130	125	132	130	6	6	6	7
85	150	95	100	98	140	135	142	140	7	6	7	8
90	160	100	110	105	150	145	152	150	7	6	7	8
95	170	108	115	110	155	—	160	—	7	7	7	10
100	180	112	120	115	165	—	170	—	7	8	7	10

Б. Роликотолщинники конические средней и средней широкой серий диаметров 3 (6):
однорядные по ГОСТу 333—59, конические с упорным бортом на наружном кольце по
ГОСТу 3169—46 и конические с большим углом конуса по ГОСТу 7260—54

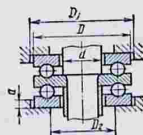
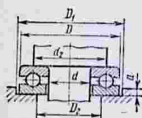
Размеры в мм

d	D	d ₂	d ₂ наиб.	d ₃ наиб.	D ₂	D ₂ наим.	D ₁	D ₁ наим.	Для средней серии		Для средней широкой серии	
									a ₁ наим.	a ₂ наим.	a ₁ наим.	a ₂ наим.
15	42	21	23	20	36	—	39	38	3	3	—	—
17	47	23	25	23	41	—	44	—	3	3	—	—
20	52	28	—	26	45	—	48	—	3	3	3	4
25	62	32	34	32	55	—	58	—	3	3	3	5
30	72	37	40	37	65	63	68	—	3	4,5	3	5,5
35	80	44	46	44	70	—	75	—	5	4,5	5	7,5
40	90	50	—	50	80	—	85	—	5	5	5	8
45	100	55	58	55	90	—	95	—	5	5	5	8
50	110	60	65	62	100	98	105	—	5	6	5	9
55	120	65	70	68	110	105	115	112	5	6	5	10
60	130	72	80	72	118	115	125	122	5	7	5	11
65	140	77	85	80	128	125	132	—	6	7,5	6	11,5
70	150	82	90	85	138	135	142	—	6	7,5	6	11,5
75	160	87	95	87	148	145	152	150	6	8,5	6	12,5
80	170	92	100	92	158	150	160	—	6	9	6	13
85	180	99	110	99	166	160	170	—	7	10	12	14
90	190	105	115	110	175	170	180	—	7	10	12	14
95	200	110	120	115	185	180	190	—	7	11	12	14
100	215	115	130	122	200	190	205	200	7	12	12	16

59. Заплевники для одинарных и двойных упорных подшипников

ГОСТ 6874—54

ГОСТ 7872—56



А. Шарикоподшипники упорные одинарные по ГОСТу 6874—54, особо легкая серия.

Размеры в мм

d	D	d ₂	d ₂ наиб.	D ₂	D ₂ наим.	D ₁	a наим.	d	D	d ₂	d ₂ наиб.	D ₂	D ₂ наим.	D ₁	a наим.
10	24	19	20	15	14	24,5	2	50	70	62	64	58	55	70,5	3
12	26	21	22	17	16	26,5	2	55	78	69	72	64	60	78,5	3
15	28	23	24	20	19	28,5	2	60	85	75	76	70	68	85,5	4
17	30	25	26	22	21	30,5	2	65	90	80	81	75	72	90,5	4
20	35	29	30	26	25	35,5	2	70	95	85	86	80	78	95,5	4
25	42	35	36	32	30	42,5	3	75	100	90	91	85	82	101	4
30	47	40	42	37	35	47,5	3	80	105	95	96	90	88	106	4
35	52	45	47	43	40	52,5	3	85	110	100	102	95	92	111	4
40	60	52	53	48	45	60,5	3	90	120	108	110	102	100	121	6
45	65	57	58	53	50	65,5	3	100	135	121	125	114	110	136	6

Б. Шарикоподшипники упорные легкой серии и одинарные по ГОСТу 6874—54, а также двойные по ГОСТу 7872—56.

Размеры в мм

d	D	d_2	$d_{2 \text{ наиб.}}$	D_2	$D_{2 \text{ наим.}}$	D_1	a наим.	d	D	d_2	$d_{2 \text{ наиб.}}$	D_2	$D_{2 \text{ наим.}}$	D_1	a наим.
10	26	20	—	16	14	26,5	3	50	78	67	69	61	52	78,5	3,5
12	28	22	—	18	16	28,5	3	55	90	76	80	69	57	90,5	6
15	32	25	26	22	18	32,5	3	60	95	81	85	74	62	95,5	6
17	35	28	29	25	20	35,5	3	65	100	86	90	79	67	101	6
20	40	32	34	28	22	40,5	3,5	70	105	91	95	82	80	106	6
25	47	38	40	34	27	47,5	3,5	75	110	96	100	89	85	111	6
30	52	43	45	39	32	52,5	3,5	80	115	101	105	94	90	116	7
35	62	52	53	45	37	62,5	3,5	85	125	109	115	101	95	126	7
40	68	57	59	51	42	68,5	3,5	90	135	117	121	108	102	136	7
45	73	62	64	56	47	73,5	3,5	100	150	130	136	120	112	151	9

В. Шарикоподшипники упорные средней серии: одинарные по ГОСТу 6874—54 и двойные по ГОСТу 7872—56

Размеры в мм

d	D	d_2	$d_{2 \text{ наиб.}}$	D_2	$D_{2 \text{ наим.}}$	D_1	a наим.	d	D	d_2	$d_{2 \text{ наиб.}}$	D_2	$D_{2 \text{ наим.}}$	D_1	a наим.
25	52	41	42	35	34	52,5	5	65	115	95	101	85	80	116	8
30	60	48	50	42	40	60,5	5	70	125	103	111	92	85	126	8
35	68	55	58	48	45	68,5	6	75	135	111	118	99	90	136	11
40	78	63	68	55	52	78,5	6	80	140	116	124	104	95	141	11
45	85	69	75	61	55	85,5	6	85	150	124	134	111	100	151	12
50	95	77	81	68	63	95,5	6	90	155	129	138	116	105	156	12
55	105	85	91	75	70	106	8	100	170	142	153	128	120	171	12
60	110	90	96	80	75	111	8								

МН 389—65 предусматривает подшипники и других типов и серий, а также другие d . В технически обоснованных случаях допускается увеличивать диаметры заплечиков валов и уменьшать диаметры заплечиков корпусов до размеров, обеспечивающих нормальную работу подшипников (не допуская касания заплечиков о сепаратор и т. п.). При этом увеличение диаметров заплечиков валов свыше $d_{2 \text{ наиб.}}$ (при отсутствии в таблицах $d_{2 \text{ наиб.}}$ — свыше d_2) и уменьшение диаметров заплечиков корпусов ниже $D_{2 \text{ наим.}}$ (при отсутствии в таблицах $D_{2 \text{ наим.}}$ — ниже D_2) вызывает необходимость предусматривать демонтажные пазы (для съема колец подшипников).

Биецне заплечиков и класс чистоты поверхности заплечиков должны соответствовать ГОСТу 3325—55.

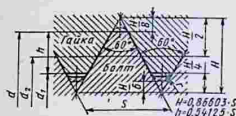
Отклонения диаметров: d_2 — по C_2 , D_1 и D_2 — по A_2 .

РЕЗЬБЫ

Метрическая резьба

60. Основные размеры метрической резьбы (по ГОСТу 9150—59)

Размеры в мм



Утолщенной линией показан номинальный профиль, общий для болта и гайки. Форма впадины резьбы болта стандартом не регламентируется и может выполняться как плоскосрезанной, так и закругленной с $r = \frac{H}{6} = 0,144S$.

Срез или закругление по внутреннему диаметру резьбы болтов на расстоянии $\frac{H}{6} = 0,144S$ от вершины теоретического профиля резьбы является исходным размером при проектировании резьбообразующего инструмента

Шаг резьбы <i>S</i>	Диаметр резьбы			Высота профиля <i>h</i>	Шаг резьбы <i>S</i>	Диаметр резьбы			Высота профиля <i>h</i>
	наруж- ный <i>d</i>	средний <i>d</i> ₂	внутрен- ний <i>d</i> ₁			наруж- ный <i>d</i>	средний <i>d</i> ₂	внутрен- ний <i>d</i> ₁	
С крупным шагом					С мелким шагом				
0,45	2,5	2,208	2,013	0,243	0,35	2,5	2,273	2,121	0,189
0,50	3	2,675	2,459	0,270		3	2,773	2,621	
0,60	(3,5)	3,110	2,850	0,325		(3,5)	3,273	3,121	
0,70	4	3,546	3,242	0,379	0,5	4	3,675	3,459	0,270
0,75	(4,5)	4,013	3,688	0,406		(4,5)	4,175	3,959	
0,80	5	4,480	4,134	0,433		5	4,675	4,459	
1	6	5,350	4,918	0,541		6	5,675	5,459	
1,25	8	7,188	6,647	0,676		8	7,675	7,459	
1,5	10	9,026	8,376	0,812		10	9,675	9,459	
1,75	12	10,863	10,106	0,947		12	11,675	11,459	
2	(14)	12,701	11,835	1,082		(14)	13,675	13,459	
2	16	14,701	13,835	1,082		16	15,675	15,459	
2,5	(18)	16,376	15,294	1,353		(18)	17,675	17,459	
2,5	20	18,376	17,294	1,353	20	19,675	19,459		
2,5	(22)	20,376	19,294	1,353	(22)	21,675	21,459	0,406	
3	24	22,051	20,752	1,624	0,75	6	5,513		5,188
3	(27)	25,051	23,752	1,624		8	7,513		7,188
3,5	30	27,727	26,211	1,894		10	9,513		9,188
3,5	(33)	30,727	29,211	1,894		12	11,513		11,188
4	36	33,402	31,670	2,165		(14)	13,513		13,188
4	(39)	36,402	34,670	2,165		16	15,513		15,188
4,5	42	39,077	37,129	2,435		(18)	17,513		17,188
4,5	(45)	42,077	40,129	2,435		20	19,513		19,188
5	48	44,752	42,587	2,706		(22)	21,513		21,188
5	(52)	48,752	46,587	2,706		24	23,513		23,188
5,5	56	52,428	50,046	2,977		(27)	26,513		26,188
5,5	(60)	56,428	54,046	2,977		30	29,513		29,188
6	64	60,103	57,505	3,247		(33)	32,513	32,188	
6	(68)	64,103	61,505	3,247					

Шаг резьбы S	Диаметр резьбы			Высота профиля h	Шаг резьбы S	Диаметр резьбы			Высота профиля h	
	наруж- ный d	средний d ₂	внутрен- ний d ₁			наруж- ный d	средний d ₂	внутрен- ний d ₁		
1,0	8	7,350	6,918	0,541	1,5	(45)	44,026	43,376	0,812	
	10	9,350	8,918			48	47,026	46,376		
	12	11,350	10,918			(52)	51,026	50,376		
	(14)	13,350	12,918			56	55,026	54,376		
	16	15,350	14,918			(60)	59,026	58,376		
	(18)	17,350	16,918			64	63,026	62,376		
	20	19,350	18,918			(68)	67,026	66,376		
	(22)	21,350	20,918			72	71,026	70,376		
	24	23,350	22,918			(76)	75,026	74,376		
	(27)	26,350	25,918			80	79,026	78,376		
	30	29,350	28,918			(85)	84,026	83,376		
	(33)	32,350	31,918			90	89,026	88,376		
	36	35,350	34,918			(95)	94,026	93,376		
	(39)	38,350	37,918			100	99,026	98,376		
	42	41,350	40,918			(105)	104,026	103,376		
	(45)	44,350	43,918			110	109,026	108,376		
	48	47,350	46,918			(115)	114,026	113,376		
	(52)	51,350	50,918			(120)	119,026	118,376		
	56	55,350	54,918			125	124,026	123,376		
	(60)	59,350	58,918			(130)	129,026	128,376		
64	63,350	62,918	140	139,026	138,376					
(68)	67,350	66,918	(150)	149,026	148,376					
72	71,350	70,918								
(76)	75,350	74,918								
80	79,350	78,918								
1,25	10	9,188	8,647	0,676	2,0	(18)	16,701	15,835	1,082	
	12	11,188	10,647			20	18,701	17,835		
	(14)	13,188	12,647			(22)	20,701	19,835		
						24	22,701	21,835		
1,5				0,812		(27)	25,701	24,835		
	12	11,026	10,376			30	28,701	27,835		
	(14)	13,026	12,376			(33)	31,701	30,835		
	16	15,026	14,376			36	34,701	33,835		
	(18)	17,026	16,376			(39)	37,701	36,835		
	20	19,026	18,376			42	40,701	39,835		
	(22)	21,026	20,376			(45)	43,701	42,835		
	24	23,026	22,376			48	46,701	45,835		
	27	26,026	25,376			(52)	50,701	49,835		
	30	29,026	28,376			56	54,701	53,835		
	(33)	32,026	31,376			(60)	58,701	57,835		
	36	35,026	34,376			64	62,701	61,835		
	(39)	38,026	37,376			(68)	66,701	65,835		
	42	41,026	40,376			72	70,701	69,835		
						(76)	74,701	73,835		

Продолжение табл. 60

Шаг резьбы S	Диаметр резьбы			Высота профиля h	Шаг резьбы S	Диаметр резьбы			Высота профиля h	
	наруж- ный d	средний d ₂	внутрен- ний d ₁			наруж- ный d	средний d ₂	внутрен- ний d ₁		
2,0	80	78,701	77,835	1,082	3,0	(120)	118,051	116,752	1,624	
	(85)	83,701	82,835			125	123,051	121,752		
	90	88,701	87,835			(130)	128,051	126,752		
	(95)	93,701	92,835			140	138,051	136,752		
	100	98,701	97,835			(150)	148,051	146,752		
	(105)	103,701	102,835			160	158,051	156,752		
	110	108,701	107,835			(170)	168,051	166,752		
	(115)	113,701	112,835			180	178,051	176,752		
	(120)	118,701	117,835			(190)	188,051	186,752		
	125	123,701	122,835			200	198,051	196,752		
	(130)	128,701	127,835			(42)	39,402	37,670		
	140	138,701	137,835			(45)	42,402	40,670		
	(150)	148,701	147,835			(48)	45,402	43,670		
	160	158,701	157,835			(52)	49,402	47,670		
	(170)	168,701	167,835			(56)	53,402	51,670		
	180	178,701	177,835			(60)	57,402	55,670		
	(190)	188,701	187,835			64	61,402	59,670		
	200	198,701	197,835			72	69,402	67,670		
3,0	(30)	28,051	26,752	1,624	4,0	(76)	73,402	71,670	2,165	
	(33)	31,051	29,752			80	77,402	75,670		
	36	34,051	32,752			(85)	82,402	80,670		
	(39)	37,051	35,752			90	87,402	85,670		
	42	40,051	38,752			(95)	92,402	90,670		
	(45)	43,051	41,752			100	97,402	95,670		
	48	46,051	44,752			(105)	102,402	100,670		
	(52)	50,051	48,752			110	107,402	105,670		
	56	54,051	52,752			(115)	112,402	110,670		
	(60)	58,051	56,752			(120)	117,402	115,670		
	64	62,051	60,752			125	122,402	120,670		
	(68)	66,051	64,752			(130)	127,402	125,670		
	72	70,051	68,752			140	137,402	135,670		
	(76)	74,051	72,752			(150)	147,402	145,670		
	80	78,051	76,752			160	157,402	155,670		
	(85)	83,051	81,752			(170)	167,402	165,670		
	90	88,051	86,752			180	177,402	175,670		
	(95)	93,051	91,752			(190)	187,402	185,670		
	100	98,051	96,752			200	197,402	195,670		
	(105)	103,051	101,752							
	110	108,051	106,752							
	(115)	113,051	111,752							

ГОСТ 9150—59 предусматривает шаги резьб $S = 0,2 \div 6$ мм, наружный диаметр $d = 1 \div 600$ мм и 3-й ряд наружных диаметров.

Без скобок приведены диаметры 1-го ряда, которые следует предпочитать диаметрам 2-го ряда, заключенным в скобки.

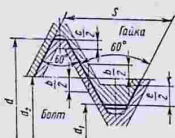
Обозначение резьб:

с крупными шагами обозначают буквой М и диаметром (М24, М64 и т. д.);

с мелкими шагами — буквой М, диаметром и шагом через знак умножения (М24×2, М64×2 и т. д.).

Шаги резьб, заключенные в скобки, по возможности не применять.

61. Допуски метрических резьб в мм (по ГОСТу 9233—59)



Допуски резьб с крупными и мелкими шагами обозначают числовым значением класса точности, например: М64, кл. 1, М64×3 кл. 3. Если на чертеже свинчиваемые детали показаны в собранном виде и имеют допуски по разным классам, то их обозначают дробью, где числитель — класс точности гайки, а знаменатель — болта, например М64×3 кл. 3/кл. 2

Шаг резьбы S в мм	Номинальный диаметр резьбы в мм		Болт		Болт и гайка				Гайка
			Нижнее откло- нение — C наружного диаметра d		Допуски b среднего диаметра d ₂				Верхнее отклонение + e внутрен- него диа- метра d ₁
	круп- ной	мел- кой	кл. 1, 2 и 2а	кл. 3	кл. 1	кл. 2	кл. 2а	кл. 3	
0.35	—	2,5; 3 3,5	90	90	—	59 65	75 85	99 105	100
0.4 0.45	2 2,2; 2,5	—	100 110	100 110	—	64 67	—	106 112	110 120
0.5	3	—	120	120	—	71	—	118	140
	—	4—5.5 6—9 10—16 18—22				80 90 100 110	100 110 125 140	130 145 160 180	
0.6 0.7	3,5 4	—	130 140	130 140	— 54	78 84	—	130 140	160 180
0.75	4.5	—	150	150	58	90	—	150	190
	—	6—9 10—16 18—27 30—33			60 65 75 85	95 105 120 135	120 130 145 165	160 175 195 220	
0.8	5	—	160	220	58	90	—	150	200
1	6; 7	—	180	250	65	101	—	168	
	—	8; 9 10—17 18—28 30—32 56—80			65 70 80 90 100	101 110 125 140 155	125 140 155 175 195	168 185 200 230 250	
		—			—	—	—	—	
—		—	—	—	—	—			
1.25		8; 9 —	— 10—14	200	300	72	112	— 140	187

Шаг резьбы S в мм	Номинальный диаметр резьбы в мм		Болт		Болт и гайка				Гайка
			Нижнее отклонение — C наружного диаметра d		Допуски b среднего диаметра d_2				Верхнее отклонение + e внутреннего диаметра d_1
	крупной	мелкой	кл. 1, 2 и 2а	кл. 3	кл. 1	кл. 2	кл. 2а	кл. 3	
1,5	10; 11	—	240	350	80	123	—	205	250
	—	12—17 18—28 30—52 55—80 85—120 125—150			80 90 100 110 120 130	123 135 150 165 180 200	155 170 190 210 230 250	205 220 250 270 300 320	
1,75	12	—	260	380	85	133	—	222	280
2	14; 16	—	290	410	91	142	—	237	300
	—	18—28 30—52 55—80 82—120 125—180 185—200			100 110 120 130 140 150	155 170 185 200 220 230	195 210 230 250 270 290	250 280 300 330 350 380	
2,5	18—22	—	330	480	101	159	—	260	320
3	24; 27	—	370	520	110	174	—	290	380
	—	30—52 55—80 85—120 125—180 185—260 265—300			120 130 140 150 160 175	190 200 220 240 250 270	230 250 270 290 320 340	310 330 360 390 420 450	
3,5	30; 33	—	400	550	120	188	—	313	420

Шаг резьбы S в мм	Номинальный диаметр резьбы в мм		Болт		Болт и гайка				Гайка
			Нижнее откло- нение — С наружного диаметра d		Допуски b среднего диа- метра d ₂				Верхнее отклонение + e внутрен- него диа- метра d ₁
	круп- ной	мелкой	кл. 1, 2 и 2а	кл. 3	кл. 1	кл. 2	кл. 2а	кл. 3	
4	36; 39	—	420	600	128	201	—	335	480
	—	42—80 85—120 125—180 185—260 265—360 370—400			140 150 160 170 180 200	220 230 250 270 280 300	270 290 310 330 360 380	360 380 410 440 470 500	
4,5	42; 45	—	450	650	136	213	—	355	550
5	48; 52	—	500	700	144	225	—	375	600
5,5	56; 60	—	550	750	150	236	—	393	650
6	64; 68	—	600	800	157	246	—	410	700
	—	70—80 85—120 125—180 185—260 265—360 370—500 510—600			—	246 262 280 300 315 335 350	305 325 345 370 390 415 440	410 435 460 490 520 550 580	

Отклонения отсчитывают от линии теоретического профиля резьбы в направлении, перпендикулярном к оси болта.

Верхнее отклонение наружного и внутреннего диаметра болта и широкое отклонение наружного и внутреннего диаметра гайки равны нулю.

Верхнее отклонение наружного диаметра гайки и нижнее отклонение внутреннего диаметра болта не нормируются. Гарантированные зазоры по этим диаметрам обеспечиваются размерами резьбообразующих инструментов (п. 6 ГОСТа 9150—59).

Для резьб 3-го класса с шагом до 0,75 мм включительно допускается выход наружного диаметра болта за нижнюю границу его поля допуска до предела, обусловленного допуском на средний диаметр.

Класс точности резьбовых соединений определяется величиной полного допуска среднего диаметра. Установлено три класса точности: кл. 1, кл. 2 и кл. 3. Для метрических резьб с мелкими шагами допускается также класс 2а (кл. 2а).

Класс точности резьбовых соединений выбирают в зависимости от назначения. Допускаются сочетания гаек и болтов разных классов точности. Свинчиваемость резьбовых соединений (с допусками по стандарту) гарантируется при условии, если длина свинчивания изделей превышает длины стандартных калибров (по ГОСТу 1774—60) не более чем на 25%.

ГОСТ 9233—59 предусматривает также допуски для резьб с шагами $S = 0,2 \div 0,3$ мм.

Основные положения ГОСТа 16093—70 на допуски метрической резьбы. С 1 января 1974 г. взамен ГОСТа 9253—59 на допуски метрических резьб со скользящей посадкой и ГОСТа 10191—62 на допуски метрической резьбы с зазором вводится ГОСТ 16093—70 «Резьба метрическая для диаметров от 1 до 600 мм. Допуски». В новом стандарте установлены ряды основных отклонений: h, g, e, d — для болтов; H, G — для гаек и степени точности: 4, 6, 8 — для наружного диаметра болтов; 4, 6, 7, 8 — для среднего диаметра болтов, 5, 6, 7 — для внутреннего диаметра гаек; 4, 5, 6, 7 — для среднего диаметра гаек.

Примеры обозначений полей допусков:

резьбы с крупным шагом —

болта M12—6g; гайки M12—6H;

резьбы с мелким шагом —

болта M12×1—6g; гайки M12×1—H.

Посадки резьбовых деталей обозначают дробью: в числителе указывают обозначение поля допуска гайки, а в знаменателе — обозначение поля допуска

болта. Например: M12 — $\frac{6H}{6g}$; M12×1 — $\frac{6H}{6g}$.

Установлено три класса точности: точный, средний, грубый.

Классы точности и поля допусков резьб

Классы точности	Поля допусков резьб	
	болтов	гаек
Точный	4h	4H5H
Средний	6h; 6g*; 6e; 6d	5H6H; 6H*; 6G
Грубый	8h; 8g*	7H*; 7G

* Поля допусков предпочтительного применения.

Примечание. Допускается сочетание полей допусков разных классов точности болтов и гаек.

Рекомендуемые замены допусков

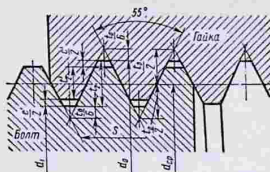
Болты			Гайки		
Заменяемое поле допуска по ранее действовавшим стандартам		Заменяющее поле допуска по ГОСТу 16093—70	Заменяемое поле допуска по ранее действовавшим стандартам		Заменяющее поле допуска по ГОСТу 16093—70
Кл. 1		4h	Кл. 1		4H5H
Кл. 2	ГОСТ 9253—59	6g	Кл. 2	ГОСТ 9253—59	6H
Кл. 2а		6g	Кл. 2а		6H
Кл. 3		8g	Кл. 3		7H
Кл. 2аД Кл. 3Л	ГОСТ 10191—62	6g 6e	Кл. 3Х	ГОСТ 10191—62	6g

В ГОСТе 16093—70 приведены предельные отклонения диаметров резьб.

Дюймовая резьба

62. Дюймовая резьба с углом профиля 55° (по ОСТу НКТП-1260)

Размеры в мм



$$t_0 = 0,96049S$$

$$t_2 = 0,6403S$$

$$t'_2 = t_2 - \left(\frac{e'}{2} + \frac{c'}{2} \right)$$

Номинальный диаметр резьбы в дюймах	Диаметр резьбы			Зазор		Шаг резьбы S	Число ниток на 1"	Высота профиля t_2
	наружный d_0	средний d_{cp}	внутренний d_1	c'	e'			
$\frac{3}{16}$	4,762	4,085	3,408	0,132	0,152	1,058	24	0,677
$\frac{1}{4}$	6,350	5,537	4,724	0,150	0,186	1,270	20	0,814
$\frac{5}{16}$	7,938	7,034	6,131	0,158	0,209	1,411	18	0,903
$\frac{3}{8}$	9,525	8,509	7,492	0,165	0,238	1,588	16	1,017
$(\frac{7}{16})$	11,112	9,951	8,789	0,182	0,271	1,814	14	1,162
$\frac{1}{2}$	12,700	11,345	9,989	0,200	0,311	2,117	12	1,355
$(\frac{9}{16})$	14,288	12,932	11,577	0,208	0,313	2,117	12	1,355
$\frac{5}{8}$	15,875	14,397	12,918	0,225	0,342	2,309	11	1,479
$\frac{3}{4}$	19,050	17,424	15,798	0,240	0,372	2,540	10	1,626
$\frac{7}{8}$	22,225	20,418	18,611	0,265	0,419	2,822	9	1,807
1	25,400	23,367	21,334	0,290	0,466	3,175	8	2,033
$1\frac{1}{8}$	28,575	26,252	23,929	0,325	0,531	3,629	7	2,323
$1\frac{1}{4}$	31,750	29,427	27,104	0,330	0,536	3,629	7	2,323
$(1\frac{3}{8})$	34,925	32,215	29,504	0,365	0,626	4,233	6	2,711
$1\frac{1}{2}$	38,100	35,390	32,679	0,370	0,631	4,233	6	2,711
$(1\frac{5}{8})$	41,275	38,022	34,770	0,425	0,750	5,080	5	3,253
$1\frac{3}{4}$	44,450	41,198	37,945	0,430	0,755	5,080	5	3,253
$(1\frac{7}{8})$	47,625	44,011	40,397	0,475	0,833	5,644	4	3,614
2	50,800	47,186	43,572	0,480	0,838	5,644	$4\frac{1}{2}$	3,614
$2\frac{1}{4}$	57,150	53,084	49,019	0,530	0,941	6,350	$4\frac{1}{2}$	4,066
$2\frac{1}{2}$	63,500	59,434	55,369	0,530	0,941	6,350	4	4,066
$2\frac{3}{4}$	69,850	65,204	60,557	0,590	1,073	7,257	$3\frac{1}{2}$	4,647
3	76,200	71,554	66,907	0,590	1,073	7,257	$3\frac{1}{2}$	4,647
$3\frac{1}{4}$	82,550	77,546	72,542	0,640	1,158	7,815	$3\frac{1}{4}$	5,004
$3\frac{1}{2}$	88,900	83,896	78,892	0,640	1,158	7,815	$3\frac{1}{4}$	5,004
$3\frac{3}{4}$	95,250	89,829	84,409	0,700	1,251	8,457	3	5,421
4	101,600	96,179	90,759	0,700	1,251	9,467	3	5,421

Дюймовую резьбу применяют лишь при изготовлении запасных деталей.

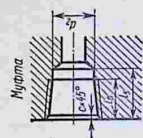
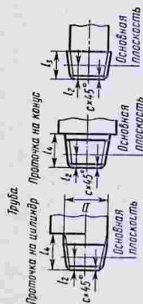
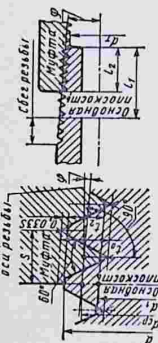
Обозначение разреза резьбы в дюймах	Число ниток на 1"	Шаг резьбы S		Длина резьбы		Диаметр резьбы в основной плоскости			Внутренний диаметр резьбы d_T трубы d_T	Рабочая высота резьбы l_3	Труба				Муфта	
		рабочая l_1	от торца основной плоскости l_2	средний d_p	наружный d	внутренний d_i	l_3	l_4 не менее			c	D	l_5	l_6 (включая сбег)	d_2	
$1/16$	27	0,941	4,004	7,442	7,895	6,389	6,135	8	10,5	1	8,05	13	10	6,3		
$1/8$	27	0,941	4,572	9,519	10,272	8,766	8,480	8,5	11,0	1	10,42	14	11	8,7		
$3/8$	18	1,411	5,080	12,443	13,372	11,314	10,997	12	15,5	1,5	13,85	20	15	11,2		
$1/2$	14	1,814	6,096	15,926	17,055	14,797	14,416	13	21,0	1,5	17,33	21	16	14,7		
$3/4$	14	1,814	8,428	19,772	21,223	18,321	17,813	16,5	21,5	1,5	21,56	26,5	21	18,25		
$1 1/4$	11 1/2	2,209	10,160	25,117	26,568	23,666	23,128	17	26,5	2,0	26,91	33	26	23,5		
$1 1/2$	11 1/2	2,209	10,668	31,461	33,228	29,694	29,059	21,5	27,0	2,0	33,69	33,5	26	29,5		
				40,218	41,985	38,451	37,784	22	27,5	2,0	42,44	34,5	27	38,5		
				46,287	48,054	44,520	43,853	22,5	27,5	2,0	48,54	34,5	27	44,5		

Линия параллельная
оси резьбы.

Стандарт распространяется на резьбовые соединения топливных, масляных, водяных и воздушных трубопроводов машин и станков. Шаг резьбы измеряют параллельно оси резьбы. Выходящая угла профиля перпендикулярно оси резьбы. Размер d_2 — сипаховый, d_2 — по табл. 25. Число витков с полным профилем в резьбовом сопряжении стандартом не устанавливается, но не должно быть меньше двух. При соединении без нагнута трубы и муфты с номинальными размерами резьбы основной плоскости резьбы совпадает с торцом муфты. Указанные длины сверления (размера l_4) допускаются при обеспечении достаточной прочности и плотности соединения и использовании для подгущения стандартного инструмента.

Пример обозначения конической резьбы $3/4''$; H $3/4''$.

Линия, параллельная
оси резьбы

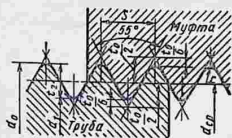


$t_0 = 0,808 S$
 $t_2 = 0,8 S$
 $\varphi = 1^{\circ}47'24''$
Конусность
22 из $\varphi = 1:16$

Трубная резьба

64. Трубная цилиндрическая резьба (по ГОСТу 6357—52)

Размеры в мм



$$t_0 = 0,96049S$$

$$t_2 = 0,6403S$$

$$r = 0,13733S$$

Обозначение резьбы в дюймах	Число витков на 1"	Шаг резьбы	Диаметр резьбы			Высота профиля t_2	Радиус закругления r
			наружный d_0	средний d_{cp}	внутренний d_1		
$(1/8)$	29	0,907	9,729	9,148	8,567	0,581	0,125
$1/4$	19	1,337	13,158	12,302	11,446	0,856	0,184
$3/8$	19	1,337	16,663	15,807	14,951	0,856	0,184
$1/2$	14	1,814	20,956	19,754	18,632	1,162	0,249
$(5/8)$	14	1,814	22,912	21,750	20,588	1,162	0,249
$3/4$	14	1,814	26,442	25,281	24,119	1,162	0,249
$7/8$	14	1,814	30,202	29,040	27,878	1,162	0,249
1	11	2,309	33,250	31,771	30,292	1,479	0,317
$(1 1/8)$	11	2,309	37,898	36,420	34,941	1,479	0,317
$1 1/4$	11	2,309	41,912	40,433	38,954	1,479	0,317
$(1 3/8)$	11	2,309	44,325	42,846	41,367	1,479	0,317
$1 1/2$	11	2,309	47,805	46,326	44,847	1,479	0,317
$(1 3/4)$	11	2,309	53,748	52,270	50,791	1,479	0,317
2	11	2,309	59,616	58,137	56,659	1,479	0,317
$(2 1/4)$	11	2,309	65,712	64,234	62,755	1,479	0,317
$2 1/2$	11	2,309	75,187	73,708	72,230	1,479	0,317
$(2 3/4)$	11	2,309	81,537	80,058	78,580	1,479	0,317
3	11	2,309	87,887	86,409	84,930	1,479	0,317
$3 1/2$	11	2,309	100,334	98,855	97,376	1,479	0,317
4	11	2,309	113,034	111,556	110,077	1,479	0,317
5	11	2,309	138,435	136,957	135,478	1,479	0,317
6	11	2,309	163,836	162,357	160,879	1,479	0,317

Резьбы $5/8$; $3/4$; $1 1/8$; $1 3/8$; $1 3/4$; $2 1/4$; $2 3/4$; $3 1/2$ применяют только для изделий, для которых они предусмотрены стандартами.

Пример обозначения трубной резьбы:

Труб. 2" кл. 2

65. Трубиная коническая резьба (по ГОСТу 6211—69)

Основные размеры

Размеры в мм


 $t_0 = 0,96024S$
 $t_2 = 0,64033S$
 $r = 0,13728S$
 $\varphi = 1^\circ 47' 24''$
 Конусность
 $2 \operatorname{tg} \varphi = 1:16$

Обозначение резьбы в дюймах	Число витков на 1"	Шаг резьбы S	Длина резьбы		Диаметр в основной плоскости			Внутренний диаметр резьбы у торца трубы d_T	Рабочая высота витка t_2	Радиус закругления r
			рабочая l_1	от торца трубы до основной плоскости l_2	средний d_{cp}	наружный d	внутренний d_1			
$1/8$	28	0,907	6,5	4	9,147	9,728	8,566	8,316	0,581	0,125
$1/4$	19	1,337	9,7	6	12,301	13,157	11,445	10,070	0,856	0,184
$3/8$	19	1,337	10,1	6,4	15,806	16,662	14,950	14,550	0,856	0,184
$1/2$	14	1,814	13,2	8,2	19,793	20,955	18,631	18,119	1,162	0,249
$3/4$	14	1,814	14,5	9,5	25,279	26,441	24,117	23,523	1,162	0,249
1	11	2,309	16,8	10,4	31,770	33,249	30,291	29,641	1,479	0,317
$1 1/4$	11	2,309	19,1	12,7	40,431	41,910	38,952	38,158	1,479	0,317
$1 1/2$	11	2,309	19,1	12,7	46,324	47,803	44,845	44,051	1,479	0,317
2	11	2,309	23,4	15,9	58,135	59,614	56,656	55,652	1,479	0,317
$2 1/2$	11	2,309	26,7	17,5	73,705	75,184	72,226	71,132	1,479	0,317
3	11	2,309	29,8	20,6	86,405	87,884	84,926	83,638	1,479	0,317
4	11	2,309	35,8	25,4	111,531	113,030	110,072	108,484	1,479	0,317
5	11	2,309	40,1	28,6	136,951	138,430	135,472	133,684	1,479	0,317
6	11	2,309	40,1	28,6	162,351	163,830	160,872	159,084	1,479	0,317

Шаг резьбы измеряют параллельно оси трубы. Биссектриса угла профиля перпендикулярна оси резьбы. При свинчивании без натяга трубы и муфты с номинальными размерами резьбы длина свинчивания равна l_2 . При любом значении l_2 в пределах поля допуска разность $l_1 - l_2$ для наружной резьбы должна быть не менее разности указанных в таблице величин l_1 и l_2 . Размер d_T справочный.

Укороченные длины резьб на трубе в мм

Длины	Обозначение диаметра резьбы в дюймах									
	$1/4$	$3/8$	$1/2$	$3/4$	1	$1 1/4$	$1 1/2$	2	$2 1/2$	3
l_2 не менее	4	4,5	4,5	6	7	8	10	11	12	14,5
l_1	7,7	8,2	9,5	11	13,4	14,4	16,4	18,5	21,2	23,7

В таблице приведены укороченные размеры l_1 и l_2 для соединения наружной конической резьбы с внутренней цилиндрической резьбой муфтовой арматуры по ГОСТу 6527—68. Допускается нарезать на трубах укороченную коническую резьбу для соединений трубопроводов из водогазопроводных труб по ГОСТу 3262—62 при давлениях p_y до 10 кг/см².

Разность $l_1 - l_2$ должна быть не менее разности указанных в таблице величин l_1 и l_2 .

Отклонения половины угла профиля, угла уклона (φ) и отклонения по шагу резьбы

Размер резьбы в дюймах	Предельные отклонения				
	половины угла профиля	угла уклона для резьбы		шага резьбы на длине в мм	
		наружной	внутренней	до 10	до 25
Нормальная точность					
1/8	± 1°	+ 12' - 6'	- 12' + 6'	± 0,04	± 0,07
1/4—3/4	± 45'	+ 12' - 6'	- 12' + 6'		
1—6	± 45'	+ 10' - 5'	- 10' + 5'		
Повышенная точность					
1/8	± 40'	+ 10' - 5'	- 10' + 5'	± 0,02	± 0,04
1/4—3/4	± 35'	+ 10' - 5'	- 10' + 5'		
1—6	± 25'	+ 8' - 4'	- 8' + 4'		

Нормальная точность указана в таблице для соединений трубопроводов из труб по ГОСТу 3262-62 при давлении p_y до 10 кг/см².

Примеры обозначений:

конической трубной резьбы $3/4''$

К труб $3/4''$ ГОСТ 6211-69

укороченной конической трубной резьбы $3/4''$

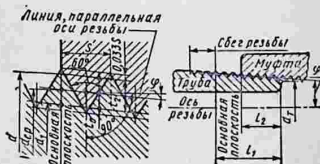
К труб $3/4''$ укор. ГОСТ 6211-69

укороченной конической резьбы повышенной точности $3/4''$

К труб $3/4''$ пов. точн. ГОСТ 6211-69

Резьба М6×1 коническая для масленок

(по ГОСТу 1303-56)



$$t_0 = 0.866S$$

$$\varphi = 1^\circ 47' 24''$$

Конусность 1:16

Шаг резьбы S в мм. 1

Длина резьбы в мм: 5

l_1

l_2

Диаметр резьбы в основной плоскости в мм: $4 \pm 0,75$

средний d_{cp}

наружный d

внутренний d_1

5.35

6.15

4.55

Внутренний диаметр резьбы у торца

трубы d_T в мм. 4.3

Рабочая высота витка l_2 в мм. 0.8

Шаг резьбы измеряется параллельно оси трубы.

Биссектриса угла профиля перпендикулярна к оси резьбы.

Размер l_1 относится к наружной и внутренней резьбе.

Свек резьбы в особых случаях можно принять равным $(1 \pm 2) S$.

Обозначение резьбы:

КМ6×1 ГОСТ 1303-56.

Трапецевидальная одноходовая резьба

(по ГОСТу 9484—60)

66. Основные размеры

А. Ряды диаметров и шаги

Размеры в мм

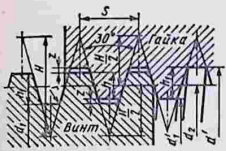
Диаметр d			Шаг S		
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд			
10; 12	14	—	—	3	2
16; 20	18	—		4	
26	22; 28	24		5	
32; 40	36	30; 34; 38; 42	10	6	3
50; 60	44; 55	46; 48; 52	12	8	
80	70	(62); 65; 75; (78)	16	10	4
100	90; 110	85; 95	20	12	5
120	140	130; 150	24	16	6
160	—	170			8
—	180	190	32	20	10
200	220	210			
250	280	240; 260; 300	40	24	12
320; 400	360	340; 380	48	—	

ГОСТ 9484—60 предусматривает также резьбы для диаметров до 640 мм с шагом 16—24 мм.

При выборе диаметров резьб следует предпочитать 1-й ряд 2-му, а 2-ой — 3-му. Диаметры, поставленные в скобки, по возможности не применять.

Б. Профиль и основные размеры

Размеры в мм

					
Шаг резьбы S	Глубина резьбы h_1	Рабочая высота профиля h	Зазор z	Радиус r	
2	1,25	1	0,25	0,25	
3	1,75	1,5	0,25	0,25	
4	2,25	2	0,25	0,25	
5	3	2,5	0,5	0,25	
6	3,5	3	0,5	0,25	
8	4,5	4	0,5	0,25	
10	5,5	5	0,5	0,25	
12	6,5	6	0,5	0,25	
16	9	8	1,0	0,5	
20	11	10	1,0	0,5	
24	13	12	1,0	0,5	
32	17	16	1,0	0,5	
40	21	20	1,0	0,5	
48	25	24	1,0	0,5	

$$\begin{aligned}
 H &= 1,866S \\
 h_1 &= 0,5S + z \\
 h &= 0,5S \\
 d_2 &= d - 0,5S \\
 d_1 &= d - 2h_1 \\
 d' &= d - 2z \\
 d'_1 &= d - S
 \end{aligned}$$

В. Диаметры и площади сечений

Шаг резьбы S в мм	Диаметр резьбы в мм					Площадь сечения стержня F в см^2	Шаг резьбы S в мм	Диаметр резьбы в мм					Площадь сечения стержня F в см^2
	винта		винта и гайки	гайки				винта		винта и гайки	гайки		
	наружный d	внутренний d_1		средний d_2	наружный d'			внутренний d'_1	наружный d		внутренний d_1	средний d_2	
2	10	7,5	9	10,5	8	0,44	4	16	11,5	14	16,5	12	1,04
	12	9,5	11	12,5	10	0,71		18	13,5	16	18,5	14	1,43
	14	11,5	13	14,5	12	1,04		20	15,5	18	20,5	16	1,89
	16	13,5	15	16,5	14	1,43		62	57,5	60	62,5	58	25,97
	18	15,5	17	18,5	16	1,89		65	60,5	63	65,5	61	28,75
	20	17,5	19	20,5	18	2,41		70	65,5	68	70,5	66	33,70
	22	19,5	21	22,5	20	2,99		75	70,5	73	75,5	71	39,04
	24	21,5	23	24,5	22	3,63		78	73,5	76	78,5	74	42,43
	26	23,5	25	26,5	24	4,34		80	75,5	78	80,5	76	44,77
	28	25,5	27	28,5	26	5,11							
3	10	6,5	8,5	10,5	7	0,33	5	22	16	19,5	23	17	2,01
	12	8,5	10,5	12,5	9	0,57		24	18	21,5	25	19	2,54
	14	10,5	12,5	14,5	11	0,87		26	20	23,5	27	21	3,14
	30	26,5	28,5	30,5	27	5,52		28	22	25,5	29	23	3,80
	32	28,5	30,5	32,5	29	6,38		85	79	82,5	86	80	49,02
	34	30,5	32,5	34,5	31	7,31		90	84	87,5	91	85	55,42
	36	32,5	34,5	36,5	33	8,30		95	89	92,5	96	90	62,21
	38	34,5	36,5	38,5	35	9,35		100	94	97,5	101	95	69,40
	40	36,5	38,5	40,5	37	10,46		110	104	107,5	111	105	84,95
	42	38,5	40,5	42,5	39	11,64		6	30	23	27	31	24
	44	40,5	42,5	44,5	41	12,88	32		25	29	33	26	4,91
	46	42,5	44,5	46,5	43	14,19	34		27	31	35	28	5,73
	48	44,5	46,5	48,5	45	15,55	36		29	33	37	30	6,61
	50	46,5	48,5	50,5	47	16,98	38		31	35	39	32	7,55
	52	48,5	50,5	52,5	49	18,47	40		33	37	41	34	8,55
	55	51,5	53,5	55,5	52	20,83	42		35	39	43	36	9,62
	60	56,5	58,5	60,5	57	25,70	120		113	117	121	114	100,29
							130		123	127	131	124	118,82
							140		133	137	141	134	138,93
							150	143	147	151	144	160,61	

Шаг резьбы S в мм	Диаметр резьбы в мм						Площадь сечения стержня F в см ²	Шаг резьбы S в мм	Диаметр резьбы в мм						Площадь сечения стержня F в см ²
	винта		винта и гайки	гайки		винта			винта и гайки	гайки					
	наружный d	внутренний d_1		средний d_2	наружный d'	внутренний d'_1				наружный d	внутренний d_1	средний d_2	наружный d'	внутренний d'_1	
8	22	13	18	23	14	1,33	10	80	69	75	81	70	37,39		
	24	15	20	25	16	1,77		200	189	195	201	190	280,55		
	26	17	22	27	18	2,27		210	199	205	211	200	311,03		
	28	19	24	29	20	2,84		220	209	215	221	210	343,07		
	44	35	40	45	36	9,62									
	46	37	42	47	38	10,75									
	48	39	44	49	40	11,05									
	50	41	46	51	42	13,20		44	31	38	45	32	7,55		
	52	43	48	53	44	14,52		46	33	40	47	34	8,55		
	55	46	51	56	47	16,62		48	35	42	49	36	9,62		
	60	51	56	61	52	20,43		50	37	44	51	38	10,75		
	160	151	156	161	152	179,08		52	39	46	53	40	11,95		
	170	161	166	171	162	203,58		55	42	49	56	43	13,85		
	180	171	176	181	172	229,66		60	47	54	61	48	17,35		
	190	181	186	191	182	257,30		85	72	79	86	73	40,72		
10	30	19	25	31	20	2,84	12	90	77	84	91	78	46,57		
	32	21	27	33	22	3,46		95	82	89	96	83	52,81		
	34	23	29	35	24	4,16		100	87	94	101	88	59,45		
	36	25	31	37	26	4,91		110	97	104	111	98	73,90		
	38	27	33	39	28	5,73		240	227	234	241	228	404,71		
	40	29	35	41	30	6,61		250	237	244	251	238	441,15		
	42	31	37	43	32	7,55		260	247	254	261	248	479,16		
	62	51	57	63	52	20,43		280	267	274	281	268	559,90		
	65	54	60	66	55	22,90		300	287	294	301	288	646,93		
	70	59	65	71	60	27,34		320	307	314	321	308	740,23		
	75	64	70	76	65	32,17		340	327	334	341	328	839,82		
	78	67	73	79	68	35,26		360	347	354	361	348	945,69		
								380	367	374	381	368	1057,84		
								400	387	394	401	388	1176,28		

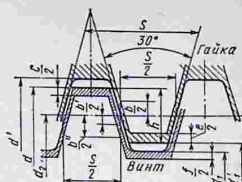
ГОСТ 9484—60 предусматривает такие диаметры и площади сечений для шага от 16 до 48 мм.

Наружный диаметр винта является одновременно и номинальным диаметром резьбы. В случае передачи больших усилий профиль винта у впадины закругляют радиусом r , причем величина r является наибольшей допустимыми.

Для многоходовых трапецидальных резьб применяют те же профили, что и для одноходовых.

Резьбы обозначают буквами «Трап», диаметром и шагом. Например: Трап 60×12. Для резьбы трапецидальной трехходовой левой с диаметром 90 мм и шагом (расстоянием между соседними витками) 12 мм:

Трап 90×(3×12) лев



Шаг S в мм	Диаметр резьбы d в мм	Максимальная длина свинчивания в мм *	Винт										Гайка				
			Наружный диаметр d	Внутренний диаметр d ₁	Средний диаметр d ₂										Внутренний диаметр d ₁ '		
					Отклонение в мм												
					нижнее -c **	нижнее -f **		верхнее -b'		нижнее -b''			верхнее +b ***			верхнее +e ***	
						Классы											
1, 2, 3	3X	1	2 и 3	3X	1	2	3	3X	1	2	3						
2	10—16 18—28	20 30	100	444 477	542 547	0	34	132	197 210	294 314	362 388	460 485	197 210	262 280	328 355	100	
3	10—14 30—44 46—60	30 35 45	150	503 572 588	623 692 705	0	37	158	221 266 266	336 392 392	410 465 478	530 585 595	221 266 266	295 355 355	372 428 440	150	
4	16—20 62—80	45 50	200	595 695	737 840	0	45	187	266 314	400 462	485 565	627 710	266 314	355 418	440 520	200	
5	22—28 85—110	50 60	250	694 799	849 949	0	52	205	308 359	462 530	565 650	720 800	308 359	410 478	515 595	250	
6	30—42 120—150	55 70	300	780 885	945 1050	0	56	234	349 398	522 585	635 720	800 885	349 398	465 530	578 660	300	
8	22—28 44—60 160—190	65 90 100	400	883 931 1021	1083 1133 1223	0	67	268	390 413 461	590 620 682	720 758 830	920 960 1032	390 413 461	520 550 615	650 690 765	400	
10	30—42 62—80 200—220	90 100 110	500	1006 1063 1106	1228 1288 1334	0	75	300	454 476 499	680 710 738	820 865 900	1042 1090 1128	454 476 499	605 635 665	745 790 825	500	
12	44—60 85—110 240—300	110 120 130	600	1164 1202 1316	1406 1449 1576	0	82	328	518 536 593	772 800 835	948 978 1070	1190 1225 1330	518 536 593	690 715 790	865 895 985	600	

* Приведены стандартные длины свинчивания, с учетом которых должны назначаться длины стандартных резьбовых калибров. Свинчиваемость резьбовых соединений, проверяемых только предельными калибрами, гарантируется при условии, что фактические длины свинчиваемых изделий не превышают длины используемых при контроле калибров более чем на 25%.

** Верхнее отклонение равно нулю.

*** Нижнее отклонение равно нулю.

Примечание. Нижнее отклонение наружного диаметра гайки равно нулю, верхнее отклонение стандартом не нормируется.

1. Отклонения отсчитывают от соответствующих диаметров резьбы в направлении, перпендикулярном к оси винта.

2. Класс точности резьбовых соединений определяется величиной полного допуска среднего диаметра.

Устанавливаются следующие классы точности в системе отверстий:

а) для гайки — 1, 2 и 3-й классы точности (кл. 1, кл. 2, кл. 3);

б) для винта — скользящая посадка 1-го класса точности (кл. 1), посадка движения 2-го класса точности (кл. 2), посадка движения 3-го класса точности (кл. 3), ходовая посадка 3-го класса точности (кл. 3X).

3. Выбор класса точности для отдельных резьбовых соединений производится в зависимости от их назначения и ГОСТом 9562—60 не регламентируется.

Допускаются сочетания гаек и винтов разных классов точности.

4. Для шага резьбы и угла профиля предельные отклонения по каждому из элементов в отдельности не устанавливаются, так как они косвенно контролируются при проверке резьбовых изделий предельными калибрами.

Для резьбовых соединений, от которых требуется заданная точность расчетного перемещения гайки относительно винта (например, ходовые винты станков и механизмов), дополнительные требования в отношении точности шага устанавливаются техническими условиями и нормами точности соответствующих станков, механизмов и приборов.

Полный допуск (в $\mu\text{м}$) по среднему диаметру резьбы

$$b = \delta b + 3,732\delta S + 0,582S\delta \frac{\alpha}{2},$$

где δb — часть полного допуска в $\mu\text{м}$ по среднему диаметру, которая может быть использована как собственно допуск по среднему диаметру при наличии ошибок по шагу и углу профиля;

δS — отклонение в $\mu\text{м}$ (абсолютная величина) по шагу резьбы, определяемое как отклонение величины расстояния между двумя любыми витками в пределах длины свинчивания (высоты гайки от номинальной величины шага);

S — шаг резьбы в мм ;

$\delta \frac{\alpha}{2}$ — среднее арифметическое абсолютных величин отклонений обеих половин угла резьбы от их номинальной величины в минутах.

При раздельной проверке шага, угла профиля и среднего диаметра фактическое отклонение по среднему диаметру не должно быть менее требуемого для компенсации ошибок и угла профиля.

Примеры обозначения одноходовой резьбы:

Трап 36×6 кл. 1

Трап 36×6 кл. 3X

Пример обозначения многоходовой резьбы:

Трап 36×(3×6) кл. 3 лев

Число ходов указывается перед шагом (в скобках).

Если на чертеже свинчиваемые детали показаны в собранном виде и имеют допуски по разным классам, то они обозначаются в виде дроби, числитель которой указывает класс точности гайки, а знаменатель — винта, например:

Трап 36×6 кл. 2/кл. 3

Метрическая резьба деталей из пластмасс (по ГОСТу 11709—66) *

Стандарт устанавливает диаметры, шаги, основные размеры, профиль и допуски метрической резьбы для деталей из пластмасс в комбинации их с металлическими деталями для диаметров от 1 до 120 мм .

* С 1 января 1974 г. вводится ГОСТ 11709—71.

Основные размеры. Профиль резьбы изображен на рис. 1. Жирной линией показан номинальный профиль.

Форма впадины резьбы болта стандартом не регламентируется и может выполняться как плоскосрезанной, так и закругленной с $r = \frac{H}{6} = 0,144S$.

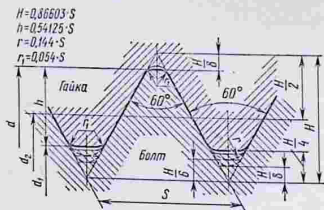


Рис. 1. Профиль метрической резьбы деталей из пластмасс

Этот срез или закругление является исходным при проектировании резьбообразующего инструмента. Наименьший радиус закругления или наименьшая ширина площадки (при плоскосрезанной впадине) определяется их расположением на расстоянии $\frac{H}{8} = 0,108S$ от вершины теоретического профиля резьбы.

Форма выступов резьбы болта и гайки выполняется плоскосрезанной. Однако допускаются закругления

крайков по выступам до радиуса $r_1 = \frac{H}{16} = 0,054S$. Диаметры и шаги резьбы по ГОСТу 8724—58.

Основные размеры резьбы с крупными и мелкими шагами соответствуют ГОСТу 9150—59.

68. Основные размеры (в мм) резьбы с особо крупными шагами на пластмассовых и металлических деталях, сопрягаемых с пластмассовыми

Шаг резьбы S	Диаметр резьбы			Высота профиля h
	наружный	средний d_2	внутренний d_1	
1,5	5	4,026	3,376	0,812
	6	5,026	4,376	
	8	7,026	6,376	

Допуски. Расположение полей допусков резьбы со скользящей посадкой соответствует рис. 2.

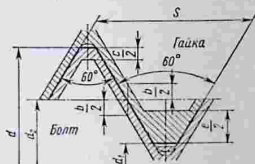


Рис. 2. Расположение полей допусков резьбы со скользящей посадкой

Верхнее отклонение наружного диаметра гайки и нижнее отклонение внутреннего диаметра болта стандартом не нормируются. Зазоры в резьбовых соединениях по этим диаметрам обеспечиваются размерами резьбообразующего инструмента. Допуски на диаметры резьбы назначаются по классам точности 2а, 3 и 4. Предельные отклонения для резьбы классов точности 2а и 3 соответствуют ГОСТу 9253—59. Для резьбы с крупными шагами нижние отклонения на средние диаметры болта класса точности 2а соответствуют ГОСТу 10191—62.

Предельные отклонения резьбы с крупными и мелкими шагами класса точности 4 соответствуют табл. 69. Предельные отклонения резьбы с крупными и мелкими шагами на металлических деталях, сопрягаемых с деталями из пластмасс устанавливаются по ГОСТу 9253—59.

Для шага и угла профиля резьбы предельные отклонения для каждого из этих элементов в отдельности не устанавливаются. Суммарный допуск для среднего диаметра резьбы представляет собой сумму трех слагаемых: погрешности среднего диаметра резьбы, диаметральных компенсаций погрешностей шага и угла профиля резьбы.

Предельные отклонения и допуски распространяются на детали из пластмасс, размеры которых определены при температуре 20° С и относительной влажности воздуха 40—70%.

69. Предельные отклонения ¹ резьбы с крупными и мелкими шагами класса точности 4
Размеры в мм

Шаг S в мм	Номинальный диаметр резьбы d в мм		Болт. Нижнее отклонение наружного диаметра $-c$	Болт и гайка. Допуски b среднего диаметра	Гайка. Верхнее отклонение внутреннего диаметра $+e$	
	с крупным шагом	с мелким шагом				
0,7	4	—	224	224	204	
0,75	—	6—9	280	256	245	
		10—16		280		
0,8	5	—	240	240	220	
1	6; 7	8; 9	270	270	235	
	—	10—16	368	296	318	
		18—27		320		
		30—36		368		
1,25	9	—	500	500	265	
1,5	10; 11	12—17	400	328	350	
	—	18—27		350		
		30—52		400		
	—	55—80	480	430	410	
		85—120		480		
1,75	12	—	380	355	280	
2	14; 16		450	380	400	
	—			18—27		400
				30—52		450
	—		55—80	530	480	460
			85—120		530	
2,5	18—22	—	480	425	380	
3	24; 27	—	580	465	510	
	—	30—52		495		
		55—80		530		
		85—120		580		
3,5	30—33	—	550	500	500	

¹ Верхние отклонения наружного d и внутреннего d_i диаметров болта и нижние отклонения внутреннего d_i и наружного d диаметров гайки равны нулю.

¹ Верхние отклонения наружного d и внутреннего d_i диаметров болта и нижние отклонения внутреннего d_i и наружного d диаметров гайки равны нулю.

Шаг S в мм	Номинальный диаметр резьбы d в мм		Болт. Нижнее отклонение наружного диаметра $-c$	Болт и гайка. Допуски b среднего диаметра	Гайка. Верхнее отклонение внутреннего диаметра $+e$
	с крупным шагом	с мелким шагом			
4	36; 39	—	650	535	570
	—	42—80		570	
		85—120		610	
4,5	42; 45	—	650	570	550
5	48; 52		700	600	600
5,5	56; 60		750	630	650
6	64—68	70—80	800	650	720
	—	85—120		700	

Шаг резьбы необходимо выбирать с учетом следующих рекомендаций.

Для термореактивных материалов с порошкообразным наполнителем наиболее прочной является резьба с шагом 1,5 мм. Резьбы с более крупными шагами имеют меньшую прочность. В нагруженных сопряжениях пластмассового болта с металлической гайкой для шагов более 1,5 мм целесообразно для увеличения прочности уменьшить высоту профиля резьбы болта за счет наружного диаметра. Нижнее отклонение наружного диаметра не должно выходить при этом за пределы допуска 4-го класса точности. Величина уменьшения наружного диаметра резьбы кольца по сравнению с расчетным будет $\Delta_1 d = c_1 - \Delta_{d_{\Sigma}}$, где c_1 — допуск наружного диаметра резьбы 4-го класса точности; $\Delta_{d_{\Sigma}}$ — суммарная погрешность среднего диаметра резьбы.

Резьбы с шагом менее 1,5 мм для нагруженных соединений не рекомендуются, так как вследствие переобогащения витков смолой последние имеют меньшую прочность на срез.

Из термопластичных материалов может быть получена резьба с любым шагом. Наиболее прочными являются для упруго-эластичных материалов резьбы с шагом 2—3 мм. При меньших шагах может произойти разрушение витков при относительно небольших нагрузках.

Выбор класса точности для отдельных резьбовых соединений производится в зависимости от их назначения. Допускается сочетание гаек и болтов разных классов точности.

При выборе класса точности необходимо учитывать эксплуатационные требования, предъявляемые к резьбовому соединению. При этом, помимо механических свойств пластмассы данной марки, должны быть учтены следующие замечания:

- а) класс точности 2а предназначается для резьбовых деталей повышенной точности, к которым предъявляются требования по герметичности (с использованием специальных паст) и соосности соединяемых деталей;
- б) 3-й класс точности рекомендуется для нагруженных резьбовых соединений. Не рекомендуется комбинировать хрупкий материал и упруго-пластичный, так как прочность при этом снижается в 3—5 раз. Шаг резьбы пресс-формы следует изготовлять при этом только скорректированным на величину средней усадки;
- в) 4-й класс точности (табл. 69) предназначается для слабонагруженных резьбовых соединений пластмассовой детали с пластмассовой и металлической. Соединения типа металл — пластмасса будут иметь большую прочность, чем пластмасса — пластмасса.

Обозначение резьб. Резьбы с крупным шагом обозначаются буквой М и диаметром, например М24; для резьб с особо крупными и мелкими шагами, кроме того, указывается шаг резьбы, например М24×2.

Допуски резьб с крупными, особо крупными и мелкими шагами обозначаются числовым значением класса точности, например: М12×1,5 кл. 3, М36 кл. 4 и т. п. Если на чертеже свинчиваемые детали показаны в собранном виде и имеют допуски по различным классам, то они обозначаются в виде дроби, числитель которой указывает класс точности гайки, а знаменатель — болта, например: М120×3 кл. 3/кл. 4.

Дополнительные источники

Концы шпинделей сверлильных и расточных станков — ГОСТ 2701—72.
Концы шлифовальных шпинделей с внутренними центрирующими поверхностями — ГОСТ 2324—67.

Машины ручные. Концы шпинделей. Места крепления инструментов МН 5065—63 — 5072—63.

Диаметры, квадраты и лыски хвостовиков инструментов и отверстия под квадраты — ГОСТ 9523—67.

Резьба метрическая с зазорами. Допуски — ГОСТ 10191—62.

Резьба метрическая с натягами. Допуски — ГОСТ 4608—65.

Концы болтов, винтов и шпилек. Размеры — ГОСТ 12414—66.

Профиль деталей, примыкающих к прокатным профилям в сварных конструкциях — МН 1385—60.

Размещение отверстий под заклепки и болты в прокатных профилях МН 1387—60.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

Элементы конструкций литых деталей

Толщина стенок литых деталей. Для литых деталей из серого чугуна, отливаемых в песчаные формы, толщину стенок определяют по графику (рис. 3). Приведенный габарит N детали рассчитывают по формуле

$$N = \frac{2l + b + h}{3},$$

где l , b , h — соответственно длина, ширина и высота детали в м.

График построен для деталей с приведенным габаритом более 0,5 м. При меньшем габарите, а также в некоторых случаях выполнения особо тонких сечений (типа радиаторов, ребристых цилиндров и др.) толщину стенок допускается уменьшать до 2 мм.

Для деталей из модифицированного чугуна толщину стенок принимают на 15—20% больше, чем для деталей из серого чугуна.

Толщину внутренних стенок устанавливают меньше наружных на 10—20%.

Толщину стенок чугунных отливок можно принимать и по табл. 70.

70. Толщина стенок чугунных отливок

Приведенный габарит в м	Толщина стенки в мм		Приведенный габарит в м	Толщина стенки в мм	
	наружной	внутренней		наружной	внутренней
0,75	8	6	2,5	18	14
1,0	10	8	3,0	20	16
1,5	12	10	3,5	22	18
1,8	14	12	4,5	25	20
2,0	16	12			

Для деталей из углеродистой стали, отливаемых в песчаные формы, толщину стенок можно определять по графику (рис. 4), который распространяется на детали с приведенным габаритом более 0,5 м. При меньшем габарите минималь-



Рис. 3. График для определения толщины стенки детали из серого чугуна

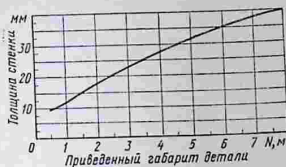


Рис. 4. График для определения толщины стенки детали из углеродистой стали

ная толщина стенок допускается до 5 мм. Стенки деталей из легированных сталей пониженной жидкотекучести делают толще на 20—30%, чем для обычных деталей из углеродистых сталей. Внутренние стенки в стальных литых деталях делают на 20—30% тоньше наружных.

Толщину стенок отливок из цветных металлов можно принимать по табл. 71.

71. Наименьшая толщина стенок отливок из цветного металла при литье в песчаные формы
Размеры в мм

Материал	Характеристика отливок	Наименьшая толщина стенок
Бронза оловянная	С протяженностью стенок:	
	до 50	3
	св. 50 до 100	5
	» 100 » 250	6
Специальные бронзы и латуни	» 250 » 600	8
	Мелкие	6
Алюминиевые сплавы	Средние	8
	Мелкие с протяженностью стенок до 200	3—5
	св. 200 до 800	5—8
Магниеые сплавы	Мелкие	4
	Средние с протяженностью стенок до 400	6

Переходы и углы сопряжений. Для получения высококачественных отливок отношение толщин стенок при переходе от одного сечения к другому должно быть не больше 4 : 1.

Выполнять переходы от одного сечения к другому галтелями допустимо для всех деталей при соотношении сопрягаемых толщин $\frac{s}{s_1} \leq 2$ (рис. 5). Радиусы галтелей принимают:

для деталей из чугуна, алюминиевых и магниевых сплавов $R = 0,3h$;
для деталей из стали и медных сплавов $R = 0,4h$.

Переходы сечений при соотношении $\frac{s}{s_1} > 2$ рекомендуется выполнять с учетом характера нагрузок на детали при эксплуатации: для деталей, не испытывающих ударных нагрузок, галтелями с радиусом, указанным выше; для дета-

лей, подвергающихся ударным нагрузкам, в виде клинового (рис. 6) или ступенчатого сопряжения, причем длину участка перехода от одной толщины к другой принимают $l \geq 4h$ или $\frac{s-s_1}{l} \leq \frac{1}{4}$ для деталей из чугуна, алюминия и

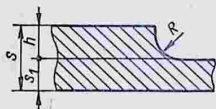


Рис. 5. Выполнение перехода галтелью

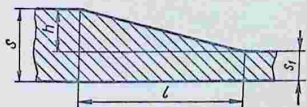


Рис. 6. Клиновое сопряжение

магнелиевых сплавов и $l \geq 5h$ или $\frac{s-s_1}{l} \leq \frac{1}{5}$ для деталей из стали и медных сплавов.

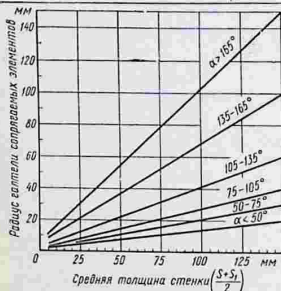
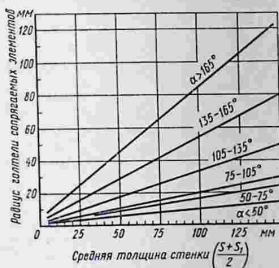
Примеры сопряжений и радиусы скругления наружных углов приведены в табл. 72—77.

72. Примеры угловых сопряжений

Характер и форма сопряжения		Характер и форма сопряжения	
рекомендуемая	нерекомендуемая	рекомендуемая	нерекомендуемая
$s = s_1$; $\alpha = 75^\circ \div 105^\circ$ 		$s = 1.25s_1$; $\alpha = 75^\circ \div 105^\circ$ 	
$s = s_1$; $\alpha < 75^\circ$ 		$s > 1.25s_1$; $\alpha = 75^\circ \div 105^\circ$ 	
$s = s_1$; $\alpha > 105^\circ$ 		$s > 1.25s_1$; $\alpha < 75^\circ$ 	

73. Значения h и l (к табл. 72)

$s : s_1$		$> 2,5$	$1,8-2,5$	$1,25-1,8$
h		$0,7 (s - s_1)$	$0,8 (s - s_1)$	$s - s_1$
l	Сталь и медные сплавы	$\geq 5h$		
	Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$\geq 4h$		
r		Определяют по графику (рис. 7 и 8), округляют и принимают по ряду предпочтительных чисел (ГОСТ 6636—69)		

Рис. 7. График для определения радиуса галтели r при сопряжении элементов литой детали из стали и медных сплавовРис. 8. График для определения радиуса галтели r при сопряжении элементов литой детали из чугуна, алюминиевых и магниевых сплавов

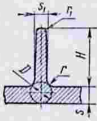
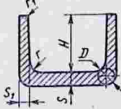
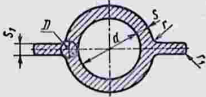
74. Примеры тавровых сопряжений

Форма сопряжения		Форма сопряжения	
рекомендуемая	нерекомендуемая	рекомендуемая	нерекомендуемая
$s \approx 1,25s_1$; $\alpha = 75^\circ \div 100^\circ$ 		$s > 1,25s_1$; $\alpha = 75^\circ \div 105^\circ$ 	
$s \approx 1,25s_1$; $\alpha < 75^\circ$ 		$s > 1,25s_1$; $\alpha < 75^\circ$ 	

75. Значения h и l (к табл. 74)

$s : s_1$		$> 2,5$	1,8—2,5	1,25—1,8
h		$\frac{0,7 (s - s_1)}{2}$	$\frac{0,8 (s - s_1)}{2}$	$\frac{s - s_1}{2}$
l	Сталь и медные сплавы	$\geq 10h$		
	Чугун, алюминиевые и магниевые сплавы	$\geq 8h$		
r		Определяют по графику (рис. 7 и 8), округляют и принимают по ряду предпочтительных чисел (ГОСТ 6636—69)		

76. Ребра жесткости

H	s_1	D	r	r_1
 Стенки с ребрами посередине				
$\leq 0,5s$	$0,8s$	$1,5s$	$0,5s$	$0,25s$
 Стенки с ребрами по краям				
$\leq 0,5s$	s	$1,25s$	$0,3s$	$0,25s$
 Кольцевое сечение с ребрами				
—	$0,8s$	$1,25s$	$0,5s$	$0,25s$

Размеры s и d принимают конструктивно.

Толщина наружных ребер не должна превышать 0,8 и внутренних — 0,6—0,7 толщины сопрягаемой стенки.

77. Радиусы скруглений наружных углов

Размеры в мм

Эскиз	P, P_1, P_2	r при $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$ в градусах					
		до 50	св. 50 до 70	св. 70 до 105	св. 105 до 135	св. 135 до 165	св. 165
	До 23	2	2	2	4	6	8
	Св. 23 до 50	2	4	4	6	10	16
	» 50 » 150	4	4	6	8	16	25
	» 150 » 250	4	6	8	12	20	32
	» 250 » 400	6	8	10	16	25	40
	» 400 » 600	6	8	12	20	32	50
	» 600 » 1000	8	12	16	25	40	60
	» 1000 » 1600	10	16	20	32	50	80
	» 1600 » 2500	12	20	25	40	60	100
	» 2500	16	25	32	50	80	120

P, P_1, P_2 — меньший габаритный размер плоскости детали, перпендикулярный к образующей цилиндрической поверхности скругления;
 $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$ — двугранный угол между сопрягаемыми поверхностями;
 r — радиус скругления.

Общие требования при конструировании литых деталей

При конструировании литых деталей необходимо: уменьшать габариты детали и, особенно, ее высоту; обеспечивать плавный переход от малых сечений к большим; устранять излишнее скопление металла; предотвращать

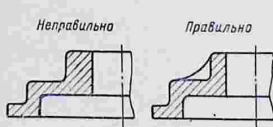


Рис. 9



Рис. 10

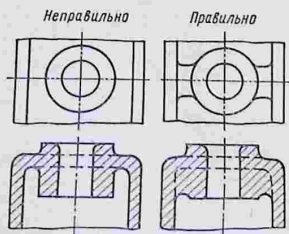


Рис. 11

трещины, коробления, а также усадочные рыхлоты и раковины; исключать тонкостенные ребра, глубокие впадины, щели.

Пример 1. Устранение возможности образования усадочной раковины за счет равенственности и ребра жесткости (рис. 9).

Пример 2. Устранение излишнего металла в сопряжении (рис. 10).

Пример 3. Устранение узких продольных и кольцевых углублений (рис. 11).

Пример 4. Придание крышкам, подвергающимся температурному нагреву при работе, сферической формы с внутренними ребрами (рис. 12).

Пример 5. Ребра в чугунных деталях должны работать на сжатие, а не на растяжение (рис. 13).

Пример 6. Конструирование деталей по возможности без отъемных частей модели (в данном примере — бобышек, рис. 14).



Рис. 12

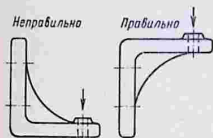


Рис. 13

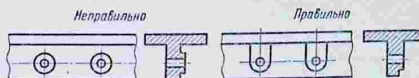


Рис. 14

Технологические указания по конструированию деталей и узлов при их механической обработке

Общие требования. При конструировании необходимо обеспечить качественные требования к детали, уменьшить и облегчить механическую обработку, исключить ее в труднодоступных местах.

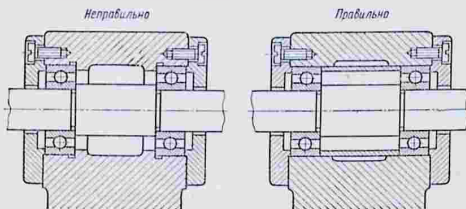


Рис. 15

Пример 1. Конструирование точных и соосных отверстий в детали сквозными, допускающими обработку на проход с одной установки (рис. 15).

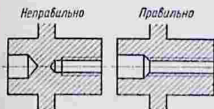


Рис. 16

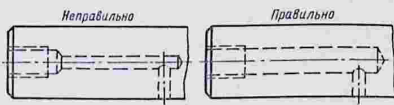


Рис. 17

Пример 2. Исключение глухих отверстий особенно с обеих сторон детали (рис. 16).

Пример 3. Устранение глубоких отверстий, превышающих десять диаметров сверла (рис. 17).

Пример 4. Согласование радиуса паза r с радиусом фрезы R и диаметром установочного кольца D на оправке фрезы (рис. 18); предусмотрен необходимый зазор Δ между обрабатываемой деталью и установочным кольцом (Δ — не менее 3 мм).

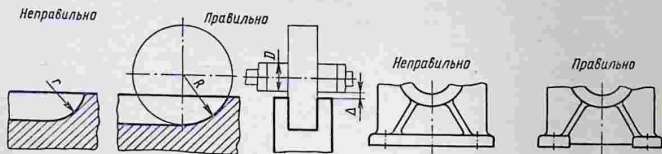


Рис. 18

Рис. 19

Пример 5. Уменьшение площади обработки сопрягаемых поверхностей (рис. 19).

Пример 6. Создание бобышки для нормального врезания и выхода сверла, чтобы устранить его увод или поломку (рис. 20).

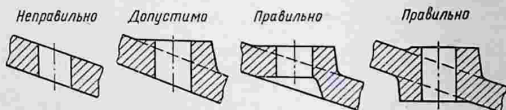


Рис. 20

Пример 7. Расположение обрабатываемых частей детали, предусматривающее возможность их обработки, например, для сверления и нарезания резьбы (рис. 21).



Рис. 21

Рис. 22

Пример 8. Детали имеют надежную опору для обработки, обрабатываемые поверхности расположены на одном уровне, что обеспечивает выполнение операции на проход (рис. 22).

Технологические указания по конструированию деталей, подвергаемых термической обработке

Общие требования к конфигурации деталей. 1. Форма детали должна предусматривать устранение возможности возникновения концентрации напряжений и чрезмерных деформаций. При термической обработке особенно концентрация

напряжений появляется в местах резких изменений формы детали (широкие пазы, вырезы, подрезы и т. п.).

2. Детали не должны иметь острых углов, тонких концов и выступов.

3. Стенки полых деталей должны быть одинаковой толщины. В сопряженных элементах сечения не должны значительно отличаться по толщине (рис. 23).

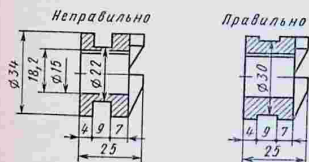


Рис. 23

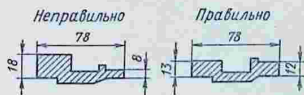


Рис. 24

4. Сечение детали должно быть по возможности симметричным. Большая асимметрия может привести при закалке к значительной деформации и даже к разрушению детали. Вследствие несимметричного сечения деталь при закалке сильно коробится. Коробление можно уменьшить, усилив тонкую сторону профиля и ослабив массивную (рис. 24).

5. Внутренние углы и резкие переходы деталей должны быть закруглены, чтобы избежать образования закалочных трещин. У деталей, закаливаемых в воде, радиусы закруглений должны быть не менее 0,5 мм, а у деталей, закаливаемых в масле, — не менее 0,25 мм. При меньших радиусах закруглений необходимы специальные меры для защиты деталей в углах и резких переходах от трещинообразования, что усложняет и удорожает термообработку.

6. У деталей, подвергаемых закалке с внутренней поверхности, необходимо обеспечить возможность удаления образующегося при закалке пара (рис. 25).

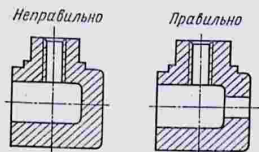


Рис. 25

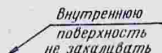


Рис. 26

В противном случае нельзя гарантировать получения на внутренних поверхностях требуемой твердости.

Если закалка поверхности отверстия не обязательна, то оно защищается от охлаждения пробкой из огнеупорной массы. Для этого на чертеже детали выносной, заканчивающейся «полкой», делают указание (рис. 26) или эту запись помещают в технических требованиях.

7. Размещать отверстия на закаливаемых деталях нужно так, чтобы расстояние между центрами ближайших отверстий или от центра отверстий до края детали было не менее двух диаметров отверстий (рис. 27).

8. Отверстия в тонких выступах и стенках с переменным сечением не допускаются, так как это приводит к образованию трещин. Если по конструктивным соображениям нельзя увеличить толщину стенок до толщины основного сечения, то деталь следует подвергать местной или поверхностной закалке, оставив стенку незакаленной (рис. 28.)

Выбор стали для деталей. Детали, подвергаемые термической обработке, изготовляют в основном из сталей следующих марок: 45, 65Г, У8, У10, 20, 18ХГТ, ШХ15 и 40Х. Закалке могут также подвергаться отливки из стали марки 45Л.

При назначении марки стали следует исходить не только из требуемых механических свойств стали в закаленном состоянии, но и из конфигурации детали

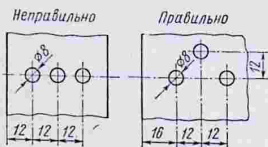


Рис. 27



Рис. 28

и толщины ее сечения. Чем выше назначаемая твердость, тем вероятнее появление трещин от остаточного напряжения. Сложные детали, не допускающие значительной деформации и коробления (например, ответственные шестерни, длинные валы и т. п.), нужно изготовлять из стали, обеспечивающей необходимые механические свойства при закалке в масле (марки ШХ15, 40Х, 65Г). В масле также необходимо закаливать детали сложной конфигурации, переменного сечения, с острыми углами, глубокими пазами и резкими переходами (двойные и блочные шестерни, шестерни с длинными и массивными ступицами; шестерни, изготовленные совместно с валами, валы с фланцами, шлицевые валы, червяки и проч.). Такие детали, если они не подвергаются цементации, следует изготовлять из стали марок 65Г, ШХ15 и 40Х.

Для деталей, закаливаемых в воде, следует применять стали не ниже марок 40—45. Сталь 35 закаливается слабо (особенно при содержании углерода на нижнем пределе); при сечении до 20 мм не превышает HRC 40.

Для получения твердых износоустойчивых поверхностей при мягкой сердцевине применять малоуглеродистые стали с последующей цементацией и закалкой. Цементировать рекомендуется на глубину с интервалами 0,5—0,8; 0,8—1,2; 1,2—1,6 и 1,6—2 мм.

Для цементуемых деталей следует использовать сталь марок 20, 20Х, 18ХГТ (табл. 78). Сталь 20 применяют только для неответственных деталей, допускающих закалку в воду.

78. Твердость цементованной стали различных марок

Место измерения твердости	HRC для сталей марок		
	20	20Х	18ХГТ
Цементованная поверхность	54—60	55—62	56—63
Сердцевина	—	15—25	30—40

Стали марок 20Х, 18ХГТ применяются для деталей, которые после цементации закаливают в масле. Важным преимуществом стали 18ХГТ в сравнении со сталью 20Х является то, что после закалки сердцевина цементованной детали приобретает более высокую твердость и предел текучести; это очень важно для тяжело нагруженных шестерен и других деталей.

Твердость термически обрабатываемых деталей должна устанавливаться с разницей не менее 5 и не более 12 единиц HRC . Повышенная разница должна назначаться для деталей большого габарита и менее ответственных.

Стали широко применяемых марок имеют после обычной заковки и низкого отпуска примерно следующие предельные значения твердости:

Марка стали	45	65Г	У8	У10	40Х
Твердость	50	62	62	63	50

Конструирование деталей, подвергаемых местной (зональной) закалке. При сложной конфигурации детали назначать по возможности только местные высокие твердости.

Границей зоны заковки считается место, до которого простирается участок детали, имеющий твердость, оговоренную в чертеже.

Отклонение на размер закаленной зоны зависит от метода нагрева под заковку, а также от толщины детали и ориентировочно может быть принято 1—2,5 толщины детали. Длина переходной зоны зависит от технологии нагрева и может быть взята 1,5—2 толщины детали.

Если местную заковку применяют для предотвращения поломки деталей при кленке или затягивании болтом, то расстояние от центра отверстия, через которое проходит заковка или болт, до ближайшей границы зоны заковки должно быть не менее полутора диаметров отверстия (рис. 29).

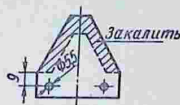


Рис. 29

При твердости закаленной зоны менее HRC 45 опасность поломки при кленке невелика, если термическая обработка произведена правильно, в таком случае введение местной заковки является излишним.

Деталь должна иметь только две зоны: 1) закаленную и отпущенную до определенной твердости, заданной чертежом; 2) незакаленную.

Наличие нескольких закаленных зон с регламентированными различными значениями твердости крайне нежелательно. Поэтому рекомендуется такие детали подвергать заковке и отпуску для получения твердости, средней из указанных значений, а те части, где требуется повышенная твердость, дополнительно подвергать поверхностной заковке (рис. 30).

При местной объемной заковке зона заковки должна прилегать к краю детали. Термическая обработка червячного вала, показанного в качестве примера,

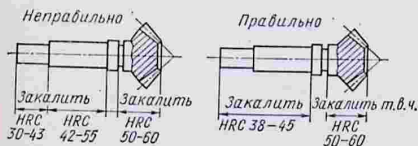


Рис. 30



Рис. 31

связана с излишними затратами труда. Желательно продлить закаленную зону до одного из концов детали. Если этого сделать нельзя, следует предусмотреть возможность поверхностной заковки середины при нагреве т. в. ч. или, в крайнем случае, замены цельной детали сборной (рис. 31).

При местной цементации возможно различное соотношение и расположение цементованной и нецементованной зон. Однако введение дополнительной операции — защиты отдельных мест от цементации — удорожает производство. Поэтому желательно, где это допустимо, производить цементацию всей детали, подвергая ее затем местной заковке.

Технологические указания по конструированию деталей и узлов, связанные со сборкой

Требования к конструкции машины. При конструировании машины необходимо предусматривать следующее:

разделение машины на узлы, обеспечивающее их независимую параллельную сборку;

минимальную трудоемкость операций взаимного соединения узлов в процессе общей сборки машины;

удобство выполнения операций сборки (в частности, применения механизированных средств).

Разделение машины на технологические узлы должно удовлетворять следующим требованиям:

1) количество технологических узлов, на которые может быть разделена машина, должно быть небольшим. Вместе с тем узел не должен представлять собой сборочной единицы, которая состояла бы из слишком большого количества сборочных элементов и отдельных деталей, так как это приводит к чрезмерному усложнению сборки узлов;

2) узлы, требующие каких-либо испытаний или обкатки, должны непременно выделяться в законченные сборочные единицы;

3) узлы не должны требовать даже частичной их разборки при установке на машину;

4) следует избегать подачи на общую сборку деталей, не включенных в какие-либо сборочные единицы (исключениями являются детали, очень большие по габариту или весу, а также соединительные и крепежные детали);

5) предусматривать специальные элементы для транспортировки машины (отверстия, приливы, грузовые цапфы, рым-болты и проч.).

Уменьшение трудоемкости сборки может быть достигнуто разными путями, в частности путем правильного выбора методов фиксации крепежных элементов (рис. 32, 33).

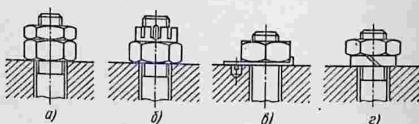


Рис. 32

Способ *а* (рис. 32) следует применять, когда требуется частая разборка соединения и вместе с тем достаточно надежная фиксация крепления. Он допускает использование механизированного инструмента.

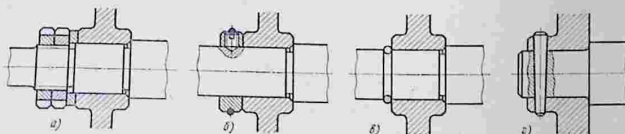


Рис. 33

Способы *б* и *в* пригодны при ручном труде. Они обеспечивают надежную фиксацию крепления.

Способ *г* дешев и допускает механизацию труда, почему и получил широкое распространение. Однако он менее надежен, чем первые два.

Способ *а* (рис. 33) рекомендуется, если необходимо определить положение детали с прочным прижатием к выступу вала или установить ее с определенным зазором.

Способы *б* и *в* применяют при установке детали на валу при незначительных осевых усилиях в направлении кольца, а также при установке детали с необходимым зазором. При способе *в* используют запорное кольцо по МН 470—61 или упорное концентрическое по ГОСТу 13940—68 и эксцентрическое кольцо по ГОСТу 13942—68.

Способ *г* рекомендуется для предотвращения радиального и осевого смещения детали. Необходимо совместное сверление и развертывание отверстия в устанавливаемой детали и валу под конический штифт.

Очень важно исключить какие-либо доделочные работы в процессе общей сборки машины (доработка «по месту», обработка «в сборе»), так как они плохо поддаются механизации и обычно сопровождаются большими затратами времени.

Необходимо по возможности предусматривать такую компоновку узлов и такие способы их взаимного соединения, при которых каждый из последовательно устанавливаемых узлов налагался бы сверху (т. е. без каких-либо перемещений узла снизу вверх, вдоль или под углом к уже установленным узлам).

Требования к конструкции узлов. При конструировании узлов должно быть предусмотрено:

- 1) разделение узла на подузлы;
- 2) удобство сборки узлов, в частности, с точки зрения механизации процесса;
- 3) максимальное сокращение количества применяющихся в узле деталей (при сохранении заданных для узла функций);
- 4) максимальное сокращение объема пригоночных работ;
- 5) максимально возможное число постоянных соединений вместо разъемных;
- 6) применение специальных приемов облегчения сборочных работ и средств транспортировки.

В отношении разделения узлов на подузлы, транспортировки и удобства сборки узлов в основном действительны те же требования, что и в отношении общей сборки машины.

Постоянные соединения, как правило, отличаются меньшей трудоемкостью, чем разборные. Поэтому всюду, где это возможно, необходимо применять вместо болтовых соединений заклепочные или сварные, вместо заклепочных — сварные, вместо подвижных соединений с фиксацией деталей с помощью тех или иных фиксирующих элементов — неподвижные, прессовые и т. д.

Требования к конструктивному выполнению деталей. Конструктивное выполнение деталей должно удовлетворять следующим общим требованиям:

- 1) детали машины должны быть по возможности взаимозаменяемыми;
- 2) места расположения крепежных деталей должны быть доступны для сборочного инструмента;
- 3) крупногабаритные и тяжелые детали должны иметь устройство для их транспортировки.

Требования, предъявляемые в связи со сборкой к конструктивному выполнению деталей, в полном их объеме должны выявляться в каждом конкретном случае на основе анализа собираемости того или иного проектируемого узла машины.

Примеры приемов облегчения сборочных работ

Пример 1. Если две круглые детали сопрягаются друг с другом по двум или нескольким поверхностям, то им необходимо придавать такие линейные размеры, при которых начальный контакт каждой пары сопрягающихся поверхностей осуществлялся бы не одновременно, а последовательно (рис. 34).

Пример 2. Последовательное соединение отдельных «сборок» (комплектов деталей) (рис. 35).

Пример 3. Посадочные поверхности должны иметь минимально необходимые линейные размеры с тем, чтобы были минимальными и перемещения деталей по этим поверхностям в процессе сборки (рис. 36).

Пример 4. Предусмотрен уступ для предотвращения проворачивания болта при навинчивании гайки (рис. 37).

Пример 5. Применение сегментной шпонки, если последнюю надо вынимать из вала (рис. 38).

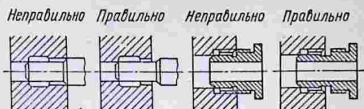


Рис. 34

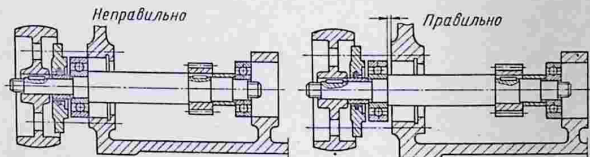


Рис. 35

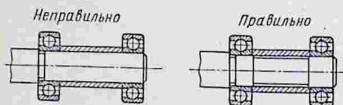


Рис. 36

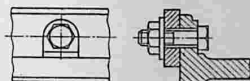


Рис. 37

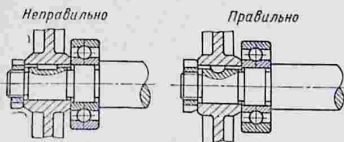


Рис. 38

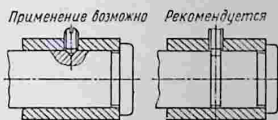


Рис. 39

Пример 6. Применение кольцевой канавки (рис. 39); рекомендуется для нефиксированных деталей, если допускается ослабление сечения валика.

Пример 7. Предусмотрены способы удаления подшипников из их гнезд (рис. 40).

Устройство для разборки деталей с плотной посадкой (рис. 41).

вариант 1 — при заворачивании винта фланец сходит с центрирующей выточ-
ки, для деталей из легких сплавов предусматривается пятка;

вариант 2 — введение рычага в зазор по окружности фланца позволяет
разжать детали.

Крепление деталей (рис. 42):

вариант 1 — крепление стойки и станины выносятся в легкодоступные места;
вариант 2 — для закладки и заворачивания болтов и гаек предусматривается
достаточно места.

Конструкция узла должна состоять по возможности из отдельных «сборок» (комплектов деталей), устанавливаемых на место без разборки или с частичной разборкой (рис. 43).

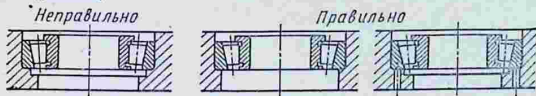


Рис. 40

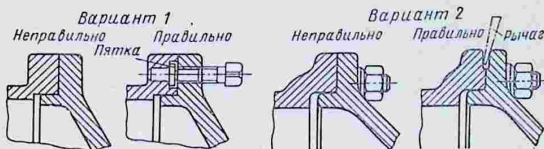


Рис. 41

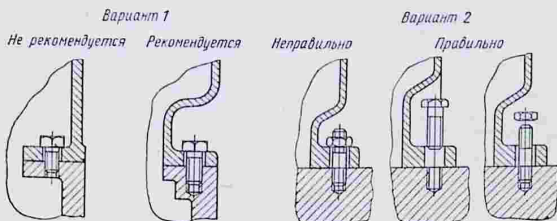


Рис. 42

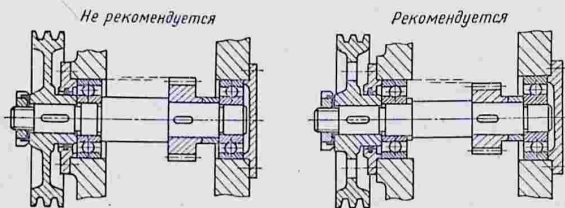


Рис. 43

Рекомендуемый вариант узла позволяет собранный со всеми деталями вставлять на место целиком, для этого наружный диаметр подшипника взят болы наружного диаметра зубчатого колеса. Для привертывания левой крышки предусмотрены отверстия в ступице шкива.

Дополнительные источники

Пробки резьбовые конические автотракторные. Технические требования — ГОСТ 12717—67.

Резьба метрическая для приборостроения. Основные размеры — ГОСТ 16967—71.

Технологичность конструкций. Справочное пособие. Под редакцией проф. С. Л. Ананьева и канд. техн. наук В. П. Купровича. Изд. 3-е М., «Машиностроение», 1969.

Н. Ф. Анисимов, Б. Н. Благоев. Проектирование литых деталей. Справочник. «Машиностроение», 1967.

ГЛАВА IV

КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА БОЛТЫ, ВИНТЫ, ШПИЛЬКИ И ГАЙКИ

(по ГОСТу 1759—70)

1. Механические свойства болтов, винтов и шпилек из углеродистых и легированных сталей

Класс прочно-сти *	Временное сопротивление в кгГ./мм.²		Предел текучести в кгГ./мм.²	Относи-тельное удлинение δ_5 в %	Ударная вязкость в кгГ·м/см²	Твердость по Бринеллю НВ		Напряжение от пробной нагруз-ки σ_n в кгГ./мм.²	Марка стали
	напм.	напб. (справ.)				напм.	напб. (справ.)		
3,6	34	49	20	25	Не регламен-тируется	90	150	18,8	Ст3кп3, Ст3сп, 10
	30								10кп
4,6	40	55	24	25	5,5	110	170	22,6	20
4,8			32	14 справ.	Не регламен-тируется			29,1	10, 10кп
5,6	50	70	30	20	5	140	215	28,2	30, 35
5,8			40	10 справ.	Не регламен-тируется			36,4	10**, 10кп**, 20, 20кп, Ст3сп3, Ст3кп
6,6	60	80	36	16	4	170	245	33,9	35, 45, 40Г
6,8			48	8 справ.	Не регламен-тируется			43,7	20, 20кп
6,9			54	12 справ.				47,5	

Класс прочности * ст	Временное сопротивление в кг/мм ²		Предел текучести в кг/мм ²	Относительное удлинение δ_5 в %	Ударная вязкость в кг·м/см ²	Твердость по Бринеллю HB		Напряжение от пробной нагрузки σ_n в кг/мм ²	Марка стали
	наим.	наиб. (справ.)				наим.	наиб. (справ.)		
8.8	80	100	64	12	6	225	300	58,2	35***, 35X, 38XA, 45Г
10.9	100	120	90	9	4	280	365	79,2	40Г2, 40X, 30ХГСА, 16ХСН
12.9	120	140	108	8	4	330	425	95,0	35ХГСА
14.9	140	160	126	7	3	380	Не регламентируется	111,0	40ХНМА

* Класс прочности обозначен двумя числами. Первое число, умноженное на 10, определяет величину минимального временного сопротивления в кг/мм²; второе число, умноженное на 10, определяет отношение предела текучести к временному сопротивлению в процентах; произведение чисел определяет величину предела текучести в кг/мм² (для класса прочности 3.6 значения приближительные).

** Для болтов, винтов и шпилек с диаметром резьбы до 12 мм включительно.

*** Для болтов, винтов и шпилек с диаметром резьбы до 16 мм включительно.

Для изготовления изделий классов прочности 4.8; 5.8 и 6.8 допускается применение автоматных сталей.

2. Механические свойства гаек из углеродистых и легированных сталей

Класс прочности ¹	Напряжение от испытательной нагрузки в кг/мм ² , не менее	Твердость		Марка стали
		HB	HRC	
		не более		
4 5 6 8	40 50 60 80	302	33	Ст3кп3, СтЗсп3 10, 10кп, 20 10, 10кп, 15, 15кп, 35, Ст5 20, 20кп, 35, 45
10 12	100 120	353	38	35X, 38XA 40X, 30XГСА, 16XCH
14	140	375	40	35XГСА, 40XHMA

¹ Класс прочности обозначен числом, которое при умножении на 10 даст величину напряжения от испытательной нагрузки в кг/мм².

¹ Класс прочности обозначен числом, которое при умножении на 10 дает величину напряжения от испытательной нагрузки в кг/мм².

Для изготовления гаек классов прочности 4 и 5 допускается применять фосфористую сталь, а классов прочности 4, 5 и 6 — автоматные стали.

ГОСТ 1759—70 предусматривает также марки коррозионностойких, жаропрочных, жаростойких и теплоустойчивых сталей.

3. Механические свойства болтов, винтов и шпилек из цветных сплавов

Условное обозначение группы ¹	Временное сопротивление ¹ в кг/мм ²	Предел текучести в кг/мм ²	Относительное удлинение δ_s в %	Твердость по Бринеллю HB	Марка материала или сплава ¹
					не менее
31	27	12	15	Не регламентируется	АМгЗП
32	32	Не регламентируется	12	75	Латунь ЛС59-1, латунь Л63
33					Латунь ЛС59-1, латунь Л63 антимагнитные
34	50	Не регламентируется	10	Не регламентируется	Бронза Бр. АМц9-2
35	38				Д1П, Д16П

¹ Относятся также к гайкам.

4. Виды и условные обозначения покрытий болтов, винтов, шпилек и гаек

Обозначение	Виды покрытий	Обозначение	Виды покрытий
00	Без покрытия	06	Фосфатное с промасливанием
01	Цинковое с хромированием	07	Оловянное
02	Кадмиевое с хромированием	08	Медное
03	Никелевое; многослойное — медь — никель	09	Цинковое
04	Многослойное — медь — никель — хром	10	Окисное анодизационное с хромированием
05	Окисное	11	Пассивное
		12	Серебряное

Вид покрытия для определенного материала выбирают по ГОСТу 14623—69.

Технические требования к покрытиям, толщине покрытий и размеры резьбы под покрытия устанавливаются по соглашению между потребителем и изготовителем.

Допускается применять другие виды покрытий.

Рекомендуемые условные обозначения болтов, винтов, шпилек и гаек. Болты, винты и шпильки из углеродистых сталей классов прочности 3.6—6.9, гайки из углеродистых сталей классов прочности 4—8 и изделий из цветных сплавов следует обозначать по следующей схеме:

КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Болт 2М12×1,25.2а×60.58.С.029 ГОСТ

Болт	2	М12	1,25	2а	60	58	С	02	9	ГОСТ
наименование детали	исполне- ние	диаметр резьбы	мелкий шаг резь- бы	класс точ- ности резьбы	длина болта	класс проч- ности или группа	указание о при- менении спокой- ной стали	обозначе- ние вида покрытия	толщина покрытия	номер размер- ного стан- дарта

При обозначении изделия, изготовленного из автоматной стали, после числа, обозначающего класс прочности, указывается буква А.

Болты, винты и шпильки классов прочности 8.8, 10.9, 12.9, 14.9 и гайки классов прочности 10, 12, 14, изделия из коррозионностойких, жаростойких, жаропрочных и теплоустойчивых сталей, а также изделия, материал или покрытие которых не предусмотрены ГОСТом 1759—70, следует обозначать по следующей схеме:

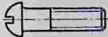
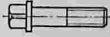
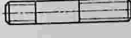
Болт 2М12×1,25.2а×60.88.35Х Тиг ГОСТ

Болт	2	М12	1,25	2а	60	88	35Х	Тиг	6	ГОСТ
наименование детали	исполне- ние	диаметр резьбы	мелкий шаг резьбы	класс точ- ности резьбы	длина болта	класс проч- ности или группа	марка стали или сплава	обозначе- ние вида покрытия	толщина покрытия	номер размер- ного стан- дарта

Класс точности резьбы 3, крупный шаг резьбы, исполнение 1, вид покрытия 00 (без покрытия) в обозначении не указываются.

Толщина многослойного покрытия в обозначении указывается общей, суммарной для всех компонентов; например: покрытие МЗНЗХ1 обозначается — 047.

5. Стандарты на болты, винты, шпильки и гайки

ГОСТ	Наименование	Эскиз
<i>Болты</i>		
7805—70	С шестигранной головкой с диаметром резьбы от 1,6 до 48 мм (повышенной точности)	
7808—70	С шестигранной уменьшенной головкой с диаметром резьбы от 8 до 48 мм (повышенной точности)	
<i>Винты</i>		
17473—72	С полукруглой головкой с диаметром резьбы от 1 до 20 мм	
14475—72	С потайной головкой с диаметром резьбы от 1 до 20 мм	
1491—72	С цилиндрической головкой с диаметром резьбы от 1 до 20 мм	
11738—72	С цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ с диаметром резьбы от 4 до 42 мм	
1488—64	С квадратной головкой и буртиком с диаметром резьбы от 5 до 20 мм	
<i>Шпильки</i>		
11766—66	Для деталей с резьбовыми отверстиями с диаметром резьбы от 2 до 48 мм (повышенной точности)	
11770—66	Для деталей с гладкими отверстиями с диаметром резьбы от 2 до 48 мм (повышенной точности)	
<i>Гайки</i>		
2524—70	Шестигранные с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы от 8 до 48 мм (повышенной точности)	
2526—70	Шестигранные низкие с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы от 8 до 48 мм (повышенной точности)	
5927—70	Шестигранные с диаметром резьбы от 1,6 до 48 мм (повышенной точности)	
5929—70	Шестигранные низкие с диаметром резьбы от 1,0 до 48 мм (повышенной точности)	
15524—70	Шестигранные высокие с диаметром резьбы от 3 до 48 мм (повышенной точности)	

ГОСТ	Наименование	Эскиз
5031-70	Шестигранные особо высокие с диаметром резьбы от 3 до 48 мм (повышенной точности)	
2528-62	Шестигранные прорезные с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы от 8 до 48 мм (повышенной точности)	
5935-62	Шестигранные прорезные низкие с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы от 8 до 48 мм (повышенной точности)	

БОЛТЫ

6. Откидные болты (по ГОСТу 14724-69)

Размеры в мм

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватываемых — по A_1 ; охватываемых — по B_2 ; прочих $\pm \frac{1}{2} (A_1 = B_2)$.

Отклонение от перпендикулярности оси отверстия головки к оси стержня болта — по XII степени точности ГОСТа 10356—63.

Обозначение болтов	d кл. 3	l	D	d ₁	d ₂ (отклонение по X ₁)	b (отклонение по X ₁)	l ₀		r	Δ*	Масса** в кг
							нормальная	увеличенная			
7002-0558 0559 0560	М6	50 60 70	12	6	6	8	20	35	4	0,3	0,013 0,015 0,017
0562 0563 0564 0565 0566	М8	50 60 70 80 90	16	8	8	10	25	35 45 45 55 55	4	0,3	0,024 0,028 0,032 0,036 0,040

Обозначение болтов	d кл. 3	l	D	d ₁	d ₂ (отклонение по X ₁)	b (отклонение по X ₁)	l ₀		r	Δ*	Масса** в кг
							нормальная	увеличенная			
7002-0569	М10	60	20	10	10	12	30	50	4	0,4	0,048
0570		70						50			0,054
0571		80						60			0,060
0572		90						60			0,066
0573		100						70			0,073
0574		110						70			0,079
0577	М12	70	20	12	10	14	40	55	6	0,4	0,068
0578		80						65			0,077
0579		90						65			0,086
0580		100						75			0,094
0581		110						75			0,103
0582		125						75			0,117
0583		140						90			0,130
0586	М16	80	28	16	12	18	50	—	6	0,5	0,151
0587		90						65			0,167
0588		100						75			0,183
0589		110						75			0,198
0590		125						75			0,222
0591		140						90			0,246
0592		160						110			0,277
0593		180						110			0,309
0596	М20	100	34	20	16	22	50	80	6	0,6	0,291
0597		110						80			0,316
0598		125						80			0,353
0599		140						95			0,390
0600		160						110			0,435
7002-0601		180						110			0,489

* Допускаемое смещение оси головки относительно оси стержня.

** Для болтов с нормальной длиной резьбы l₀.

ГОСТ 14724—69 предусматривает и другие размеры.

Материал: сталь 45. Твердость HRC 33—38.

Острые кромки притупить.

Покрытие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

Остальные технические требования — по ГОСТу 1759—70.

Пример обозначения откидного болта с нормальной длиной резьбы l₀, d = М6, l = 50 мм:

Болт 7002-0558 ГОСТ 14724—69

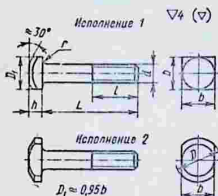
то же, с увеличенной длиной резьбы l₂:

Болт 7002-0558 У ГОСТ 14724—69

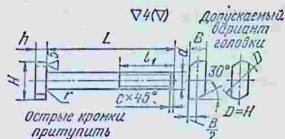
7. Болты к станочным обработанным пазам (ГОСТ 13152—67) и болты быстротъемные к станочным пазам (ГОСТ 12201—66)

Размеры в мм

ГОСТ 13152—67



ГОСТ 12201—61



Обозначение бол- тов по ГОСТу		Шири- на ста- ноч- ного паза	d	L	D=H	h	r**	По ГОСТу 13152—67		По ГОСТу 12201—66				
13152—67	12201—66							t	b (откло- нение по C ₂)	Масса в кг	t ₁	B	c	Масса в кг
7002-2489*	7002—0355	12	M10	40	25	7	1,0 (0,6)	25	18	0,040	30	10	1,5	0,037
2493	0,356			50						0,046				0,044
2497	0,357			60						0,051				0,050
2501	—			70						0,057				—
2505	0,358			80						0,063				0,056
2507	—			90						0,070				—
2509	—	—	—	100	0,076	—	—	—	—					
2519	0,359	14	M12	50	28	8	1,0 (0,6)	25	22	0,070	40	12	1,5	0,064
2523	0,360			60						0,076				0,073
2527	—			70						0,086				—
2531	0,361			80						0,095				0,090
2533	—			90						0,103				—
2535	0,362			100						0,112				0,103
2537	—			110				0,121		—				
2539	—			120				0,130		—				
—	0,363			125				—		0,129				
2541	—			130				0,138		—				
2543	—			140				0,147		—				
2551	0,365	18	M16	60	36	10	1,0	35	28	0,148	50	16	2	0,142
2555	—			70						0,164				—
2559	0,366			80						0,180				0,175
2561	—			90						0,193				—
2563	0,367			100						0,209				0,206
2565	—			110				0,225		—				
2567	—			120				0,240		—				
—	0,368			125				—		0,245				
2569	—			130				0,256		—				
2571	—			140				0,272		—				
2573	0,369			150				0,288		0,283				
2575	—			160				0,303		—				
2577	0,370			180				0,335		0,332				

Обозначение бол- тов по ГОСТу		Шири- на ста- поч- ного паза	d	L	$D=H$	h	r^{**}	По ГОСТу 13152-67		По ГОСТу 12201-66				
13152-67	12201-66							l	b (откло- нение по C_s)	Масса в кг	l_1	B	c	Масса в кг
2589	0372	22	M20	80	42	14	1,0	40	34	0,303	60	20	2,5	0,296
2591	—			90				0,324		—				
2593	0373			100				0,349		0,344				
2595	—			110				0,373		—				
2597	—			120				0,398		—				
—	0374			125				—		0,406				
2599	—			130				0,423		—				
2601	—			140				0,447		—				
2603	0375			150				0,472		0,468				
2605	—			160				0,497		—				
2607	0376			180				60		0,540				0,540
2609	—			200						0,589				—
2617	—	28	M24	90	55	18	1,6	60	44	0,554	75	24	2,5	—
2619	0379			100						0,589				0,520
2621	—			110						0,625				—
2623	—			120						0,660				—
—	0380			125						—				0,604
2625	—			130						0,696				—
2627	—			140						0,731				—
2629	0381			150						0,767				0,697
2631	—			160						0,802				—
2633	0382			180				80		0,862				0,802
7002-2635	—			200						0,933				—

* Приведены обозначения для исполнения 1, обозначение для исполнения 2 следующее четное число, например: 7002-2489 для исполнения 1 при $d = M10$ и $L = 40$; 7002-2490 для исполнения 2 при $d = M10$ и $L = 40$.

** Размеры r в скобках для болтов быстротъемных по ГОСТу 12201-66.

* Приведены обозначения для исполнения 1, обозначение для исполнения 2 следующее четное число, например: 7002-2489 для исполнения 1 при $d = M10$ и $L = 40$; 7002-2490 для исполнения 2 при $d = M10$ и $L = 40$.

** Размеры r в скобках для болтов быстросъемных по ГОСТу 12201-66.

ГОСТ 13152-67 предусматривает $d = M8 \div M48$, $L = 25 \div 400$ мм; ГОСТ 12201-66 предусматривает $d = M8$, $L = 32 \div 360$ мм.

Материал болтов к пазам станочным: сталь 45. Твердость HRC 35-40. При длине болта L более 75 мм казнить до твердости HRC 35-40 только головку.

Материал болтов быстросъемных: сталь 35.

Предельные отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватываемых — по B_7 , прочих $\pm 1/2$ ($A_7 = B_7$).

Резьба по 3-му классу точности ГОСТа 9253-59.

Покрытие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791-68).

Примеры обозначений:

Болта к пазам станочным исполнения 1, $d = M10$ и $L = 40$ мм

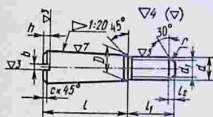
Болт 7002-2489 ГОСТ 13152-67

Болта быстросъемного $d = M10$ и $L = 40$ мм

Болт 7002-0355 ГОСТ 1201-66

8. Болты конические (повышенной точности) (по ГОСТу 15163—69)

Размеры в мм



ГОСТ 15163—69 предусматривает также длины $l = 20$ и нереконмендуемые.

Резьбы с крупными шагами класса точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

Допускается изготовлять болты со сферическим концом (высотой сферической части, равной c) и болты без шлица.

Допуски на угловые размеры конуса болта по 6-й степени точности ГОСТа 8908—58.

Механические свойства соответствуют прочности 5.8—12.9 для болтов из углеродистых и легированных сталей и группам 23—26 для болтов из жаропрочных и коррозионностойких сталей.

Технические требования — по ГОСТу 1759—70

Резьба d	4	5	6	8		10		12		16	
Шаг резьбы	0,7	0,8	1	1,25	1	1,5	1,25	1,75	1,25	2	1,5
D (отклонение по B_{3a})	5	6	8	10		12		14		20	
l_1	12	14	16	18		20		25		30	
d_1	2,5	3,5	4,5	6		7		9		12	
l_2	1,5	1,5	1,5	2		2		3		4	
b	1	1,2	1,6	2		2,5		3		4	
h	1,4	1,7	2	2,5		3		3,5		4	
c	0,8	1	1,2	1,6		1,6		1,6		2	
r	0,3	0,3	0,4	0,4		0,5		0,6		0,8	
Смещение оси относительно оси конуса	стержня	0,2		0,25						0,3	
	шлица	0,35		0,45						0,5	
l^*	25—65	25—70	25—80	30—80		30—90		30—90		40—90	

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 25; 30; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 80; 90.

Примеры обозначений:

болта $d = 12$ мм, $l = 60$ мм, класса прочности 5.8 с (крупным) шагом резьбы 1,75 мм, класса точности 3, без покрытия

Болт $M12 \times 60.58$ ГОСТ 15163—69

то же, класса прочности 10.9 с (мелким) шагом резьбы 1,25 мм, класса точности 2а, с покрытием 01

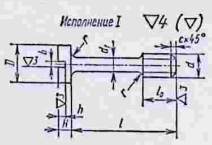
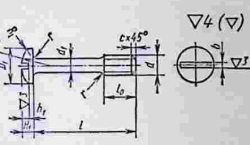
Болт $M12 \times 1,25.2a \times 60.109.01$ ГОСТ 15163—69

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

ВИНТЫ

9. Виты невыпадающие с цилиндрической (ГОСТ 10336—63) и полукруглой (ГОСТ 10341—63) головками

Размеры в мм

ГОСТ 10336—63		ГОСТ 10341—63						
Исполнение I $\nabla 4 (\nabla)$		$\nabla 4 (\nabla)$						
								
<i>d</i>	2,5	3	4	5	6	8	10	12
Шаг резьбы	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
<i>d</i> ₁	1,6	2	2,8	3,5	4	5,5	7,0	9,0
<i>l</i> ₀	3	4	5	6	8	10	12	16
<i>D</i>	4,5	5,0	7,0	8,5	10,0	12,5	15,0	18,0
<i>D</i> ₁	4,5	5,5	7,0	9,0	10,5	13,0	16,0	18,5
<i>H</i>	1,7	2,0	2,8	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0
<i>H</i> ₁	2,1	2,5	3,2	4,0	4,5	6,0	7,5	9,0
<i>b</i>	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
<i>h</i>	0,9	1,0	1,4	1,7	2,0	2,5	3,0	3,5
<i>h</i> ₁	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5	3,2	3,8	4,2
<i>R</i> ≈	2,3	2,8	3,5	4,5	5,3	6,5	8,0	9,3
<i>R</i> ₁	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
<i>c</i> ≈	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0
<i>r</i> , не более	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
<i>l</i> *	6—16	6—60	8—60	10—80	12—80	25—80	25—80	32—80

* Размер *l* в указанных пределах брать из ряда: 6; 8; 10; 12; 16; 25; 32; 40; 50; 60; 80.

ГОСТы предусматривают также рекомендуемые длины винтов.

Пример обозначения винта диаметром 8 мм, длиной 25 мм, с классом точности резьбы 2, класса прочности 3,6, исполнения I:

Винт М8 × 25. 2.56 ГОСТ 10336—63

Винт М8 × 25. 2.56 ГОСТ 10341—63

Резьба по 2 или 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

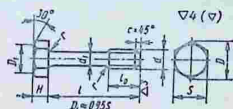
Класс точности резьбы 3 предпочитать классу точности 2.

Технические требования — по ГОСТу 1759—70.

10. Виты невыпадающие с шестигранной головкой (ГОСТ 10338—63), с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ (ГОСТ 10342—63), с диской под ключ (ГОСТ 10343—63)

Размеры в мм

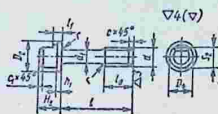
ГОСТ 10338—63



ГОСТ 10342—63



ГОСТ 10343—63



d	6	8	10	12	16	20
Шаг резьбы	1	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5
d_1	4	5,5	7	9	11	14
l_0	8	10	12	16	20	25
l_1	2	2,5	3	4	5	—
S	10	14	17	19	24	30
S_1	5	7	8	10	12	—
S_2	4,5	6	7,5	9	12	—
H	4	5,5	7	8	10	13
H_1	6	8	10	12	16	—
H_2	8	10	12	16	20	—
D	11,5	16,2	19,6	21,9	27,7	34,6
D_2	10	12,5	15	18	24	—
D_4	6	8,5	9,5	12	14	—
D_5	6	8	10	12	16	—
D_6	5,8	8,1	9,2	11,5	13,8	—
h	3,5	4	5	7	9	—
h_1	1,6	2	2,5	3	4	—
c	2	2,5	3	4	5	6
c_1	1	1,2	1,5	1,8	2	—
r, не более	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8
R	4	4,75	6,5	8,5	9,5	—
l^*	20—80	25—100	25—100	32—100	50—100	50—100

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 20; 25; 32; 40; 50; 60; 80; 100.

ГОСТы предусматривают также нерекондуемые длины винтов.

Пример обозначения винта диаметром 8 мм, длиной 25 мм, с классом точности резьбы 2, класса прочности 5.6:

Винт М8х25.2.56 ГОСТ 10338—63

Винт М8х25.2.56 ГОСТ 10342—63

Резьба по 2 или 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

Класс точности резьбы 3 предпочитать классу точности 2.

Технические требования — по ГОСТу 1759—70.

Конструктивная особенность и применение невыпадающих винтов. В отличие от крепежных винтов общего назначения диаметр гладкой части стержня невыпадающих винтов равен примерно 0,7 диаметра резьбы.

Невыпадающие винты имеют большое применение в зарубежной практике. Там, кроме невыпадающих винтов с гладким стержнем диаметром меньше внутреннего диаметра резьбы, применяют обычные винты с отверстием в стержне и штифтом в нем, как показано на рис. 1.

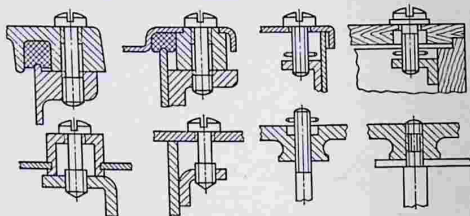


Рис. 1. Примеры применения невыпадающих винтов в зарубежной практике

В отечественном машиностроении невыпадающие винты (рис. 2) наиболее широко используются в откидных деталях, водонепроницаемых и взрывобезопасных крышках и заглушках, а также при установке приборов, панелей как

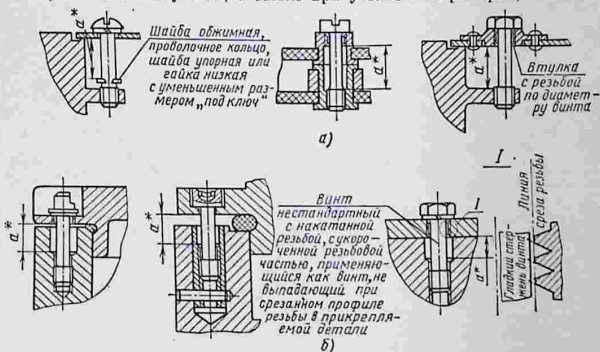


Рис. 2. Примеры применения невыпадающих винтов в отечественном машиностроении: а — при толщине прикрепляемой детали менее двух шагов резьбы винта; б — при толщине прикрепляемой детали более двух шагов резьбы винта

* Размер $a > l_0$ (l_0 — длина резьбы)

в комбинации с фиксирующими втулками, так и без них и в других подобных случаях.

Конструкция и размеры невыпадающих винтов, изображенных в примерах на рис. 2, приведены в табл. 9 и 10. Для невыпадающих винтов с цилиндрической полукруглой головкой (рис. 2) стандарт предусматривает также исполнение головки II и III.

Невыпадающие винты могут быть с цилиндрической головкой и сферой на ней, с потайной и полупотайной головкой и с цилиндрической накатанной головкой.

Диаметры и длины невыпадающих винтов всех типов объединены в единые ряды, отличающиеся только диапазоном применения. Для винтов некоторых типов диапазоны расширены с учетом перспективного использования их. Принята единая форма резьбового конца винта — «усеченный конус».

11. Винты с потайной, полупотайной и полукруглой головкой самонарезающие для металла и пластмассы

Размеры в мм

ГОСТ 10619—63		ГОСТ 10620—63		ГОСТ 10621—36			
d		2,5	3	4	5	6	8
Шаг резьбы	крупный	1,25		1,75	2,0	2,5	3,5
	мелкий	1,00		1,5		1,75	2,0
D	5	6	7,5	9	11	15	
D ₁	4,5	5,5	7,0	9	10,5	13	
H	1,4	1,6	2,0	2,5	3	4	
H ₁	2,1	2,5	3,2	4,0	4,5	6	
b	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2	
h	0,7	0,9	1,1	1,2	1,5	2	
h ₁	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	2	
h ₂	0,8	0,9	1,2	1,8	2,0	2,5	
h ₃	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5	3,2	
r, не более	0,2			0,4		0,5	
R	4,8	6,0	7,5	8,4	10,8	15,0	
R ₁ ≈	2,3	2,8	3,5	4,5	5,3	6,5	
Длина конической части L*	3,5		5		6	7	
	6—18	6—20	8—35	10—45	12—50	16—50	

* Размер L в указанных пределах брать из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 40; 45; 50.

* Размер L в указанных пределах брать из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 40; 45; 50.

Пример обозначения винта диаметром 5 мм, длиной 30 мм, класса прочности 6.6, с крупным шагом резьбы:

Винт 5×30.66 ГОСТ 10619—63

то же, с мелким шагом резьбы:

Винт 5×1,5×30.66 ГОСТ 10620—63

Технические требования на самонарезающие винты для металла и пластмассы (по ГОСТу 10618—63). Винты самонарезающие должны соответствовать требованиям ГОСТа 1759—70 и дополнительным требованиям, установленным настоящим стандартом.

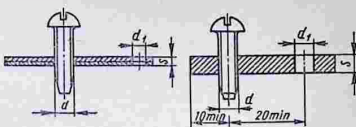
Винты самонарезающие должны быть термообработаны. Твердость для винтов с крупным шагом HRC 56—62, с мелким шагом HRC 42—46.

Винты должны изготавливаться с противокоррозионным покрытием. Вид и толщина покрытия оговариваются при заказе.

Для проверки качества самонарезающие винты с крупным шагом ввинчивают в пакеты из двух листов из стали марки 10 или 15, винты с мелким шагом ввинчивают в листы из дюралюминия.

12. Толщина S пакетов и листов и диаметры d_1 отверстий для испытаний

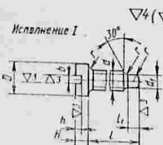
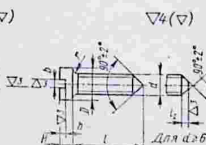
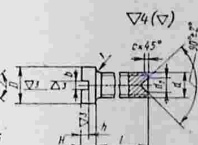
Размеры в мм

							
Диаметр винта d		2,5	3	4	5	6	8
Винты с крупным шагом	Толщина пакета S Диаметр отверстия d_1	1,25 2,0	1,25 2,5	1,75 3,0	2,0 3,8	2,5 4,8	3,5 6,0
Винты с мелким шагом	Толщина листа S Диаметр отверстия d_1	2,5 2,2	3,0 2,5	4,0 3,5	5,0 4,5	6,0 5,5	8,0 7,5

Ввернутый винт должен выходить из пакета или листа не менее чем на два витка резьбы.

13. Установочные винты с цилиндрическими головками и с цилиндрическим, коническим и заостренным концами

Размеры в мм

ГОСТ 10975—64		ГОСТ 10976—64		ГОСТ 10977—64					
Исполнение I		Исполнение I							
									
d		2,5	3	4	5	6	8	10	12
Шаг резьбы	крупный	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
	мелкий	—	—	—	—	—	1	1,25	1,25
D		4,5	5	7	8,5	10	12,5	15	18
H		1,7	2	2,8	3,5	4	5	6	7
b		0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	3
h		0,9	1	1,4	1,7	2	2,5	3	3,5
r		0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8
d_1		1,7	2	2,5	3	4	5	6	7
l_1		2 ^{-0,25}	2 ^{-0,25}	3 ^{-0,25}	3,5 ^{-0,3}	4,5 ^{-0,3}	6 ^{-0,3}	7 ^{-0,36}	—
l_2		—	—	—	2,5	2,5	3	4	—
d_2		—	2	3	3	4	5	7	9
l		—	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	1,5
l^*		5—12	5—14	6—16	6—20	8—20	10—25	12—25	12—25

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 20; 25.

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 20; 25.

ГОСТы 10975—64 и 10976—64 предусматривают $d = 1,6 \div 2$ мм и $l = 3 \div 4$ мм; ГОСТ 10977—64 предусматривает $l = 30$ мм.

Примеры обозначений винта диаметром 10 мм, длиной 25 мм, с классами точности резьбы 2 и 2а, класса прочности 5.8, с покрытием по группе 1:

с крупным шагом резьбы исполнения 1

Винт М10×25.2.58.01 ГОСТ 10975—64

с мелким шагом резьбы исполнения 1

Винт М10×1,25×25.2а.58.01 ГОСТ 10976—64

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

Для резьб с крупными шагами класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

При выборе шагов резьб крупные шаги следует предпочитать мелким и класс точности резьбы 3 — классам точности 2 и 2а.

Технические требования — по ГОСТу 1759—70.

14. Винты установочные с квадратной головкой и цилиндрическим, ступенчатым, заостренным концами

ГОСТ 1482—64

$D_1 = (0,90 \div 0,95)S$

ГОСТ 1484—64

$D_1 = (0,90 \div 0,95)S$

ГОСТ 1485—64

$D_1 = (0,90 \div 0,95)S$

d		6	8	10	12	16	20
Шаг резьбы	крупный	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
	мелкий	—	1	1,25	1,25	1,5	1,5
S		7	8	10	12	17	22
D		9	10	13	16	22	28
H		6	7	8	10	14	18
r		0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1
d ₁		4,5	6	7	9	12	15
d ₂		4	5	7	9	12	15
l ₁		3	4	4,5	6	7,5	7,5
l ₂		2	2,5	3	3,5	4	5
c		1	1,5	1,5	1,5	2	2,5
l*		12—35	14—40	16—50	20—60	25—80	35—100

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 12; 14; 16; 20; 25; 30; 35; 40; 45;

50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 90; 100.

Примеры обозначений винта диаметром 12 мм, длиной 40 мм, с классами точности резьбы 3, класса прочности 5.8, с крупным шагом резьбы без покрытия:

Винт М12×40.58.ГОСТ 1482—64

то же, с мелким шагом резьбы класса точности 2а, класса прочности 8.8, из стали 35Х, с покрытием 01, толщиной 9 мкм:

Винт М12×1,25×40.88.35Х.019 ГОСТ 1484—64

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

Для резьб с крупными шагами класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

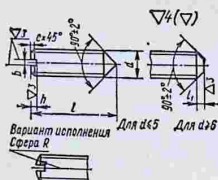
При выборе шагов резьб крупные шаги следует предпочитать мелким.

Технические требования — по ГОСТу 1759—70.

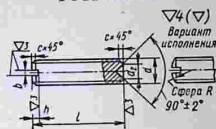
15. Винты установочные с коническим, плоским, цилиндрическим, засверленным и фиксирующим коническим концом

Размеры в мм

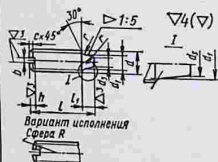
ГОСТ 1476—64



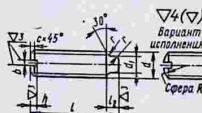
ГОСТ 1479—64



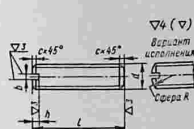
ГОСТ 11073—64



ГОСТ 1478—64



ГОСТ 1477—64



d		2,5	3	4	5	6	8	10	12
Шаг	крупный	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
	мелкий	—	—	—	—	—	1	1,25	1,25
d ₃ справочный	l ₁	—	—	—	—	2,5	3	4	5
	l ₂	—	—	—	—	4	5	6	7
	b	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2
	h	1,1	1,2	1,4	1,8	2	2,5	3	3,5
	d ₁	—	—	—	—	3	3,7	4,5	5
	d ₂	—	2	3	3,5-0,3	4,5-0,3	6-0,3	7-0,36	9-0,36
	R	2,5	3	4	5	6	8	10	12
	r	—	—	—	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
	c	0,3	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	1,5
	l*	6÷14	6÷16	6÷20	6÷25	6÷30	8÷40	10÷50	12÷50

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50.

ГОСТы 1476—64 и 1477—64 предусматривают $d=1-2$.

Примеры обозначений винта диаметром $d = 10$ мм, длиной $l = 25$ мм, класса прочности 5,8, с крупным шагом резьбы класса точности 3, без покрытия:

Винт М10×25 5,8 ГОСТ 1476—64

то же, класса прочности 8,8, из стали марки 35Х, с мелким шагом резьбы класса точности 2а, с покрытием 01, толщиной 9 мкм:

Винт М10×1,25-2а×25.88 35Х.019 ГОСТ 1479—64

Для резьб с крупными шагами класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

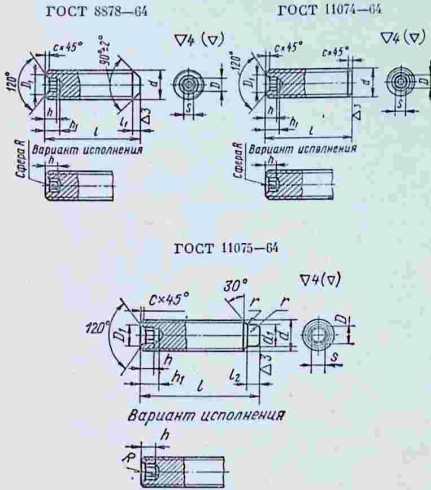
При выборе шагов резьб крупные шаги следует предпочитать мелким.

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

Технические требования — по ГОСТу 1739—70.

16. Винты установочные с шестигранным углублением под ключ и с коническим, фиксирующим коническим, цилиндрическими концами

Размеры в мм



<i>d</i>		10	12	16	20	24
Шаг резьбы	крупный	1,5	1,75	2	2,5	3
	мелкий	1,25	1,25	1,5	1,5	2
<i>D</i>		5,8	6,9	9,2	11,5	13,8
<i>D</i> ₁		6	7	9,5	12	14
<i>S</i>		5	6	8	10	12
<i>h</i>		5	7	9	11	13
<i>h</i> ₁		6	8	10	13	15
<i>R</i>		4	4,75	6,5	8,5	9,5
<i>c</i>		1,5	1,5	2	2,5	2,5
<i>l</i> ₁		4	5	6	8	10
<i>l</i> ₂		4,5	6	7,5	7,5	9
<i>d</i> ₁		7 ^{-0,36}	9 ^{-0,36}	12 ^{-0,43}	15 ^{-0,43}	18 ^{-0,43}
<i>r</i>		0,5	0,6	0,8	1,0	1,0
<i>l</i> [*]		10-70	12-80	16-80	20-90	25-100

* Размер *l* в указанных пределах брать из ряда: 10; 12; 14; 16; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 90; 100.

Примеры обозначений винта диаметром резьбы *d*=10 мм, длиной *l*=25 мм, класса прочности 5,8, с крупным шагом резьбы класса точности 3, без покрытия:

Винт М10×25.58 ГОСТ 8878-64

то же, класса прочности 8,8, из стали 35Х, с мелким шагом резьбы класса точности 2а, с покрытием 01, толщиной 9 мкм:

М10×1,25-2а×25.88.35Х.019 ГОСТ 11074-64

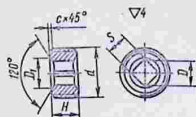
Для резьб с крупными шагами класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

При выборе шагов резьб крупные шаги следует предпочитать мелким.

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

Технические требования — по ГОСТу 1759-70.

17. Регулирующие винты с квадратным отверстием под ключ (по ГОСТу 13897—68)
Размеры в мм



Материал: сталь 40X. Твердость — HRC 35—40.
Отклонения размеров, не ограниченных допусками:
охватывающих — по A_7 , охватываемых — по B_7 , остальных $\pm \frac{1}{2}$ ($A_7 = B_7$).

Покрытие — Хим. Окс. прм по ГОСТу 9791—68.
Технические требования — по ГОСТу 1759—70.

Обозначение винтов	d	H	D	D_1	S (откл. по A_7)	c	Отклонение смещения оси отверстия относительно оси винта	Масса 100 шт. в кг
6000-0451	M10×1	4	4,1	4,3	3	1	0,3	0,17
0452	M10×1	6	4,1	4,3	3	1	0,3	0,36
0453	M12×1,25	8	5,5	5,7	4	1,6	0,4	1,50
0454	M14×1,5	8	6,8	7,4	5	1,6	0,4	0,80
0561	M16×1,5	10	8,3	9	6	1,6	0,4	1,30
0562	M20×1,5	10	10,9	12	8	1,6	0,5	1,97
0563	M22×1,5	10	10,9	12	8	1,6	0,5	2,48
0564	M27×2	14	13,7	15	10	2	0,5	5,80
6000-0565	M33×2	14	16,5	18	12	2	0,6	7,77

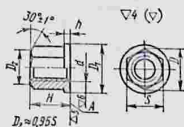
Пример обозначения винта $d = M27 \times 3$:

Винт 6000—0564 ГОСТ 13897—68

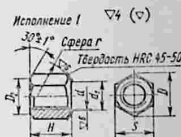
ГАЙКИ

18. Шестигранные гайки с буртиком и со сферическим торцом
Размеры в мм

Гайки с буртиком
по ГОСТу 8918—69



Гайки со сферическим торцом
по ГОСТу 14727—69



Обозначение по ГОСТу		Общие размеры				По ГОСТу 8918—69			По ГОСТу 14727—69		
8918—69	14727—69	d кл. 3	S (откло- нение по C_3)	H	D	D_1	h	Масса в кг	d_1	r	Масса в кг
7003-0501	7003-0271	M6	10	9	11,5	14	2	0,005	7	9	0,004
0502	0273	M8	14	12	16,2	18	2	0,013	9	12	0,011
0503	0275	M10	17	15	19,6	22	3	0,026	11	15	0,021
0504	0277	M12	19	18	21,9	25	3	0,036	14	18	0,031
0505	0279	M16	24	24	27,7	30	4	0,068	18	22	0,060
0506	0281	M20	30	30	34,6	38	5	0,134	22	27	0,120

Продолжение табл. 18

Обозначение по ГОСТу		Общие размеры				По ГОСТу 8918—69			По ГОСТу 14727—69		
8918—69	14727—69	d кл. 3	S (отклонение по C ₅)	H	D	D ₁	h	Масса в кг	d ₁	r	Масса в кг
0307	0283	M24	36	36	41,6	45	5	0,228	26	32	0,206
0308	0285	M30	46	45	53,1	58	6	0,460	32	40	0,419
0309	0287	M36	55	54	63,5	68	7	0,817	38	50	0,715
0310	0289	M42	65	63	75,0	80	8	1,304	45	58	1,170
7003-0311	7003-0290	M48	75	72	85,3	90	8	1,948	52	67	1,800

ГОСТ 14727—69 предусматривает также исполнение 2.

Материал: сталь 40X. Твердость — НРС 33—38.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Отклонения от перпендикулярности поверхности A относительно оси резьбы — по VIII степени точности ГОСТа 10356—63.

Острые кромки притупить.

Покрытие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

Остальные технические требования — по ГОСТу 1759—70.

Пример обозначения шестигранной гайки с буртиком размеров d = М6:

Гайка 7003-0301 ГОСТ 8918—69.

Пример обозначения шестигранной гайки со сферическим торцом исполнения 1, размером d = М6:

Гайка 7003-0271 ГОСТ 14727-69

19. Колпачковые гайки (по ГОСТу 11860—66)
Размеры в мм

Диаметр резьбы d		3	4	5	6	8	10	12	16	20	24
Шаг резьбы	крупный	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
	мелкий	—	—	—	—	1	1,25	1,25	1,5	1,5	2
S		5,5	7	8	10	14	17	19	24	30	36
D		6,0	7,7	8,8	11	15,5	18,9	21,1	26,8	33,6	40,3
H		7,5	9	10	12	15	18	22	28	34	38
h		2,5	3	4	5	6	8	10	13	16	19
D ₂		5	6	8	10	13	16	18	23	28	34
L		5	6	7	8	11	13	16	21	26	29
L ₁		2	3	3,8	4	6	7	9	13	16	19
m		—	—	—	1,5	0,2	—	—	2,4	0,2	—
Масса 1000 стальных гаек в кг		0,875	1,527	2,122	4,111	9,424	17,69	26,08	46,63	89,62	144,7

ГОСТ 11860—66 предусматривает и рекомендуемые размеры.

Для резьбы с крупными шагами — класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

Крупные шаги следует предпочитать мелким и класс точности резьбы 3 — классам точности 2 и 2а.

Основные технические требования — по ГОСТу 1759—70

Примеры обозначений гаек с d = 12 мм, класса прочности 5, без покрытия:

с крупным шагом резьбы класса точности 3, исполнение 1

Гайка M12,5 ГОСТ 11860—66

с мелким шагом резьбы класса точности 2а, исполнение 1

Гайка M12×1,25 2а,5 ГОСТ 11860—66

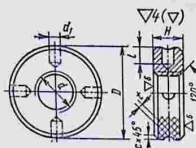
то же, группы 23 из стали 2X13, исполнения 2, с мелким шагом резьбы класса точности 2а, с покрытием 08, толщиной 9 мкм

Гайка 2M12×1,25 2а,23 2X13,089 ГОСТ 11860—66

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывается.

20. Круглые гайки с радиально расположенными отверстиями (по ГОСТу 8381—66)

Размеры в мм



Для резьб с крупными шагами класс точности 2 или 3, с мелкими — 2а или 3.

При выборе шагов резьб крупные шаги следует предпочитать мелким и класс точности резьбы 3 — классам точности 2 и 2а.

Рекомендуемые марки материалов и покрытия гаек указаны в ГОСТе 1759—70.

Твердость гаек HRC 36—42.

Стальные гайки допускается применять без термообработки

Резьба d	Шаг резьбы		D	H	d ₁	l	c, не более	Шаг накатки l	Фаска отверстия d ₁ под углом 45°	Масса 1000 стальных гаек в кг
	крупный	мелкий								
4	0,7	—	11	3,4	1,7	2,4	0,6	0,8	0,3	1,973
5	0,8	—	13	4,2	2,1	2,8	0,6	0,8	0,3	3,334
6	1	—	16	5	2,4	3,4	0,6	0,8	0,3	6,228
8	1,25	1	21	6,5	3,2	4,5	1	1	0,5	13,50
10	1,5	1,25	26	8	3,8	5,5	1	1	0,5	26,16
12	1,75	1,25	30	9,5	4,5	6,5	1	1	0,5	41,12
16	2,5	1,5	38	12	5,5	7,5	1,6	1	1,0	81,20
20	3,5	1,5	45	14	6	8,5	1,6	1	1,0	132,2

ГОСТ 8381—66 предусматривает $d = 2 \div 3$.

Пример обозначения гайки $d = 12$, с классами точности резьбы 2 и 2а, класса прочности 8, с покрытием 05:

с крупным шагом резьбы

Гайка M12.2.8.05 ГОСТ 8381—66

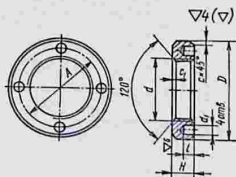
с мелким шагом резьбы

Гайка M12×1,25.2а.8.05 ГОСТ 8381—66

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывается.

21. Круглые гайки с отверстиями на торце под ключ (по ГОСТу 6393—66)

Размеры в мм



Резьба по классу точности 2а или 3. Острые кромки притупить.

Рекомендуемые марки материалов и покрытия гаек указаны в ГОСТе 1759—70.

Твердость гаек в пределах HRC 36—42.

Стальные гайки допускается применять без термообработки

Резьба d	Шаг резьбы	D	H	A	d ₁	l	c	Фаски отверстия под углом 45°	Масса 1000 стальных гаек в кг
16	1,5	30	8	22	4	5	0,6	0,5	31,31
(18)	1,5	32	8	24	4	5	1	0,5	34,34
20	1,5	34	8	27	4	5	1	0,5	37,40
(22)	1,5	38	10	30	4	5	1	0,5	60,34
24	1,5	42	10	34	4	5	1	0,5	75,58
(27)	1,5	45	10	34	4	5	1	0,5	82,05

Резьба d	Шаг резьбы	D	H	A	d_1	l	c	Фаски отверстия под углом 45°	Масса 1000 стальных гаек в кг
30	1,5	48	10	38	6	7	1	1,0	90,43
(33)	1,5	52	10	42	6	7	1	1,0	104,2
36	1,5	55	10	48	6	7	1	1,0	113,3
(39)	1,5	60	10	48	6	7	1	1,0	135,6
42	1,5	65	10	56	6	7	1	1,0	157,3
(45)	1,5	70	10	56	6	7	1	1,0	183,7
48	1,5	75	12	64	6	7	1	1,0	258,5
(52)	1,5	80	12	64	6	7	1	1,0	288,0
56	2	85	12	72	8	10	1,6	1,5	315,2
(60)	2	90	12	72	8	10	1,6	1,5	344,8
64	2	95	12	80	8	10	1,6	1,5	383,6
(68)	2	100	15	80	8	10	1,6	1,5	491,2
72	2	105	15	90	9	11	1,6	1,5	501,5
(76)	2	110	15	90	9	11	1,6	1,5	544,1
80	2	115	15	100	9	11	1,6	1,5	576,9
(85)	2	120	15	100	9	11	1,6	1,5	607,6
90	2	125	18	110	9	11	1,6	1,5	734,0

ГОСТ 6393—66 предусматривает $d = 8 \div 14$; 95 и 100.

Размеры гаек, заключенные в скобки, по возможности не применять.

Примеры обозначения гайки $d = 56$ с шагом резьбы 2 мм, с классом точности резьбы 2а, класса прочности 8, с покрытием 05:

Гайка М56 × 2.2а.8.05. ГОСТ 6393—66

Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

22. Гайки с контрящим винтом (по ГОСТу 12460—67)

Размеры в мм

Смещение осей отверстий d_1 от номинального расположения не более 0,1 мм.

Предельные отклонения размеров не ограниченных допусками: охватывающих — по A_7 , охватываемых — по B_7 , прочих $\pm \frac{1}{2}$ ($A_7 = B_7$).

Острые кромки притупить

Обозначение гайки *	d (кл. 3)	D (отклонение по C_5)	E	H	d_1 (отклонение по A_5)	K	d_2	d_3	E_1	h	l	m	Винт по ГОСТу 1490—72	Масса в кг		
7003-0133/001	16×1,5	36	24	10	3,5	4	М4	5	13	1,7	2,5	22	М4×8—011	0,05		
-0134/001	18×1,5	38	24						14			22		0,06		
-0135/001	20×1,5	40	27						15			24		0,07		
-0136/001	22×1,5	42	30		4	5			16			25		0,07		
-0137/001	24×1,5	45	34						17			28		0,08		
-0138/001	27×1,5	48	34						19			30		0,09		

Обозначение гайки *	d (мм. 3)	D (отклонение по C_3)	E	H	d_1 (отклонение по A_3)	K	d_2	d_3	E_1	h	l	m	Винт по ГОСТУ 1430—72	Масса в кг
7003-0139/001	30×1,5	52	38	12	4,5	6	M5	6	20	2,2	3	33	M5×10—011	0,12
-0140/001	33×1,5	55	42						22			34		0,13
-0141/001	36×1,5	60	48						24			36		0,16
-0142/001	39×1,5	63	48						25			38		0,17
-0143/001	42×1,5	65	56		5,5	7			27			40		0,17
-0144/001	45×1,5	70	56						28			42		0,20
-0145/001	48×1,5	75	64						30			45		0,22
-0146/001	52×1,5	80	64						33			48		0,26
-0147/001	56×2	85	72	16	6,5	8	M6	7	2,5	4	50	M6×14—011	0,38	
-0148/001	60×2	90	72								38		55	0,42
-0149/001	64×2	95	80		7,5						40		58	0,46
-0150/001	68×2	100	80								42		60	0,51
-0151/001	72×2	105	90								44		63	0,55
-0152/001	76×2	110	90								47		65	0,60
-0153/001	80×2	115	100	18	9	10	M8	9	3,5	5	68	M8×16—011	0,73	
-0154/001	85×2	120	100								52		70	0,77
-0155/001	90×2	125	110							54	72		0,81	
-0156/001	95×2	130	110							56	75		0,84	
7003-0157/001	100×2	135	120							59	78		0,88	

Материал: сталь 45. Твердость HRC 30—33. Покрытие—Хим. Окс. прм (по ГОСТу 9791—68). Остальные технические требования по ГОСТу 1759—70.

* Обозначение гайки в сборе с винтом, как и обозначение гайки, но без дробного числа 001, например: обозначение гайки $d \times 18 \times 1,5$ с контрицким винтом

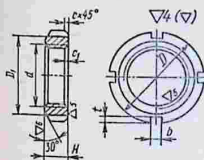
Гайка 7003-0134 ГОСТ 12460—67

обозначение гайки $d = 18 \times 1,5$

Гайка 7003-0134/001 ГОСТ 12460—67

23. Круглые шлицевые гайки (по ГОСТу 11871—66)

Размеры в мм



Шероховатость поверхности для гаек с повышенной точностью соответственно выше на один класс чистоты. Для резьбы с мелкими шагами класс точности 2а и 3. У гаек повышенной точности резьба выполняется по 2-му классу ГОСТа 9253—59. Для гаек нормальной точности класс точности резьбы 3 следует предпочитать классу 2а. Рекомендуемые марки материалов и покрытия гаек указаны в ГОСТе 1759—70. Твердость гаек HRC 30—42.

Резьба <i>d</i>	Шаг резьбы	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	Число шлицев	<i>D</i> ₁	<i>c</i> , не более	<i>c</i> ₁	Масса 1000 стальных гаек в кг
10	1,25	24	8	4	2	4	16	0,6	1,6	13,97
12	1,25	26	8	4	2	4	18	0,6	1,6	16,40
(14)	1,5	28	8	4	2	4	20	0,6	1,6	18,88
16	1,5	30	8	5	2,5	4	22	0,6	1,6	20,50
(18)	1,5	32	8	5	2,5	4	24	1	1,6	22,52
20	1,5	34	8	5	2,5	4	27	1	1,6	27,42
(22)	1,5	38	10	5	2,5	4	30	1	1,6	43,74
24	1,5	42	10	5	2,5	4	33	1	1,6	56,31
(27)	1,5	45	10	5	2,5	4	36	1	1,6	62,35
30	1,5	48	10	5	2,5	4	39	1	1,6	69,52
(33)	1,5	52	10	6	3	4	42	1	1,6	75,87
36	1,5	55	10	6	3	4	45	1	1,6	83,49
(39)	1,5	60	10	6	3	4	48	1	1,6	90,03
42	1,5	65	10	6	3	4	52	1	1,6	104,5
(45)	1,5	70	10	6	3	4	56	1	1,6	117,2
48	1,5	75	12	8	4	4	60	1	1,6	174,1
(52)	1,5	80	12	8	4	4	65	1	1,6	197,0
56	1,5	85	12	8	4	4	70	1,6	2	218,6
(60)	1,5	90	12	8	4	4	75	1,6	2	243,4
64	1,5	95	12	8	4	4	80	1,6	2	276,8
(68)	1,5	100	15	10	5	4	85	1,6	2	409,9
72	1,5	105	15	10	5	4	90	1,6	2	414,5
(76)	1,5	110	15	10	5	4	95	1,6	2	454,0
80	1,5	115	15	10	5	4	100	1,6	2	495,2
(85)	1,5	120	15	10	5	4	105	1,6	2	522,6
90	1,5	125	18	12	6	4	110	1,6	2	688,6
(95)	1,5	130	18	12	6	4	115	1,6	2	720,9
100	1,5	135	18	12	6	4	120	1,6	2	755,1
(105)	1,5	140	18	12	6	6	125	1,6	2	786,9
110	1,5	150	22	14	7	6	130	1,6	2	1099
(115)	1,5	155	22	14	7	6	135	1,6	2	1145
(120)	1,5	160	22	14	7	6	140	1,6	2	1190
125	1,5	165	22	14	7	6	145	1,6	2	1235
(130)	1,5	170	22	14	7	6	150	1,6	2	1280
(135)	1,5	175	26	14	7	6	155	1,6	2	1634
140	1,5	180	26	14	7	6	160	1,6	2	1690

ГОСТ 11871—66 предусматривает $d = 4 \div 200$.

Размеры гаек, заключенные в скобки, по возможности не применять.

Примеры обозначений гайки $d = 64$ мм с шагом резьбы 2 мм, с классом точности резьбы 2 и 2а, класса прочности 8, с покрытием 05:

нормальной точности

Гайка М64×2,2 8.05 ГОСТ 11871—66

повышенной точности

Гайка II М64×2,2а 8.05 ГОСТ 11871—66

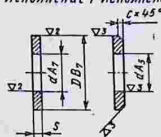
Класс точности резьбы 3 в обозначении не указывать.

ШАЙБЫ

24. Увеличенные шайбы (ГОСТ 6958—68), шайбы (ГОСТ 11371—68), уменьшенные шайбы (ГОСТ 10450—68)

Размеры в мм

Исполнение 1 Исполнение 2



ГОСТы предусматривают также шайбы для диаметра стержня крепежной детали 1—2 мм. При изготовлении шайб по ГОСТу 11371—68 из прутков допускается применять шайбы с наружными диаметрами 12, 17, 36, 40, 45 и 67 мм вместо 12,5; 17,5; 37; 39; 44 и 46 мм.

Рекомендуемые марки материалов и покрытия шайб по ГОСТу 1759—70.

Диаметр стержня крепежной детали	d	Шайбы увеличенные			Шайбы			Шайбы уменьшенные			Масса 1000 стальных шайб в кг по ГОСТу		
		D	S	c	D	S	c	D	S	c	6958—68	11371—68	10450—68
2,5	2,7	8	1	0,3	6,5	0,5	—	5	0,5	—	0,350	0,108	0,055
3	3,2	10	1	0,3	7	0,5	—	6	0,5	—	0,533	0,119	0,079
4	4,3	12	1,2	0,3	9	0,8	—	8	0,8	—	0,928	0,308	0,225
5	5,3	16	1,6	0,4	10	1,0	0,3	10	0,8	—	2,25	0,443	0,300
6	6,4	18	1,6	0,4	12,5	1,2	0,4	12	1,0	0,3	2,79	0,853	0,638
8	8,4	24	2	0,5	17,5	1,6	0,4	15,5	1,6	0,4	6,23	2,32	1,67
10	10,5	30	3	0,8	21	2,0	0,5	18	1,6	0,4	14,6	4,08	2,13
12	13	36	3	0,8	24	2,5	0,6	21	2,0	0,5	20,8	6,27	3,36
14	15	42	3	0,8	28	3,0	0,8	24	2,0	0,5	28,5	10,3	4,33
16	17	48	4	1,0	30	3,0	0,8	28	2,0	0,5	49,6	11,3	6,10
18	19	55	4	1,0	34	3,0	0,8	30	2,5	0,6	65,7	13,7	8,30
20	21	60	5	1,2	37	4,0	1,0	34	2,5	0,6	97,4	22,9	11,0
22	23	65	5	1,2	39	4,0	1,0	37	2,5	0,6	114	24,5	12,9
24	25	70	6	1,6	44	4,0	1,0	39	2,5	0,6	158	32,3	13,8
27	28	80	6	1,6	50	5,0	1,2	44	2,5	0,6	208	52,9	17,8
30	31	90	6	1,6	56	5,0	1,2	50	3,0	0,8	264	67,1	28,5
36	37	100	8	2,0	66	6,0	1,6	60	3,0	0,8	426	110	41,3
42	43	120	8	2,0	78	6,0	1,6	72	4,0	1,0	619	157	82,2
48	50	140	8	2,0	90	8,0	2,0	84	6,0	1,6	843	276	168

Примеры обозначений:

увеличенной шайбы исполнения 1, диаметром стержня 12 мм, класса прочности 3,6, с покрытием 05

Шайба 12.36.05 ГОСТ 6958—68

уменьшенной шайбы исполнения 2, диаметром стержня 12 мм, класса прочности 3,6, с покрытием 01

Шайба 2—12.36.01 ГОСТ 6958—68.

25. Концевые шайбы (по ГОСТу 14734-69)
Размеры в мм

Шайбы

Рекомендуемые концы валов
и крепление шайб

Пример применения

Обозначение	Исполнение	D	H	A (отклонение $\pm 0,2$)	d	d ₁	d ₂	c	Масса в кг	D ₀	d ₃ кл. 3	d ₄ (отклонение по A _{2a})	l	l ₁	Исполнение 1	Исполнение 2	Штифт по ГОСТу 3128-70
															Вит по ГОСТу 1430-72	Болт по ГОСТу 7798-70	
7019-0621	1	28	4	7,5	5,5	10,3	3,5	0,6	0,018	20-24	M5	3	16	10	M5×12-055	—	3Пр _{2a} × ×10
0622	1	32		9,0		12,3			0,029	24-28							
0623	2	32				—			0,030								
0624	1	36				12,3			0,037	28-32							
0625	2	36				—			0,038								
0626	1	40		10,0		12,3			0,046	32-36							
0627	2	40				—			0,047								
0628	1	45	5		6,6	12,3	4,5	1,0	0,059	36-40	M6	4	18	12	M6×16-055	M6×16-055	4Пр _{2a} × ×12
0629	2	45		12,0		12,3			0,060								
0630	1	50				12,3			0,074	40-45							
0631	2	50		16,0		—			0,075								
0632	1	56				12,3			0,094	45-50							
0633	2	56				—			0,095								
0634	1	63				16,5			0,141	50-55							
0635	2	63		20		—			0,143								
0636	1	67				16,5			0,160	55-60							
0637	2	67				—			0,162								
0638	1	71				16,5			0,180	60-65							
0639	2	71				—			0,182								
0640	1	75	6	25	9	16,5	5,5	1,6	0,202	65-70	M8	5	22	16	M8×20-055	M8×20-055	5Пр _{2a} × ×16
0641	2	75				—			0,204								
0642	1	85				16,5			0,261	70-75							
0643	2	85		28		—			0,263								
0644	1	90				16,5			0,294	75-80							
7019-0645	2	90				—			0,296								

Материал: сталь 45.

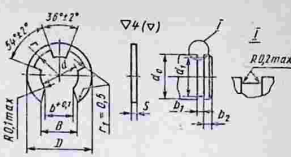
Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Острые кромки притупить.

Покрывание — Хим. Окс. прм (обозначение — по ГОСТу 9791-68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

Пример обозначения концевой шайбы исполнения 1, D = 28 мм:

Шайба 7019-0621 ГОСТ 14734-69.

26. Упорные быстростъемные шайбы для валов (по ГОСТу 11648—65)
Размеры в мм


Диаметр вала d_0	Шайба							Канавка			Масса 1000 стальных шайб в кг	Допускаемая осевая нагрузка на шайбу в кг, не более			
	D (отклонение по B_0)	d (отклонение по A_2)	s	Отклонение от соосности (эксцентриситет) относительно d_1 , не более	B (отклонение по A_2)	b	r	d_1 (отклонение по B_1)	b_1 (отклонение по A_3)	b_2		для $d_{\min}$		для $d_{\max}$	
												стальную	бронзовую	стальную	бронзовую
Св. 4 до 6	9	3	0,6	0,04	3,6	2,6	3,3	2	0,7	1,2	0,180	30	20	70	60
» 6 » 8	12	5	0,8	0,04	5,5	4,4	4,4	5	0,9	1,2	0,386	45	35	110	90
» 8 » 10	15	7	1,0	0,05	8	6,2	5,6	7	1,1	1,2	0,693	60	50	140	100
» 10 » 13	18	9	1,2	0,05	10	8,0	6,8	9	1,4	2,0	1,130	80	60	240	180
» 13 » 16	24	12	1,5	0,05	13	10,8	9,5	12	1,4	2,5	1,940	100	80	280	220
» 16 » 20	30	15	1,6	0,05	16	13,5	12	15	1,8	3,5	4,039	120	100	440	350

Несимметричность: паза $b^{+0,1}$ для $d \leq 7$ мм — не более 0,05 мм; паза $b^{+0,1}$ для $d > 7$ мм — не более 0,1 мм; высота $36 \pm 2^\circ$ — не более 1° .

Шайбы должны быть плоскими и не иметь острых кромок. Неплоскостность шайб не выше 0,1 мм.

Боковые поверхности шайб перпендикулярны к опорным поверхностям. Отклонение от перпендикулярности — не более 3° .

Стальные шайбы имеют твердость HRC 40—48, а бронзовые — не менее HRB 90 по ГОСТу 9031—63.

27. Материалы и покрытия упорных шайб и их обозначения

Материал			Покрытие		
Номер группы	Номер подгруппы	Рекомендуемая марка	Номер группы	Наименование и обозначение по ГОСТу 9791—68	Обозначение
0	08	Сталь 65Г	0	Без покрытия	080
			1	Цинковое хромированное — Ц. хр.	081
			2	Кадмиевое хромированное — Кд. хр.	082
			3	Никелевое многослойное — МН	083
			4	Хромовое многослойное — МНХ	084
			5	Оксидное — Хим. Окс.	085
			6	Фосфатное — Хим. Фос.	086
6	68	Бронза Бр. КМЦ 3-1	0	Без покрытия	680
			3	Никелевое однослойное — Н	683
			4	Хромовое многослойное — МХ или однослойное — Х	684
			5	Оксидное — Хим. Окс.	685
			6	Пассивирование — Хим. Пас.	686
			7	Оловянное (лужение) — О	687

Толщина покрытия и технические требования к его качеству — по согласованию сторон. Разрешается применять другие марки материалов, обеспечивающие упругие свойства шайб.

Пример обозначения шайбы с $d=5$ мм из материала подгруппы 08 с покрытием по группе 1:

Шайба 5—081 ГОСТ 11648—65.

28. Сферические и конические шайбы

Размеры в мм

Сферическая шайба по ГОСТу 13438—68

Коническая шайба по ГОСТу 13439—68

Справочная высота шайб

Примеры применения сферических и конических шайб

Обозначение шайб		Общие размеры			Сферическая шайба					Коническая шайба			
сферических	конических	Диаметр под стержень	D	H	d	b	b ₁	r	Масса в кг	D	d ₁	b ₁	Масса в кг
7019-0391	7019-0411	6	12	4	6,4	2,4	1	9	0,001	11	7	2,8	0,002
0392	0412	8	17	5	8,4	3,5	1	12	0,003	16	10	3,5	0,004
0393	0413	10	21	6	10,5	4,0	1	15	0,005	20	12	4,2	0,007
0394	0414	12	24	7,2	12,5	4,5	1,2	18	0,008	22	15	5,0	0,010
0395	0415	16	30	8,5	16,5	5,3	1,2	22	0,012	28	19	6,2	0,019
0396	0416	20	36	10,5	21	6,3	1,6	27	0,021	33	24	7,5	0,026
0397	0417	24	44	13,5	25	8	2	32	0,042	41	28	9,5	0,056
0398	0418	30	56	17	31	10	2,5	40	0,082	52	35	12	0,126
0399	0419	36	68	22	37	14	4	50	0,166	64	42	15	0,222
0400	0420	42	78	26,5	43	16	5,5	58	0,250	74	48	18	0,365
7019-0401	7019-0421	48	92	35	50	21	8	67	0,525	85	56	22	0,641

Материал: сталь 45. Твердость HRC 40—45.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватываемых — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Острые кромки притупить.

Покрyтие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других защитных покрытий.

Пример обозначения сферической шайбы под стержень диаметром 6 мм:

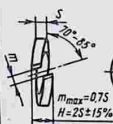
Шайба 7019-0391 ГОСТ 13438—68

то же, конической шайбы:

Шайба 7019-0411 ГОСТ 13439—68

29. Пружинные шайбы (по ГОСТу 6402—70)

Линейные размеры в мм



Пружинные шайбы изготавливаются из стали 65Г, термостойкие пружинные шайбы — из стали 3Х13 или других сталей с физико-механическими показателями не ниже указанных марок. В технически обоснованных случаях допускается изготовление из бронзы Бр. КМц 3-1 или других цветных металлов.

Твердость стальных шайб ННС 40—50, бронзовых не менее ННВ 90.

Масса в таблице приведена для шайб из стали 65Г.

Проволока стальная для пружинных шайб — ГОСТ 11850—66.

Диаметр болта, винта, шпильки	Шайбы										Расчетная упругая сила шайб из стали 65Г в кГ			
	легкие (Л)				нормальные (Н)		тяжелые (Т)		особо тяжелые (ОТ)					
	d	s	b	Масса 1000 шт. в кг	s=b	Масса 1000 шт. в кг	s=b	Масса 1000 шт. в кг	s=b	Масса 1000 шт. в кг	Л	Н	Т	ОТ
3	3,1	0,6	1,0	0,061	0,8	0,062	0,8	0,101	—	—	0,9	4,7	12,3	—
4	4,1	1,0	1,4	0,190	1,2	0,189	1,2	0,267	—	—	5,1	13,9	26,9	—
5	5,1	1,2	1,6	0,318	1,4	0,315	1,4	0,424	—	—	6,9	16,1	28,7	—
6	6,1	1,4	2,0	0,560	1,6	0,487	1,6	0,801	—	—	8,3	18,8	49,2	—
8	8,1	1,6	2,5	1,046	2,0	0,998	2,0	1,638	—	—	7,1	25,2	66,4	—
10	10,1	2,0	3,0	1,940	2,5	1,945	2,5	2,914	3,5	4,122	11,5	39,3	87,0	168
12	12,1	2,5	3,5	3,369	3,0	3,357	3,0	4,723	4,0	6,369	20,9	56,6	111	197
14	14,2	3,0	4,0	5,391	3,5	5,355	3,5	7,196	4,5	9,361	33,3	77,1	138	229
16	16,3	3,2	4,5	7,392	4,0	8,022	4,0	10,41	5,0	13,16	31,0	101	168	265
18	18,3	3,5	5,0	10,06	4,5	11,40	4,5	14,39	5,5	17,80	34,3	128	202	305
20	20,5	4,0	5,5	14,12	5,0	15,75	5,0	19,43	6,0	23,58	49,3	157	238	348
22	22,5	4,5	6,0	18,99	5,5	20,92	5,5	25,35	7,0	35,73	67,2	190	279	542
24	24,5	5,0	7,0	27,21	6,0	27,12	6,0	38,14	8,0	51,43	83,5	227	444	787
27	27,5	5,5	8,0	38,55	7,0	41,76	7,0	56,15	9,0	73,10	93,0	336	601	996
30	30,5	6,0	9,0	52,64	8,0	60,87	8,0	79,07	10	100,1	103	470	783	1229
36	36,5	—	—	—	9	91,03	9	114,9	12	172,7	—	510	808	1770
42	42,5	—	—	—	10	129,7	10	193,9	—	—	—	560	1243	—
48	48,5	—	—	—	12	215,2	12	—	—	—	—	906	—	—

Примеры обозначений шайбы для болта, винта, шпильки диаметром резьбы 12 мм:

легкой из бронзы Бр. КМц 3-1 без покрытия

Шайба 12Л Бр. КМц 3-1 ГОСТ 6402—70

нормальной из стали 65Г с кадмиевым покрытием толщиной 9 мк

Шайба 12 65Г 02 9 ГОСТ 6402—70

тяжелой из стали 3Х13 с пассивным покрытием

Шайба 12Т 3Х13 11 ГОСТ 6402—70

особо тяжелой из стали 65Г, покрытие никелевое толщиной 3 мк, с подслоем меди толщиной 12 мкм

Шайба 12ОТ 65Г 03 М12 Н3 ГОСТ 6402—70

30. Радиусы скруглений внутренних и наружных кромок сечения пружинных шайб

Размеры в мм

Опорная сторона b	Радиусы скруглений	Опорная сторона b	Радиусы скруглений	Опорная сторона b	Радиусы скруглений	Опорная сторона b	Радиусы скруглений
0,8—1,4 1,6—2,0	0,25 0,5	2,5—4,0 4,5—5,0	0,6 1,0	5,5—6,0 7,0—10,0	1,2 1,5	12,0 —	2,0 —

31. Виды и обозначения покрытий пружинных шайб

Обозначение покрытий	Виды покрытий	Обозначение покрытий	Виды покрытий
00 01 02	Без покрытия Цинковое с хромированием Кадмиевое с хромированием	04	Многослойное — никель — хром Многослойное — медь — хром
03	Никелевое Многослойное — медь — никель	05 06 09 10 11	Окисное Фосфатное с промасливанием Цинковое Окисное анодизационное с хромированием Пассивное

Вид и толщина покрытия устанавливаются по соглашению между изготовителем и потребителем.

Вид покрытия 00 (без покрытия) в обозначении не указывается.

32. Стопорные шайбы с внутренними и наружными зубьями

Размеры в мм

ГОСТ 10462—63

ГОСТ 10463—63

Диаметры резьбы болта, винта, шпильки	Общие размеры			По ГОСТу 10462—63						По ГОСТу 10463—63					
	d	D	S	D ₁ , не менее	Высота развода зубьев H, не менее	Число зубьев	Масса 1000 шт. в кг		D ₁ , не менее	Высота развода зубьев H, не менее	Число зубьев	Масса 1000 шт. в кг			
							стальных	бронзо- вых				стальных	бронзо- вых		
2,5	2,2 2,7	5 6	0,2 0,3	4,2 4,9	3S	6	0,025 0,035	0,027 0,038	3	3S	6	0,025 0,035	0,027 0,038		
3 4	3,2 4,2	7 9	0,3 0,4	5,0 6,5		7	0,072 0,156	0,078 0,168	4,5 6,2		8 9	0,072 0,156	0,078 0,168		
5	5,2	10	0,7	7,5	2,5S	8	0,327	0,353	7,2	2,5S	10	0,327	0,353		

Диаметры резьбы болта, винта, шпильки	Общие размеры			По ГОСТу 10462—63						По ГОСТу 10463—63					
	d	D	S	D ₁ , не менее	Высота развода зубьев H, не менее	Число зубьев	Масса 1000 шт. в кг		D ₁ , не менее	Высота развода зубьев H, не менее	Число зубьев	Масса 1000 шт. в кг			
							стальных	бронзо-вых				стальных	бронзо-вых		
6	6,3	12	0,7	9,0		9	0,449	0,484	9,2	2S	12	0,449	0,484		
8	8,4	14	0,8	11,0	2,5S	10	0,622	0,672	11,2		16	0,622	0,672		
10	10,5	17	1,0	13,5		11	1,100	1,188	14,0			1,100	1,188		
12	12,5	19	1,2	15,4	2,5S	12	1,515	1,636	16,0	2,5S	18	1,515	1,636		
14	14,5	22	1,4	18			2,363	2,562	18,6			1,363	2,562		
16	16,5	24		20			2,622	2,832	20,6		20	2,622	2,832		
18	18,5	27		22,5		14	4,054	4,378	23,6			4,054	4,378		
20	21	30	1,7	24,8	2,2S		4,811	5,196	26,2	2,3S	22	4,811	5,196		
22	23	32		28		16	5,189	5,604	27,0			5,189	5,604		
24	25	36		32			7,033	7,596	29,4			7,033	7,596		

Стопорные шайбы предназначены для применения с гайками и болтами с уменьшенными размерами под ключ, а также с винтами.

Материал, покрытия и их обозначения по табл. 27

Примеры обозначений стопорной шайбы с внутренними зубьями для гайки, болта и винта с диаметром резьбы 10 мм:

из стали подгруппы 08, с покрытием по группе 1

Шайба 10-081 ГОСТ 10462-63

из бронзы подгруппы 68, с покрытием по группе 3

Шайба 10-683 ГОСТ 10462-63

то же, с наружными зубьями для гайки, болта, винта и шпильки с диаметром резьбы 10 мм:

из стали подгруппы 08, с покрытием по группе 1

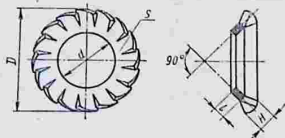
Шайба 10-081 ГОСТ 10463-63

из бронзы подгруппы 68, с покрытием по группе 3

Шайба 10-683 ГОСТ 10463-63

33. Стопорные шайбы с зубьями под винты с потайной и полупотайной головкой с углом 90° (по ГОСТу 10464-63)

Размеры в мм



Высота развода зубьев H не менее 3S.

Примеры обозначений стопорной шайбы с упругими зубьями под винт с потайной головкой с углом 90°, с диаметром резьбы 10 мм:

из стали подгруппы 08, с покрытием по группе 1

Шайба 10-081 ГОСТ 10464-63

из бронзы подгруппы 68, с покрытием по группе 3

Шайба 10-683, ГОСТ 10464-63

Материал, покрытия и их обозначения по табл. 27.

Диаметр резьбы винта	d	D	S	l	Число зубьев	Масса 1000 шт. в кг	
						стальных	бронзовых
3	3,2	6,1	0,2	0,7	12	0,038	0,041
4	4,2	7,8	0,3	0,8		0,091	0,098
5	5,2	9,8	0,4	0,9	13	0,180	0,194
6	6,3	11,8		1,1	14	0,461	0,498
8	8,4	15,6	0,7	1,8		0,829	0,895
10	10,5	19,2		2,4	16	1,199	1,295
12	12,5	22,6	0,8	2,8	20	1,999	2,159

Технические требования на стопорные шайбы с зубьями. Толщина покрытия и технические требования на его качество устанавливаются по соглашению.

Зубья должны быть разделены так, чтобы они противодействовали отвинчиванию деталей крепления с правой резьбой.

Разведенные зубья должны быть проверены на равномерность выступания их относительно обода шайбы. При этом больший размер выступающих зубьев с одной стороны не должен превышать более чем в 1,2 раза меньший размер выступающих зубьев с другой стороны ободка.

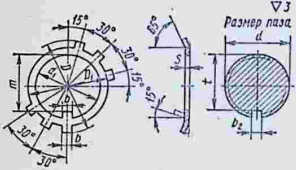
Шайбы стальные должны иметь твердость HRC 44—48, а бронзовые — не менее HRB 90. Перед проверкой шайб на твердость обезуглероженный слой снимается.

Шайбы должны быть испытаны на упругость зубьев.

Высота развода зубьев H после сжатия и выдержки шайбы в приспособлении в течение 24 ч должна быть не менее 0,8 от размера высоты шайбы до испытания.

31. Стопорные многоланчатые шайбы (по ГОСТу 11872—66)

Размеры в мм

 Предназначены для применения с круглыми и шлицевыми гайками. Размеры шайб, заключенные в скобки, по возможности не применять. Допускается изготовление шайб с ланками по всей окружности. Допускается шайбы изготавливать с антикоррозионным покрытием в соответствии с ГОСТом 1759—70									
Для резьбы d	d_1	D	D_1	b	m	S	b_2	t	Масса 1000 стальных шайб в кг
10	10,5	26	16	3,8	7	1	4,3	8	1,898
12	12,5	28	18	3,8	9	1	4,3	10	2,034
(14)	14,5	30	20	3,8	11	1	4,3	12	2,169
16	16,5	32	22	4,8	13	1	5,3	14	2,568
(18)	18,5	34	24	4,8	15	1	5,3	16	2,703
20	20,5	37	27	4,8	17	1	5,3	18	3,166
(22)	22,5	40	30	4,8	19	1	5,3	20	3,690
24	24,5	44	33	4,8	20,5	1	5,3	21,5	4,407
(27)	27,5	47	36	4,8	23,5	1	5,3	24,5	4,722
30	30,5	50	39	4,8	26,5	1	5,3	27,5	5,036
(33)	33,5	54	42	5,8	29,5	1,6	6,3	30,5	9,244
36	36,5	58	45	5,8	32,5	1,6	6,3	33,5	9,966
(39)	39,5	62	48	5,8	35,5	1,6	6,3	36,5	10,69
42	42,5	67	52	5,8	38	1,6	6,3	39	12,46
(45)	45,5	72	56	5,8	41	1,6	6,3	42	14,34
48	48,5	77	60	7,8	44	1,6	8,3	45	17,74
(52)	52,5	82	65	7,8	48	1,6	8,3	49	19,94
56	57	87	70	7,8	51,5	1,6	8,3	52,5	21,82
(60)	61	92	75	7,8	55,5	1,6	8,3	56,5	24,32
64	65	97	80	7,8	59,5	1,6	8,3	59,5	26,99
(68)	69	102	85	9,5	63,5	1,6	10	63,5	31,05
72	73	107	90	9,5	67,5	1,6	10	67,5	34,08
(76)	77	112	95	9,5	70,5	1,6	10	70,5	37,40
80	81	117	100	9,5	74,5	1,6	10	74,5	40,78
(85)	86	122	105	9,5	79,5	1,6	10	79,5	42,26
90	91	127	110	11,5	84,5	2	12	84,5	57,47
(95)	96	132	115	11,5	89,5	2	12	89,5	59,82
100	101	137	120	11,5	94,5	2	12	94,5	62,16
(105)	106	142	125	11,5	99	2	12	99	64,59
110	111	152	130	13,5	104	2	14	104	71,93
(115)	116	157	135	13,5	109	2	14	109	74,29
(120)	121	162	140	13,5	114	2	14	114	76,62
125	126	167	145	13,5	118	2	14	118	79,17

Для резьбы d	d_1	D	D_1	b	m	S	b_2	t	Масса 1000 стальных шайб в кг
(130)	131	172	150	13,5	123	2	14	123	81,52
(135)	136	177	155	13,5	128	2	14	128	83,86
140	141	182	160	13,5	133	2	14	133	86,20
(145)	146	192	165	13,5	138	2	14	138	91,73
(150)	151	202	175	15,5	143	2,5	16	143	147,6

ГОСТ 11872—66 предусматривает $d = 4 \div 8$ и $d = 160 \div 200$. Размеры b и t рекомендуемые.

Материал: сталь марок 08кп, 10кп и 10.

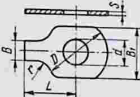
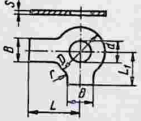
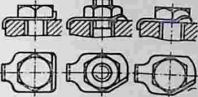
Пример обозначения шайбы для гайки круглой шлицевой с резьбой М64×2, класс прочности 3.6, с покрытием 05:

Шайба 64 36.05 ГОСТ 11872—66

35. Стопорные шайбы с лапками (по ГОСТу 3693—52)

Размеры в мм

Применяются для устранения самоотвинчивания винтов, болтов и гаек

Шайба с одной лапкой					Шайба с двумя лапками				Примеры применения шайбы с одной лапкой:			
												
									с двумя лапками			
												
Общие размеры					Шайба с одной лапкой				Шайба с двумя лапками			
Диаметр болта	d	B	L	S	D	B_1	r	Масса 1000 шт. в кг	D	L_1	r	Масса 1000 шт. в кг
3	3,2	4	12	0,4	10	7	2,5	0,26	5	5	1	0,19
4	4,3	5	14	0,4	14	9	2,5	0,42	8	7	1	0,29
5	5,3	6	16	0,5	17	11	2,5	0,79	9	8	1	0,47
6	6,5	7	18	0,5	19	12	4	1,08	11	9	1	0,66
8	8,5	8	20	0,5	22	17	4	1,37	14	11	2	0,85
10	11	10	22	0,5	26	20	6	1,80	17	13	2	1,11
12	13	12	28	1	32	26	10	5,80	22	16	2	3,64
16	17	15	32	1	40	32	10	8,55	27	20	2	4,59
20	21	18	36	1	45	38	10	10,8	32	22	3	6,43
24	25	20	42	1	50	42	10	13,3	36	25	3	8,11
30	32	26	52	1,5	63	55	16	31,0	46	32	3	18,00
36	38	30	62	1,5	75	65	16	44,2	55	38	3	26,22
42	44	35	70	1,5	88	78	16	61,9	65	44	4	35,10
48	50	40	80	1,5	100	90	16	80,5	75	50	4	46,23

ГОСТ 3693—52 предусматривает также $d = 2,6; 15; 19; 23$ и 28.

Шайбы изготавливаются из стали 08кп, 08, 10кп и 10. В случае применения болтов или винтов и гаек из цветных металлов шайбы изготавливаются из того же металла.

Антикоррозионные покрытия устанавливаются в соответствии с ГОСТом 1759—70.

Обозначение шайбы с одной лапкой $d = 17$ мм:

Шайба стопорная 17 ГОСТ 3693—52

Обозначение шайбы с двумя лапками $d = 17$ мм:

Шайба стопорная 17—2 ГОСТ 3693—52

Общие размеры										Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68				Шайба с носком по ГОСТу 13465—68				Гнездо для носков					
Диаметр резьбы	d ₁ (отклонение по X ₂)		D	B	L ₁	s	r	r ₁	Δ	R ₁ (отклонение по B ₁)	L	Масса 1000 шт. в кг		R ± 0,3	L ₂	B ₁ (отклонение по B ₂)	L	L ₂	Масса 1000 шт. в кг		A		h (отклонение по X ₂)
	3,2	5,5	Исполнение 1	Исполнение 2								Исполнение 1	Исполнение 2										
3	3,2	5,5	4	4	5 ± 0,20	0,5	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,25	3	12 ± 0,3	0,189	0,207	2,4	7,5 ± 0,25	2,4	7,5 ± 0,25	4,5 ± 0,2	0,124	0,142	4,3 ± 0,2	3	5
4	4,3	7	5	5	6 ± 0,20	0,5	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,3	4	14 ± 0,3	0,283	0,308	2,4	8,5 ± 0,25	2,4	8,5 ± 0,25	5,5 ± 0,2	0,166	0,190	5,3 ± 0,2	3	5
5	5,5	8	6	6	7,5 ± 0,25	0,5	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,3	5	16 ± 0,3	0,387	0,429	3,4	10 ± 0,25	3,4	10 ± 0,25	7 ± 0,25	0,232	0,273	6,8 ± 0,25	4	5
6	6,4	10	7,5	7,5	9 ± 0,25	0,8	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,3	6	18 ± 0,3	0,575	0,639	3,4	11,5 ± 0,3	3,4	11,5 ± 0,3	7,5 ± 0,25	0,324	0,381	7,3 ± 0,25	4	6
8	8,4	14	9	9	11 ± 0,30	1,0	0,5 ± 0,1	1 ± 0,3	0,3	8	20 ± 0,4	1,574	1,715	3,4	12,5 ± 0,3	3,4	12,5 ± 0,3	8,5 ± 0,25	1,061	1,202	8,1 ± 0,25	4	6
10	10,5	17	10	10	13 ± 0,30	1,0	1,2 ± 0,3	1 ± 0,3	0,3	10	22 ± 0,4	2,398	2,514	4,4	14 ± 0,3	4,4	14 ± 0,3	10 ± 0,25	1,468	1,645	9,6 ± 0,25	5	6

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

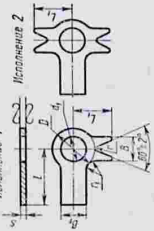
Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайба с носком по ГОСТу 13465—68		Шайба с лапкой по ГОСТу 13463—68		Гнездо для носков	

Шайбы с лапкой по ГОСТу 13463—68

Исполнение 1



Исполнение 2



Шайбы с носком по ГОСТу 13465—68

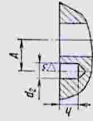
Исполнение 1



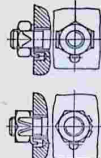
Исполнение 2



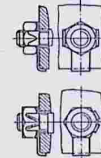
Гнездо для носка



Примеры применения шайб с носком



Примеры применения шайб с лапкой



Продолжение табл. 36

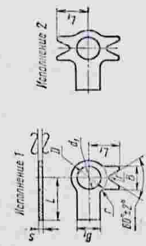
Общие размеры													Шайба с ланкой по ГОСТу 13463—68					Шайба с носком по ГОСТу 13465—68					Гнездо для носков		
Диаметр резьбы		D		B	L ₁			r	r ₁	Δ	B ₁ (отклонение по B ₁)	L	Исполнение- ланка 1 и 2		Масса 1000 шт. в кг	B ₁ (отклонение по B ₁)	L	L ₂	R ± 0,3	Исполнение- ланка 1 и 2		Масса 1000 шт. в кг	A		h (отклонение по A ₁)
		D	B		L ₁	s	r						r ₁	Δ						B ₁ (отклонение по B ₁)	L		L ₂	R ± 0,3	
d ₁ (отклонение по A ₁)	d ₂ (отклонение по A ₁)			h (отклонение по A ₁)																					
12	13	19	12	12	15 ± 0,30	1,0	1,2 ± 0,3	2 ± 0,3	0,4	12	28 ± 0,4	3,185	3,444	4,4	16 ± 0,3	12 ± 0,3	1,6	1,667	1,926	11,5 ± 0,25	5	6			
14	15	22	12	12	17 ± 0,30	1,0	1,2 ± 0,3	2 ± 0,3	0,4	12	28 ± 0,4	3,480	3,763	4,4	16 ± 0,3	12 ± 0,3	1,6	2,051	2,334	11,5 ± 0,25	5	6			
16	17	24	15	15	20 ± 0,40	1,0	1,2 ± 0,3	2 ± 0,3	0,4	15	32 ± 0,5	4,595	5,066	5,4	20 ± 0,4	15 ± 0,3	1,6	2,579	3,050	14,5 ± 0,25	6	8			
18	19	27	18	18	22 ± 0,40	1,0	1,2 ± 0,3	2 ± 0,3	0,4	18	36 ± 0,5	6,048	6,648	6	24 ± 0,4	18 ± 0,3	1,6	3,363	3,964	17,5 ± 0,3	7	8			
20	21	30	18	18	24 ± 0,40	1,0	1,2 ± 0,3	2 ± 0,3	0,4	18	36 ± 0,5	6,432	7,067	6	24 ± 0,4	18 ± 0,3	1,6	3,888	4,524	17,5 ± 0,3	7	8			
22	23	32	20	20	25 ± 0,40	1,0	1,6 ± 0,3	3 ± 0,3	0,4	20	42 ± 0,5	7,839	8,546	7	26 ± 0,4	20 ± 0,4	1,6	4,307	5,013	19,5 ± 0,3	8	8			
24	25	36	20	20	28 ± 0,40	1,0	1,6 ± 0,3	3 ± 0,3	0,4	20	42 ± 0,5	8,688	9,473	7	26 ± 0,4	20 ± 0,4	1,6	5,359	6,144	19,5 ± 0,3	8	8			
27	28	41	24	24	30 ± 0,40	1,6	1,6 ± 0,3	3 ± 0,3	0,4	24	48 ± 0,5	13,57	19,85	8	28 ± 0,4	22 ± 0,4	2	11,03	12,46	21,2 ± 0,3	9	8			
30	31	46	26	26	32 ± 0,5	1,6	1,6 ± 0,3	3 ± 0,3	0,4	26	52 ± 0,6	22,33	23,80	8	32 ± 0,5	25 ± 0,4	2	13,76	15,23	24,2 ± 0,3	9	10			
36	37	55	30	30	38 ± 0,5	1,6	2 ± 0,3	4 ± 0,4	0,5	30	60 ± 0,6	30,55	32,53	11	38 ± 0,5	30 ± 0,4	2	19,76	21,74	29,2 ± 0,3	12	10			
42	43	65	36	36	42 ± 0,5	1,6	2 ± 0,3	4 ± 0,4	0,5	36	70 ± 0,6	42,53	44,67	11	44 ± 0,5	36 ± 0,5	2	27,17	29,31	35,2 ± 0,3	12	10			
48	50	75	40	40	50 ± 0,5	1,6	2 ± 0,3	4 ± 0,4	0,5	40	80 ± 0,6	55,30	58,44	13	50 ± 0,5	40 ± 0,5	2	40,23	43,37	39,2 ± 0,3	14	12			

A —предельные смещения осей окружности диаметра D и осей симметрии носка и ланок относительно отверстия диаметром d_1 . Стопорные шайбы изготавливают из стали марок 65кп, 08, 10кп и 10. Допускается выпускать их с антикоррозионным покрытием в соответствии с ГОСТом 1734—60. В технических обозначениях случаев диаметр отверстия d_1 можно принимать равным номинальному диаметру резьбы, с отклонением по A_1 . По ГОСТу 13463—68 допускается изготавливать шайбы с длиной ланки L_1 , равной 7, 8 и 10 мм вместо 12, 14 и 16 мм.

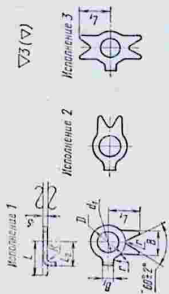
Примеры обозначений:
 Шайбы с ланкой исполнения 1 для шестигранной гайки или болта с шестигранной головкой с диаметром резьбы 10 мм, класса прочности 3.6, с покрытием 03
 Шайба 10.36.05 ГОСТ 13463—68
 То же, с носком исполнения 2, класса прочности 3.6, с покрытием 01
 Шайба 2—10.36.01 ГОСТ 13463—68

Предназначены для устранения самоотвинчивания шестигранных гаек и болтов с шестигранной головкой повышенной точности и уменьшенным размером под ключ
Размеры в мм

Шайба с ланкой по ГОСТу 13464-68



Шайба с носком по ГОСТу 13465-68



Элемент гнезда для носка см. табл. 36.

А — предельные смещения оси окружности диаметром D и осей симметрии ланок относительно оси отверстия диаметром d₁.

Сторонние шайбы изготавливают из стали 08кп, 08, 10кп и 10. Допускается выпускать их с антикоррозионным покрытием в соответствии с ГОСТом 17539-70.

ШАЙБЫ

Общие размеры										Шайба с ланкой по ГОСТу 13464—68				Шайба с носком по ГОСТу 13465—68				Гнездо для носка			
Диаметр резьбы		L ₁		ε	r	Δ	B ₁ (отклонение по B ₂)	L	Масса 1000 шт. в кг		B ₁ (отклонение по B ₂)		L ₂	R ± 0,2	Масса 1000 шт. в кг		A		d ₂	h	
		D	B						(отклонение по X ₂)	(отклонение по B ₂)	Исполнение 1	Исполнение 2			Исполнение 1, 2	Исполнение 3	по A ₅	по A ₇			
6	6	10	7,5	0,8	0,5±0,1	0,2	6	12±0,3	0,673	0,755	3,4	11,5±0,3	7,5±0,25	1,0	0,548	0,642	7,3±0,25	4	6		
8	8	12	9	1,0	0,5±0,1	0,2	7	14±0,3	1,169	1,247	3,4	12,5±0,3	8,5±0,25	1,6	0,843	1,020	8,1±0,25	4	6		
10	10	14	10	1,0	1±0,2	0,2	8	18±0,3	1,518	1,753	4,4	14±0,3	10±0,25	1,6	1,069	1,305	9,5±0,25	5	6		
12	12	17	11	1,0	1±0,2	0,2	10	20±0,4	2,077	2,357	4,4	16±0,3	12±0,3	1,6	1,433	1,714	11,5±0,25	5	6		
14	14	19	12	1,2	1,2±0,2	0,25	11	24±0,4	3,146	3,570	4,4	16±0,3	12±0,3	1,6	1,913	2,337	11,5±0,25	5	6		
16	16	22	13	1,2	1,2±0,2	0,25	12	26±0,4	3,809	4,238	5,4	20±0,4	15±0,3	1,6	2,572	3,000	14,5±0,25	6	8		
18	18	24	14	1,2	1,2±0,2	0,25	14	30±0,4	4,765	5,292	6	24±0,4	18±0,3	1,6	3,069	3,597	17,5±0,3	7	8		
20	20	27	16	1,2	1,6±0,2	0,25	16	32±0,5	5,882	6,503	6	24±0,4	18±0,3	1,6	3,559	4,280	17,5±0,3	7	8		
22	22	30	18	1,2	1,6±0,2	0,25	18	34±0,5	7,061	7,824	7	26±0,4	20±0,4	1,6	4,565	5,328	19,5±0,3	8	8		
24	24	32	19	1,2	1,6±0,2	0,25	19	38±0,5	8,056	8,861	7	26±0,4	20±0,4	1,6	4,778	5,583	19,5±0,3	8	8		

Примеры обозначений:

шайба с ланкой исполнения 1 для шестигранной гайки или болта с шестигранной головкой с диаметром резьбы 10 мм, класса прочности 3,6, с покрытием 05

ГОСТ 10.36.05 ГОСТ 13464-68

то же, с носком исполнения 2, класса прочности 3,6, с покрытием 01

ГОСТ 2-10.36.01 ГОСТ 13465-68

Замковые шайбы ШЕЗ. Шайбы имеют удлиненную форму с загнутым концом (фартуком). Их применяют как стопорное устройство, предохраняющее от осевого смещения детали конструкций, не требующих предварительной затяжки. При

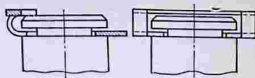


Рис. 3

установке шайбу заводят в проточку штыря или вала до упора, после чего с помощью специального ключа или легкими ударами прогибают середину перемычки фартука до совмещения ее с буртиком вала (рис. 3 и 4).

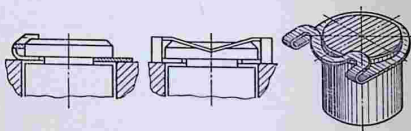


Рис. 4

Разбирая узел, тем же ключом, отверткой или рычагом выпрямляют перемычку и снимают шайбу.

При правильном выполнении операций установки и снятия шайбы, изготовленные из пластичного материала (например, из стали 10), могут быть использованы до 20 раз.

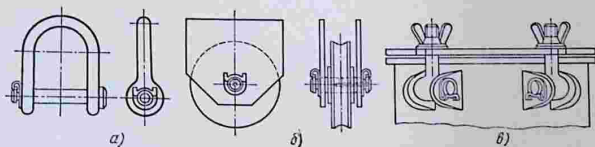


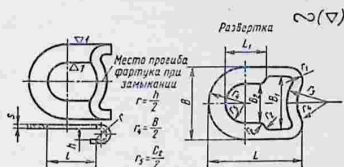
Рис. 5

Для обеспечения правильной работы шайбы необходимо выбрать продольный зазор между шайбой и валком.

Примеры применения шайб ШЕЗ приведены на рис. 5, а—г, размеры указаны в табл. 38.

38. Размеры шайб ШЕЗ (по нормали машиностроения МН 787—60)

Размеры в мм



Шифр шайбы	Номинальный диаметр валика	l	h	L	L_1	s	B	B_1	B_2	r_1	r_2	r_3	Допускаемая осевая нагрузка в кГ	Масса 100 шт в кг
ШЕЗ-4	4—5	$4 \pm 0,5$	2	14	4	1,0	8	5	3,1	1,8	0,3	5,5	100	0,05
ШЕЗ-6	6—8	$6 \pm 0,5$	3	17	5	1,0	12	8	4,1	3,0	0,4	8,0	150	0,1
ШЕЗ-10	10—13	$10 \pm 0,5$	4	25	9	1,0	18	13	8,1	4,5	0,5	12,0	230	0,2
ШЕЗ-14	14—17	$13 \pm 0,8$	4	32	12	1,6	24	17	10,2	5,5	0,6	16,0	550	0,5
ШЕЗ-18	18—20	$17 \pm 0,8$	5	38	16	1,6	28	20	14,2	6,0	0,7	18,0	700	0,6
ШЕЗ-22	22—24	$21 \pm 0,8$	5	44	20	2,0	32	24	18,2	6,0	0,8	20,0	1030	0,9
ШЕЗ-25	25—28	$24 \pm 0,8$	6	50	23	2,0	38	28	20,2	7,5	1,0	24,0	1180	1,2
ШЕЗ-30	30—32	$28 \pm 0,8$	6	56	26	2,0	42	32	24,2	7,5	1,0	26,0	1400	1,5
ШЕЗ-36	36—38	$33 \pm 0,8$	7	64	32	2,5	48	38	28,2	8,0	1,5	29,0	2130	2,4
ШЕЗ-40	40—42	$37 \pm 0,8$	7	70	35	2,5	52	42	32,2	9,0	1,5	31,0	2350	3,1
ШЕЗ-45	45—48	$43 \pm 0,8$	8	78	40	2,5	60	48	36,2	10,0	1,5	36,0	2580	3,7
ШЕЗ-50	50—52	46 ± 1	8	85	44	3,0	66	52	40,3	10,0	2,0	40,0	3500	5,1
ШЕЗ-55	55—60	53 ± 1	8	98	50	3,0	76	62	45,3	11,0	2,0	45,0	3800	5,8
ШЕЗ-65	65—70	63 ± 1	9	112	58	3,0	86	72	55,3	11,0	2,0	50,0	4200	6,5
ШЕЗ-75	75—80	73 ± 1	9	124	68	3,0	96	82	65,3	13,0	3,0	55,0	6430	11,3
ШЕЗ-85	85—90	83 ± 1	10	138	78	3,0	110	92	75,3	15,0	3,0	64,0	7250	14,2
ШЕЗ-95	95—100	93 ± 1	10	148	88	3,0	120	102	85,3	17,0	3,0	69,0	8250	14,9

Материал: сталь марок Ст. 2 или 10.

В технически обоснованных случаях шайбы можно изготовить из нержавеющей стали и сталей с особыми физическими свойствами по ГОСТу 5632—61, а также из алюминиевых сплавов АМц и АМг по ГОСТу 4784—65.

Антикоррозионное покрытие указывают в заказе.

Допуски на свободные размеры — по 7-му классу точности.

Допускаемое смещение осей внутреннего и внешнего контуров: 0,3 мм для ШЕЗ-4 — ШЕЗ-18; 0,4 мм для ШЕЗ-22 — ШЕЗ-35.

Допускаемая осевая нагрузка указана для стали Ст. 2; коэффициент запаса ≈ 4 .

При штамповке шайб необходимо иметь в виду, что гибка фартука должна выполняться поперек волокон проката.

Фартук шайбы гнуть в сторону, противоположную завалу от штамповки.

Размеры валиков и проточек под шайбы ШЕЗ указаны в главе 1, книги 2.

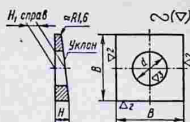
Пример обозначения шайбы замковой ШЕЗ для валика диаметром 6—8 мм.

Шайба ШЕЗ-6 МН 787—60

39. Косые шайбы (по ГОСТу 10906—66)

Уклон и высота H по ГОСТу 5157—53

Размеры в мм



Диаметр резьбы болта	d		B		H_1 справ.	Допускаемое смещение оси отверстия	Масса 1000 шт. в кг
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.			
6	6,6	+ 0,36	16	+ 1,0 — 1,5	4,9	0,43	8,6
8	9		20		5,1		7,5
10	11						12,2
12	13	+ 0,43	30	+ 1,0 — 1,7	5,7	0,52	34,3
14	15						32,4
16	17						30,1
18	19	+ 0,52	40	+ 1,0 — 1,9	6,2	0,62	64,1
20	22						59,4
22	24						55,9
24	26		50	+ 1,4 — 1,9	6,8		105,1
27	30						95,7

Примеры обозначений косой шайбы для болта с диаметром резьбы 20 мм:

класса прочности 3.6, с покрытием по группе 05

Шайба 20.36.05 ГОСТ 10906—66

класса прочности 4.6, с покрытием 01

Шайба 20.46.01 ГОСТ 10906—66

Шайбы должны изготавливаться из полосовой стали по ГОСТу 5157—53.

Острые кромки должны быть притуплены.

Механические свойства, рекомендуемые марки материалов и покрытия шайб — по ГОСТу 1759—70.

40. Рекомендуемое применение косых шайб для швеллеров и двутавровых балок

Размеры в мм

Номинальный диаметр резьбы болта	B	Наименьшие номера профилей		Номинальный диаметр резьбы болта	B	Наименьшие номера профилей	
		швеллеров по ГОСТу 8240—72	балок двутавровых по ГОСТу 8239—72			швеллеров по ГОСТу 8240—72	балок двутавровых по ГОСТу 8239—72
6	16	5	12	18 20 22	40	16 18 20a	22a 24a 30a
8							
10	20	8	14				
12	30	10	18	24 27	50	22a 40	40 60
14		12					
16		14	18a				

41. Рекомендуемые размеры H при получении профиля шайб способом механической обработки или штамповки

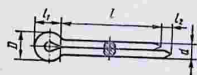
B	16	20	30	40	50
H	4	5	6	7	9

Отклонения H — по B_7 , шероховатость поверхностей не ниже $\nabla 3$.

ШПЛИНТЫ И ШТИФТЫ

42. Разводные шпильки (по ГОСТу 397—66)

Размеры в мм



ГОСТ 397—66 предусматривает d от 0,6 до 20 мм и l от 4 до 280 мм.

Пример обозначения шпильки с условным диаметром 5 мм, $l = 28$ мм, из углеродистой стали с содержанием углерода не более 0,20%, без покрытия:

Шпилька 5×28 ГОСТ 397—66

Условный диаметр шпильки, равный диаметру отверстия	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10
d	1,3	1,8	2,2	2,7	3,6	4,6	5,6	7,5	9,5
D	2,8	3,8	4,7	5,7	7,1	9,1	11,1	13,5	17,5
$l_1 \approx$	3,5	5,0	6,0	7,5	9,0	11,5	14	16	21
l_2	2,5	2,5	2,5	4	4	4	4	4	6
Рекомендуемый диапазон диаметров валов, болтов и винтов	Св. 5 до 7	Св. 7 до 9	Св. 9 до 11	Св. 11 до 14	Св. 14 до 20	Св. 20 до 28	Св. 28 до 40	Св. 40 до 55	Св. 55 до 80
l^*	10—20	12—25	14—32	18—40	22—50	32—80	40—100	50—125	70—125

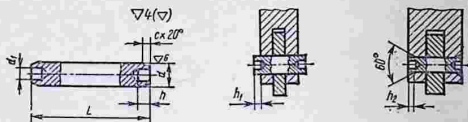
* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100; 110; 125.

43. Цилиндрические штифты с завершенными концами (вакзепочные) (по ГОСТу 10774-64)

Предназначены для соединения неразборных конструкций

Размеры в мм

Примеры применения штифтов



d	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
d_1	1	2	2	3	4	5	6	8	11	15	19
h_1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	12	12	14
h_1 , не менее	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	2	2	3	3	4
h_2	0,6	1	1	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6
c	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3
L^*	$8 \div 22$	$8 \div 32$	$10 \div 40$	$12 \div 50$	$14 \div 60$	$16 \div 80$	$20 \div 100$	$25 \div 140$	$30 \div 200$	$36 \div 200$	$45 \div 200$

* Размер L в указанных пределах брать из ряда: 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100; 110; 120; 140; 160; 180; 200.

Размеры h_1 и h_2 являются рекомендуемыми. Отклонения диаметра d по C_3 , длины L по B_7 .

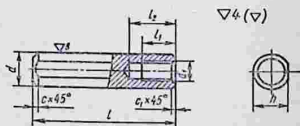
Материал: сталь 45, сталь А12, сталь калиброванная 45 по ГОСТу 7417-57, сербрынка по ГОСТу 14955-69.

Пример обозначения штифта $d = 8$ мм, $L = 45$ мм:

Штифт 8×45 ГОСТ 10774-64

44. Штифты цилиндрические для глухих отверстий (по ГОСТу 12207-66)

Размеры в мм



Обозначения штифтов	d (отклонение по H_7/k_9)	l	d_1	l_1	l_2	h	c	c_1	Масса в кг	Обозначения штифтов	d (отклонение по H_7/k_9)	l	d_1	l_1	l_2	h	c	c_1	Масса в кг
7031-0718		20							0,006	7031-0724	25								0,012
0719		25							0,008	0725	32								0,016
0720		32							0,011	0726	40								0,022
0721	8	40	M5	9	12	7,5	1,2	0,6	0,014	0727	50	10	M6	10	14	9,5	1,6	0,6	0,028
0722		50							0,018	0728	60								0,034
0723		60							0,022	0729	80								0,040

Обозначения штифтов	d (отклонение по $Pr2_{2a}$)	l	d_1	l_1	l_2	h	c	c_1	Масса в кг	Обозначения штифтов	d (отклонение по $Pr2_{2a}$)	l	d_1	l_1	l_2	h	c	c_1	Масса в кг
7031-0730		32							0,022	7031-0742		50							0,101
0731		40							0,029	0743		60							0,126
0732		50							0,038	0744		80							0,175
0733	12	60	M8	12	16	11,5	1,6	1,0	0,047	0745	20	100	M12	18	25	19	2,5	1,6	0,225
0734		80							0,065	0746		125							0,286
0735		100							0,083	0747		160							0,373
0736		40							0,051	0748		60							0,164
0737		50							0,066	0749		80							0,261
0738		60							0,082	0750	25	100	M16	24	30	24	3	1,6	0,336
0739	16	80	M10	16	20	15,5	2,0	1,0	0,114	0751		125							0,434
0740		100							0,146	0752		160							0,569
0741		125							0,185	7031-0753		200							0,724

ГОСТ 12207-66 предусматривает $d = 4 \div 6$.

Материал: сталь 45. Твердость HRC 30-35.

Покрытие — Хим. Окс. прм (по ГОСТу 9791-68).

Резьба по 3-му классу точности ГОСТа 9253-59.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A_7 , охватываемых — по B_7 , прочих $\pm 1/2$ ($A_7 = B_7$).

Пример обозначения штифта цилиндрического для глухих отверстий $d = 16$ мм, $l = 60$ мм:

Штифт 7031-0738 ГОСТ 12207-66

45. Цилиндрические и конические штифты

Размеры в мм

Цилиндрические штифты по ГОСТу 3128-70

Конические штифты по
ГОСТу 3129-70

Размер d_1^* для справок; подсчитывается по формуле

$$d_1 = d + \frac{l - 2c}{50}$$

d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
c	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,6	2	2,5
l	4*	5*	6*	8*	10*	12*	16*	20*	25*	30*	40*
	5*	6*	8*	10*	12*	14*	16*	20*	25*	30*	45*
	6*	8*	10*	12*	14*	16*	20*	25*	30*	36*	50
	8	10	12	14*	16	20	30	36	40	45	55
	10	12	14	16	20	25	36	40	45	50	60
	12	14	16	20	25	30	40	45	50	55	65

d с	2 0,3	2,5 0,5	3 0,5	4 0,6	5 0,8	6 1,0	8 1,2	10 1,6	12 1,6	16 2	20 2,5
1	14	16	20	25	30	36	45	50	55	60	70
	16	20	25	30	36	40	50	55	60	65	80
	20	25	30	36	40	45	55	60	65	70	90
	25	30	36	40	45	50	60	65	70	80	100
	30	36	40	45	50	55	65	70	80	90	110
	36	40	45	50	55	60	70	80	90	100	120
	40*	45	50	55	60	65	80	90	100	110	140
		50*	55	60	65	70	90	100	110	120	160
			60*	65	70	80	100	110	120	140	180
				70	80	90	110	120	140	160	200
				80*	90	100	120	140	160	180	220
					100*	110	140	160	180**	200	250
						120*	160*	180**	200**	220	280
									220**	250**	

* Только для цилиндрических штифтов.

** Только для конических штифтов.

ГОСТы 3128—70 и 3129—70 предусматривают $d = 0,6 \div 50$ и не рекомендуются. Пример обозначения цилиндрического штифта $d = 10Г$, $l = 60$ мм:

Штифт 10Г×60 ГОСТ 3128—70

то же, $d = 10C_3$ (В_В), $l = 60$ мм:

Штифт 10C₃×60 ГОСТ 3128—70

Пример обозначения конического штифта $d = 10$ мм, $l = 60$ мм:

Штифт 10×60 ГОСТ 3129—70

Технические требования для цилиндрических и конических штифтов. Материал: сталь 45.

Термическая обработка штифтов оговаривается в заказе.

Допускается в технически обоснованных случаях антикоррозионное покрытие штифтов.

Отклонения длины l штифтов — по В₇.

Технические требования для цилиндрических штифтов. Допускается изготовление одного из торцов штифтов с вогнутостью высотой, равной не более половины фаски.

Допускается изготовление штифтов с предельными отклонениями по R со сферическими концами, с высотой сферы, равной величине фаски c .

Допускается в технически обоснованных случаях изготовление штифтов с предельными отклонениями d по $Pr2_{2a}$ с двумя фасками.

Штифты с посадкой $Pr2_{2a}$ разрешается изготавливать до 1/1—1975 г.

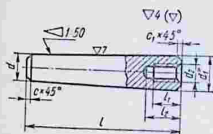
Технические требования для конических штифтов. Отклонения на угловые размеры конуса — по 6-й степени точности ГОСТа 8908—58.

Допускается изготовление штифтов со сферическими концами, с высотой сферической части, равной величине фаски c .

Допускается изготовление малых торцов штифтов с вогнутостью высотой, равной не более величины фаски.

46. Конические штифты с внутренней резьбой (по ГОСТу 9464—70)

Размеры в мм

Размер d_1^* для справок; подсчитывается по формуле

$$d_1 = d + \frac{l - (c + c_1)}{50}$$

d	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	60
d_2	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M24	M30
l_1	8	9	10	12	16	18	24	30	40	40	50
l_2	10	12	14	16	20	25	30	40	50	50	60
c	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3	4	5	6,3	8	10
c_1	0,5	0,7	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3	4	5	6,3
l^*	25—60	25—65	30—80	36—100	40—120	50—160	60—200	70—250	80—280	90—280	110—280

* Размер l в указанных пределах брать из ряда: 25; 30; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 80; 90; 100; 110; 120; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280.

ГОСТ 9464—70 предусматривает нерекондуемые размеры.

Пример обозначения конического штифта с внутренней резьбой $d = 10$ мм, $l = 60$ мм:

Штифт 10×60 ГОСТ 9464—70

Материал: сталь 45.

Термическая обработка штифтов оговаривается в заказе.

В технически обоснованных случаях допускается антикоррозионное покрытие штифтов.

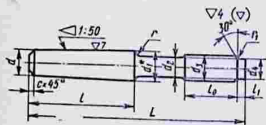
Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9233—59.

Размеры сбегов и подрезов резьбы и фасок — по ГОСТу 10549—63.

Предельные отклонения на угловые размеры конуса — по 6-й степени точности ГОСТа 8903—58.

47. Конические штифты с резьбовой цапфой (по ГОСТу 9465—70)

Размеры в мм

Размер d_1^* для справок; подсчитывается по формуле

$$d_1 = d + \frac{l - c}{50}$$

 d_2 выполняется в пределах среднего диаметра резьбы

d	4	5	6	8	10	12
d_2	M4	M5	M6	M8	M10	M12
d_1	2,5	3,5	4,5	6,0	7,0	9,0
l_1	8	10	12	16	20	25
c	0,6	0,8	1,0	1,2	2	3
r , не более	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
r_1 , не более	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0

l	L	Масса 1000 стальных штифтов в кг при d в мм					
		4	5	6	8	10	12
16	30	2,67	—	—	—	—	—
	36	3,12	—	—	—	—	—
	40	3,42	—	—	—	—	—
20	36	3,29	5,11	—	—	—	—
	40	3,59	5,59	—	—	—	—
	45	4,11	6,20	—	—	—	—
25	45	4,20	6,51	9,24	—	—	—
	50	4,72	7,12	10,10	—	—	—
	55	4,95	7,72	10,96	—	—	—
	60	5,33	8,32	11,82	—	—	—
32	55	—	8,21	11,62	20,34	—	—
	60	—	8,81	12,48	21,89	—	—
	70	—	10,01	14,19	24,99	—	—
	80	—	11,21	15,91	28,09	—	—
40	70	—	—	15,04	26,25	40,36	—
	80	—	—	16,76	29,35	45,25	—
	90	—	—	18,47	32,45	50,14	—
	100	—	—	20,17	35,55	55,03	—
50	80	—	—	—	31,13	47,67	68
	90	—	—	—	34,24	52,56	75
	100	—	—	—	37,33	57,45	82
	110	—	—	—	40,43	62,34	89
	120	—	—	—	43,54	67,23	96
60	140	—	—	—	49,73	77,00	110
	110	—	—	—	—	65,05	92
	120	—	—	—	—	69,94	100
	140	—	—	—	—	79,72	114
60	160	—	—	—	—	89,49	128

Пример обозначения конического штифта с резьбовой цапфой $d = 10$ мм, $l = 40$ мм и $L = 80$ мм:

Штифт 10×40×80 ГОСТ 9465—70

Материал: сталь 45.

Термическая обработка штифтов оговаривается в заказе.

В технически обоснованных случаях допускается антикоррозионное покрытие.

Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Размеры сбегов и недорезов резьбы — по ГОСТу 10549—63.

Отклонения на угловые размеры конуса — по 6-й степени точности ГОСТа 8908—58.

Отклонения размеров L , l , l_1 , d_4 — по B_7 .

Отклонения резьбовой части стержня l_0 — не более двух шагов резьбы.

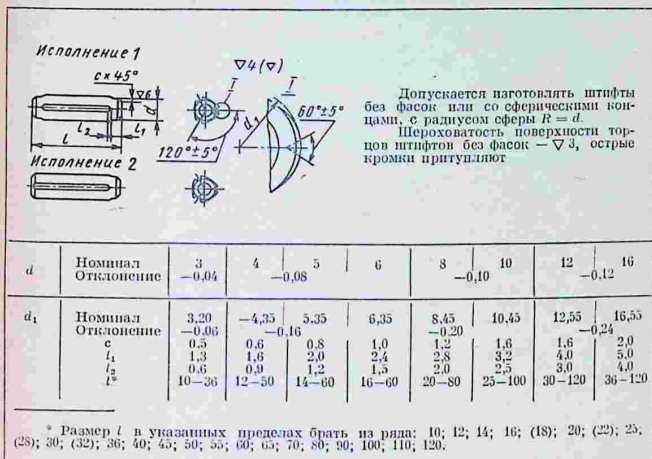
Отклонения диаметра d штифтов — по $C_{за}$.

Допускается изготавливать штифты со сферическими концами, с высотой сферической части, равной величине фаски s , а также малый торец штифтов с вогнутостью высотой не более фаски s .

Диаметр ненарезанной части стержня может находиться в пределах номинального диаметра резьбы.

48. Цилиндрические насеченные штифты с заходными концами (по ГОСТу 12350—67)

Размеры в мм

ГОСТ 12350—67 предусматривает также $d = 1,6 \div 2,5$.

Механические свойства, рекомендуемые марки материалов и покрытия штифтов — по ГОСТу 1759—70.

Диаметры отверстий под штифты выполняются равными номинальным диаметрам d штифтов с отклонением по А₄.Пример обозначения штифта $d = 10$ мм, $l = 45$ мм, класса прочности 5,6, с покрытием 65, исполнения 1:

Штифт 10×45.56.05 ГОСТ 12350—67

то же, без покрытия, исполнения 2;

Штифт 2—10×45.56.00 ГОСТ 12350—67

Дополнительные источники

Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ (повышенного качества) — ГОСТ 14222—69.

Винты установочные с плоским концом — ГОСТ 1477—64.

Винты с потайной головкой невыпадающие. Размеры — ГОСТ 10339—63.

Винты с полупотайной головкой невыпадающие. Размеры — ГОСТ 10340—63.

Винты с накатанной головкой невыпадающие. Размеры — ГОСТ 10344—63.

Винты с накатанной высокой головкой. Размеры — ГОСТ 10491—63.

Винты с накатанной низкой головкой. Размеры — ГОСТ 10492—63.

Винты с полупотайной головкой — ГОСТ 17474—72.

Винты с полукруглой головкой и крестообразным шлицем самонарезающие для металла и пластмассы. Размеры — ГОСТ 11651—65.

То же с полупотайной головкой — ГОСТ 11651—65.

То же с потайной головкой — ГОСТ 11652—65.

Винты установочные с квадратной головкой и закругленным концом — ГОСТ 1486—64.

Винты установочные с шестигранной головкой и ступенчатым концом — ГОСТ 1483—64.

Гайки шестигранные прорезные и корончатые (повышенной точности). Размеры — ГОСТ 5932—62.

Гайки шестигранные прорезные и корончатые низкие (повышенной точности). Размеры — ГОСТ 5933—62.

Гайки шестигранные высокие (повышенной точности) — ГОСТ 15524—70.

Гайки шестигранные с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы более 48 мм (повышенной точности). Размеры — ГОСТ 10608—72.

Гайки шестигранные корончатые с уменьшенным размером под ключ с диаметром резьбы более 48 мм (повышенной точности). Размеры — ГОСТ 10609—72.

Гайки шестигранные низкие с уменьшающим размером под ключ с диаметром резьбы более 48 мм (повышенной точности). Размеры — ГОСТ 10610—72.

Гайки круглые со шлицем на торце. Размеры — ГОСТ 10657—63.

Гайки круглые глухие — ГОСТ 12203—66.

Гайки-барашки — ГОСТ 3032—66.

Шайбы для осей с буртиком — ГОСТ 9649—66.

Шайбы резьбовые — ГОСТ 12219—66.

Шайбы откидные — ГОСТ 9069—69.

Шайбы подвесные — ГОСТ 4090—69.

Шайбы быстротъемные — ГОСТ 4087—69.

Шайбы. Технические требования — ГОСТ 18123—72.

Болты усиленные к пазам станочным обработанным. Конструкция и размеры — ГОСТ 12459—67.

Болты откидные с трапецидальной резьбой — ГОСТ 14725—69.

Болты с шестигранной уменьшенной головкой с диаметром резьбы свыше 48 мм (нормальной и повышенной точности). Конструкция и размеры — ГОСТ 18125—72.

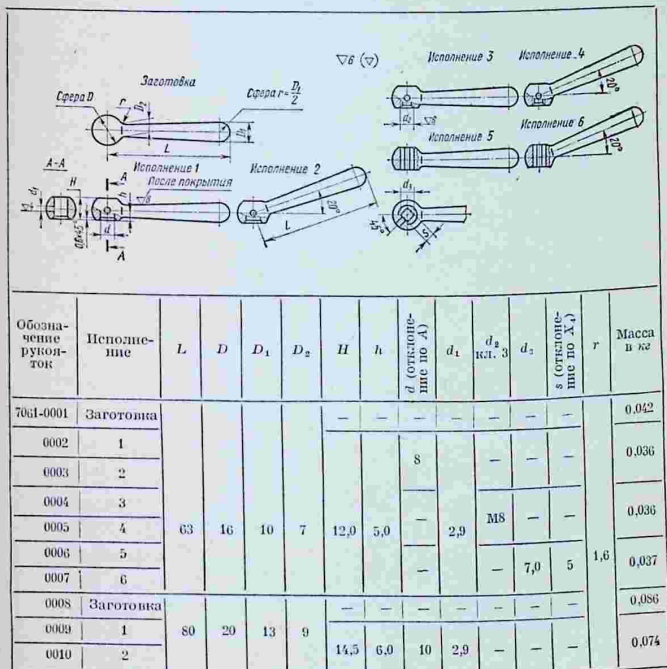
ГЛАВА V

СТАНДАРТНЫЕ И НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

РУКОЯТКИ, РУЧКИ, ФИКСАТОРЫ

1. Рукоятки с шаровой головкой (по ГОСТу 3055-69)

Размеры в мм



Обозначение рукояток	Исполнение	L	D	D ₁	D ₂	H	h	d (отклонение по А)	d ₁	d ₂ кл. 3	d ₂	s (отклонение по Х ₁)	r	Масса в кг	
7061-0011	3	80	20	13	9	14,5	6,0	—	2,9	M10	—	—	1,6	0,076	
0012	4							—							
0013	5							—		9,9	7			0,077	
0014	6							—							
0015	Заготовка	100	25	16	11	19,0	8,0	—	3,9	—	—	—	2,5	0,164	
0016	1							—		—	—	0,141			
0017	2							12		—	—			—	
0018	3							—		M12	—	—		0,142	
0019	4							—							
0020	5							—		—	12,7	9		0,144	
0021	6							—							
0022	Заготовка	125	32	20	14	24	10	—	4,9	—	—	—	2,5	0,327	
0023	1							—		—	—	0,278			
0024	2							16		—	—			—	
0025	3							—		M16	—	—		0,285	
0026	4							—							
0027	5							—		—	15	11		0,297	
0028	6							—		—					
0029	Заготовка	160	40	25	18	30	12,5	—	5,8	—	—	—	4	0,665	
0030	1							—		—	—	0,564			
0031	2							20		—	—			—	
0032	3							—		M20	—	—		0,577	
0033	4							—							
0034	5							—		—	19,3	14		0,591	
7061-0035	6							—		—					

При сборке отверстие d_1 под штифт просверлить насквозь и развернуть с отклонением по А.

ГОСТ 3055—69 предусматривает также рукоятки с $L = 200$ мм.

Материал: сталь 45. Твердость головок рукояток исполнений 5 и 6 — HRC 35—40.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по А; охватываемых — по В; прочих $\pm 1/2$ ($A_2 = B_2$).

Острые кромки притупить.

Покрyтие наружных поверхностей рукояток всех исполнений — Х.18.м (обозначение покрытия — по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других видов защитно-декоративных или защитных покрытий.

Пример обозначения рукоятки с шаровой головкой размером $L = 63$ мм:

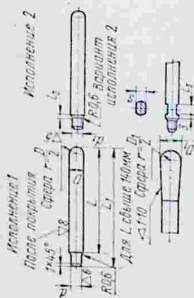
Рукоятка 7061-0002 ГОСТ 3055—69

то же, заготовки рукоятки размером $L = 63$ мм

Заготовка 7061-0001 ГОСТ 3055—69.

2. Рукоятки цилиндрические и с шаровой ручкой
Размеры в мм

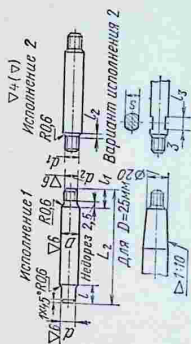
Рукоятки цилиндрические
по ГОСТу 8923—69



Рукоятки с шаровой ручкой
по ГОСТу 8924—69



Рукоятка по ГОСТу 8924—69



Обозначение цилиндрических рукояток по ГОСТу 8923—69	Обозначение рукояток с шаро- вой ручкой	Обозначение рукояток, деталь 1		Обозначение шаро- вой ручки, деталь 2		Общие размеры										Рукоятка по ГОСТу 8923—69		Рукоятка, деталь 1, по ГОСТу 8924—69			
		7061-0101	7061-0102	7061-0101/001	7061-0102/001	Цепляющие	d (отклонение по H7/g6)	l2	l3	S (отклонение по C5)	L	L1	D1	Масса в кг	l2	d2 кат. 3	l	l1	Масса в кг		
7061-0059	0060	7061-0101	7061-0102	7061-0101/001	7061-0102/001	1	8	2,5	8	8	63	73	—	0,042	63	—	10	10	0,034		
0061	0062	0103	0104	0103/001	0104/001	2	8	2,5	8	8	80	90	—	0,032	80	—	10	10	0,044		
0063	0064	0105	0106	0105/001	0106/001	3	8	2,5	8	8	100	110	—	0,004	100	MS	12	12	0,043		
0065	0066	0107	0108	0107/001	0108/001	4	10	2,5	8	10	80	92	—	0,077	82	—	12	12	0,057		
0067	0068	0109	0110	0109/001	0110/001	5	10	2,5	8	10	100	112	—	0,094	102	—	12	12	0,056		
																			0,064		
																			0,063		
																			0,081		
																			0,080		

Продолжение табл. 2

Обозначение инструментальных рукояток по ГОСТу 8923—69	Обозначение рукояток с шаро- вой ручкой	Обозначение рукояток, с шаро- вой деталью 1	Обозначение шаро- вой ручки, деталь 2, по МН 6—64	Общие размеры										Рукоятка по ГОСТу 8923—69		Рукоятка, деталь 1, по ГОСТу 8924—69				
				Исполнение	d (отклоне- ние по МР _{2а})	d ₁ кт. 3	D	l ₂	l ₃	S (отклоне- ние по C ₂)	L	L ₁	D ₁	Масса в кг	L ₂	d ₂ кт. 3	l	l ₁	Масса в кг	
7061-0087 0088	7061-0131 0132	7061-0131/001 0132/001	II П50	1	20	—	25	—	12	19	160	185	32	152	M12	25	15	0,467 0,457		
				2	—	—		—	—	—	—	—		—						—
0089 0090	0133 0134	0133/001 0134/001		1	20	—	—	—	12	19	200	225	0,903 0,893	192	M12	25	15	0,621 0,611		
				2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						—
0091 0092	0135 0136	0135/001 0136/001		1	20	—	—	—	12	19	250	275	1,005 1,085	242	M12	25	15	0,814 0,804		
				2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						—
0093 7061-0094	0137 7061-0138	0137/001 7061-0138/001		1	20	—	—	—	12	19	320	345	1,366 1,356	312	M12	25	15	1,084 1,074		
				2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						—

ГОСТ 8923-69 предусматривает также рукоятки с L=40 и 50 мм.

Материал: сталь 45.

Предельные отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm 1/2$ (A₇ = B₇).

Острые кромки притупить.

Покрывать рукоятки (кроме поверхностей d и d₁) — X.18 м (обозначение покрытия — по ГОСТу 9791-68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

При сборке резьбовой конец под шаровую ручку (деталь 2) смазать эпоксидной смолой или клеем, предназначенным для склеивания пластмассовых и металлических поверхностей.

Допускается применение стальной шаровой ручки (деталь 2).

Пример обозначения цилиндрической рукоятки исполнения 1, d=8 мм, L=80 мм:

Рукоятка 7061-0061 ГОСТ 8923-69

то же, рукоятки исполнения 2, d₁=8 мм, L=80 мм:

Рукоятка 7061-0062 ГОСТ 8923-69

то же, варианта рукоятки исполнения 2:

Рукоятка 7061-0062 В ГОСТ 8923-69

Пример обозначения рукоятки с шаровой ручкой исполнения 1, d=8 мм, L=63 мм:

Рукоятка 7061-0101 ГОСТ 8924-69

то же, варианта рукоятки исполнения 2, d₁=8 мм, L=63 мм:

Рукоятка 7061-0102 В ГОСТ 8924-69

то же, рукоятки исполнения 2 со стальной шаровой ручкой:

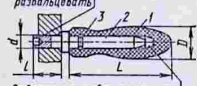
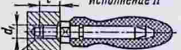
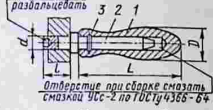
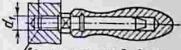
Рукоятка 7061-0102 Ст. ГОСТ 8924-69

Продолжение табл. 3

Общие размеры										Пластмассовая ручка				Стальная ручка				Стальная ручка и стержень				Стержень																																		
L	D	d (отклонение по C ₂)	r	r ₁	r ₂	l для исполнения		t ₁	D ₂	D ₃	L ₂	Масса в кг		D ₁	D ₂	D ₃	Масса в кг		L ₁ = d ₁	t ₁	r	x	D	d ₂	d ₁	L ₄ для исполнения		t ₂	t ₃	S (отклонение по C ₂)	b	b ₁	Масса в кг																							
						I	II					I	II																																											
60	19	8	MS	6	38	35	12	12	39,4	15	12	8	0,039	12	10	5,5	0,08	6	4	6	4	1,5	2,5	17	8,5	12	82	76	6	20	9	14	10	5	0,02																					
							15	15	49,6	18	16	10	0,069	16	13	7,0		0,17	8																	5																				
							18	18																																																
							15	15	49,6	18	16	10	0,069	16	13	7,0	0,17	8	5																																					
22	22	63,2	22	20	15	0,115	20	16	9,0	0,33	10	6																																												
95	30	12	M12	10	60	52	20	20	63,2		22	20	15	0,115	20	16	9,0	0,33	10	6	10	6	1,5	2,5	20	10	14	98	90	8	25	11	17	10	0,07																					
							25	25	77,1	28	25	18	0,225	25	20	12	0,82		14	8																																				
							28	28																																																
							25	25	77,1	28	25	18	0,225	25	20	12	0,82	14	8																																					
35	35																																																							
120	38	16	M16	12	75	58	25	25	77,1	28	25	18	0,225	25	20	12	0,82	14	8	14	8	2	3	25	14	18	125	115	11	30	14	19	15	0,155																						
							32	32																																																
							35	35																																																
							35	35																																																

МН 4-64 предусматривает также стальные фасонные ручки L = 25; 32 и 38.
 Материал ручек: пластмасса — волокнит ВЛ1 и ВЛ2 черного цвета по ГОСТу 5889-66 (допускается изготовление ручек другого цвета), сталь 15 или сталь А12. Материал стержня: сталь 35 или сталь А12.
 Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности. Острые крошки притупить.
 Покрытие стальной ручки — М6.НЗ.ХЗ.6, стержня — ХМ. Окс. м (обозначение покрытия по ГОСТу 9791-68).
 Пример обозначения фасонной пластмассовой ручки исполнения I, l = 75; l = 22;
 Ручка I П75×22 МН4-64
 то же, стальной исполнения II, l = 75; l = 15;
 Ручка II П75×15 МН4-64
 Пример обозначения стержня исполнения I для ручки L = 75; l = 22;
 Стержень I П75×22/1 МН4-64
 то же, исполнения II для ручки L = 75; l = 15;
 Стержень II П75×15/1 МН4-64

4. Вращающиеся рукоятки
(по нормам машиностроения МН 5-64)
Размеры в мм

Пластмассовые				Стальные			
Исполнение I При сборке развальцевать  Отверстие при сборке смазать смазкой УСС-2 по ГОСТу 4366-64 Исполнение II  Допускается резьбу в сквозном отверстии с торца закернить				Исполнение I При сборке развальцевать  Отверстие при сборке смазать смазкой УСС-2 по ГОСТу 4366-64 Исполнение II  Допускается резьбу в сквозном отверстии с торца закернить			
L	D	d (отклонение по С ₂)	d ₁	l для исполнения		Масса в кг	
				I	II	пластмассовой	стальной
60	19	8	M8	12	12	0,04	0,1
				15			
				18			
75	24	10	M10	15	15	0,06	0,18
				18			
				22			
95	30	12	M12	22	20	0,15	0,37
				25			
				28			
120	38	16	M16	28	25	0,28	0,68
				32			
				36			

Пример обозначения вращающейся пластмассовой рукоятки исполнения I, $L = 75$, $l = 22$:

Рукоятка I 175×22 МН 5-64;
то же, стальной исполнения II, $L = 75$, $l = 15$:
Рукоятка II 75×15 МН 5-64.

Ручка L	D	d (отклонение по C_1)	d_1	d_2	d_3 (отклонение по X_1)		d_4	L_1 для исполнения		l для исполнения		l_1	l_2	l_3	S (отклонение по C_2)	b (отклонение $\pm 0,1$)	c	α	r	Масса в кг
								I	II	I	II									
75	16	10	M10	7	10	7,7	85	85	15	18	15	8	5	8	14	1,2	1,5	2,5	0,6	0,04
									22											
									22											
95	20	12	M12	9	12	9	110	102	22	25	20	10	6	10	17	1,8	1,5	2,5	0,9	0,10
									28											
									28											
120	25	16	M16	12	16	13	140	130	28	32	25	12	8	15	19	1,8	2	3	0,9	0,21
									36											

Материал: сталь 35 или А12.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

Острые кромки притупить.

Покрытие — Хим. Окс. м по ГОСТу 9791—68.

Пример обозначения стержня исполнения I для рукоятки $L = 75$, $l = 22$:

Стержень I 75×22/2 МН 5—64.

Кольцо-замок. Деталь 3

Размеры в мм

	Ручка L	D	d	k	Длина заготовки	Масса в кг
	60	7,2	1	4,5	21,1	0,01
	75	9,0		4,8	26,3	0,02
	95	10,8	1,4	5,1	32,9	0,03
	120	14,6		5,7	44,2	0,05

Материал: проволока класса II по ГОСТу 9389—60.

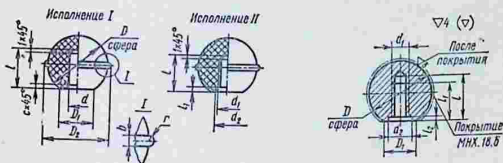
Отклонения на размеры — по 7-му классу точности.

Острые кромки притупить.

Пример обозначения кольца-замка $D = 9$:

Кольцо 75/3 МН 5—64.

5. Шаровые ручки
(по нормали машиностроения МН 6—64)
Размеры в мм



Общие размеры				Пластмассовая ручка							Стальная ручка				
D	D_1 (отклонение $\pm 0,5$)	d_1	d_2	D_3	d (отклонение по A_1)	d для испол- нения I—II	l_1	r	b	c	Масса в кг исполнения I—II	l	l_1	l_2	Масса в кг
12	8	M5	6	13	5	7	2	0,25	0,5	0,8	0,001	8	7	1	0,01
16	10	M6	7	17	6	9					0,003	13	9	1,5	0,02
22	12	M8	10	23	8	16	2,5	0,50	1,0	1,2	0,006	16	14	2,5	0,03
30	15	M10	12	31	10	18					0,018	18			0,10
40	18	M12	14	42	12	24	3	1,0	2,0	1,8	0,041	30	24	3	0,25
50	20			52							0,083				0,50

МН 6—64 предусматривает также исполнение III—пластмассовую ручку со стальной втулкой под стержень.

Материал: пластмасса—прессовочный материал марки К-17-2 или К-18-2 черного цвета, К-17-210 красного и белого цветов по ГОСТу 5689—66, сталь 15 или 35.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками,—по 7-му классу точности.

Допуска на резьбу—по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Пластмассовые ручки I и II исполнения устанавливать на рычаг, смазанный эпоксидной смолой ЭД-5, по ВТУ МХИ М-688—56 или ЭД-6 по ВТУ МХИ М-646—56.

Рукоятки к ручке—ГОСТ 8924—69 (табл. 2).

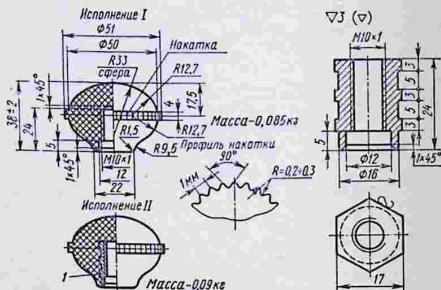
В обозначение ручек вводится обозначение их цвета: черный—П; красный—ПК; белый—ПБ.

Пример обозначения шаровой пластмассовой ручки черного цвета, исполнения I, $D=50$: Ручка П50 МН6—64.

Пример обозначения шаровой стальной ручки $D=50$: Ручка 50 МН6—64.

6. Ручки рычагов управления
(по нормам машиностроения МН 2725—64)

Втулка. Деталь 1



Материал ручки рычагов: пластмасса — атрол нитроцеллюлозный по ТУ 35-ХП-315—61 черного цвета. Допускается по требованию заказчика изготовление ручек другого цвета.

Материал втулки: сталь калиброванная.

Шестигранный $\frac{17-5 \text{ ГОСТ } 8560-67}{40 \text{ ГОСТ } 1051-59}$.

Допуски на резьбу — по 2а классу точности ГОСТа 9253—59.

Ручку исполнения I навинчивать на рычаг, смазанный эпоксидной смолой марки ЭД-5 по ВТУ МХП М-688—56 или марки ЭД-6 по ВТУ МХП М-646—55.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

Остальные технические требования на ручку — по ГОСТу 927—55 и ТУ МХП 576—51.

Покрытие втулки — Хим. Окс. м (по ГОСТу 9791—68).

Обозначение ручки исполнения I:

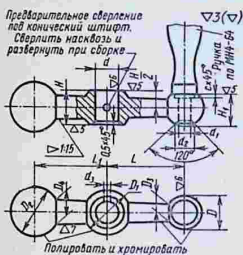
Ручка I МН 2725—64

Обозначение втулки:

Втулка 1 МН 2725—64

7. Рукоятка с противовесом (по ГОСТу 2192—43)

Размеры в мм



Допускается применение полированных нехромированных рукояток или полированных и оксидированных.

Предельные отклонения: d — по А, d_1 — по А₁.

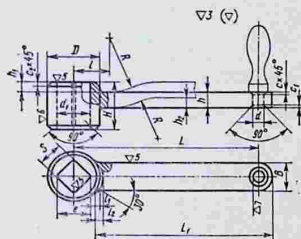
Пример обозначения рукоятки $L = 32$ мм.
Рукоятка 32 ГОСТ 2192—43

L	L_1	d	d_1	d_2	d_3	D	D_1	D_2	D_3	D	H	H_1	c	Штифт по ГОСТу 3129—70	Ручка по МН 4—64	Масса в кг
25	25	8	5	6,5	3	12	16	18	6	8,5	11	10	0,5	3×18	38×12	0,058
32	32	10	6	8,0	3	15	20	22	8	11,2	14	12		3×22	48×15	0,114
40	40	12	8	10,0	4	19	25	28	10	14,0	18	16		4×25	60×18	0,245
50	50	12	8	10,0	4	19	25	28	10	15,3	18	16		4×25	60×18	0,263
65	65	14	10	12,5	5	24	32	36	12,5	19,4	22	20		5×36	75×22	0,495
80	80	16	10	12,5	5	24	32	36	12,5	21,4	22	20		5×36	75×22	0,600
100	100	18	12	15,0	6	30	40	45	16	27,1	28	25	1,0	6×40	95×28	1,290

Материал: сталь марок Ст 5, 35 и А12.

8. Кривошипные рукоятки

Размеры в мм

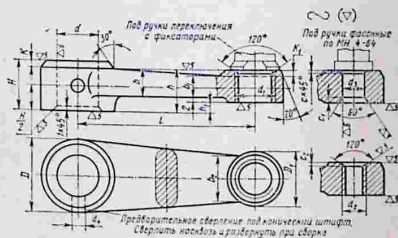


L	S	e	D	d (отклонения по А ₁)	d_1	R	H	h	h_1	h_2	B	L_1	l	l_1	l_2	c	c_1	c_2	Масса в кг
65	$10^{+0,3}_{-0,1}$	13,5	20	6	15	20	22	8	4	3	12	62,0	16	2,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,10

L	S	ε	D	d (откло- нения по A ₂)	d ₁	R	H	h	h ₁	h ₂	B	L ₁	l	l ₁	l ₂	c	c ₁	c ₂	Мас- са в кг
80	10 ^{+0,3 +0,1}	13,5	20	6	15	25	22	8	4	4	12	77,0	16	2,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,12
100	12 ^{+0,3 +0,1}	16,5	24	8	18	32	26	10	5	5	16	97,0	20	3,0					1,5
125	14 ^{+0,3 +0,1}	19,0	28	10	21	40	30	12	6	6	20	122,5	25	4,0	1,5				0,27
160	17 ^{+0,3 +0,1}	23,0	32	10	25	50	34	12	7	8	20	155,5	25	4,0					0,39
200	19 ^{+0,4 +0,1}	26,0	37	12	28	65	38	14	8	10	24	195,5	32	5,0	2,0	1,0	1,5	2,0	0,67
250	22 ^{+0,4 +0,1}	30,0	42	12	32	80	43	14	9	12	24	243,0	32	5,0					0,84
320	24 ^{+0,4 +0,1}	33,0	47	16	36	100	48	16	10	16	28	312,5	40	6,0					1,40

Материал: сталь марок 35 и Ст5

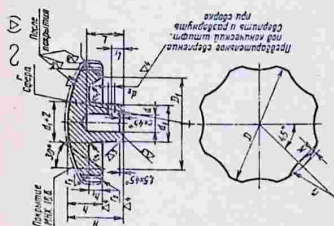
9. Рукоятки переключения
(по нормам станкостроения)
Размеры в мм



L	D	D ₁	d (отклонения по А)	d ₁	d ₂	d ₃ (отклонения по А)	d ₄	H	h	h ₁	K	K ₁	b	b ₁	b ₂	c	c ₁	c ₂	Штифт по ГОСТу 3129-70	Масса в кг
80	32	26	18	M18×1,5	M10	10	6	12	20	5	3/4	3	12	10	22	0,5	2,0	1,0	6×30	0,265
100								15					14							
125	40	32	22	M22×1,5	M12	12	6	28	24	6	4/5	4	16	12	26	1,0	2,5	1,5	6×40	0,615
160								32					18							
200	50	40	28	M27×1,5	M16	16	8	36	28	7	5	22/24	15	30	1,0	3,0	1,5	8×50	1,50	
250								40					24							

Материал: СЧ 32-52

10. Звездобразные рукоятки
(по нормам машиностроения МН 5333—64)



D	D ₁	d (отклонение по A ₃)	r	r ₁	r ₂	H	h ₁	h	d ₁	d ₂	L	l ₁	c	Штифт конический ГОСТ 3129—70	Масса в кг
65	50	8	65	25	3	30	8	4	20	2,8	20	6	1	3×20	0,3
80	60	10	80	30		35		5	22		22	8		3×22	0,5
100	80	12	100	35	4	40	12	6	25	3,8	25		1,5	4×25	0,95

МН 5333—64 предусматривает также пластмассовую рукоятку.

Материал: чуугун СЧ 15—32.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

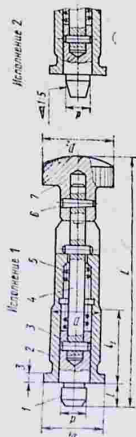
Наружные нехромированные поверхности рукояток покрывать грунтовой Гр-420 по ГОСТу 4036—63; посадочные поверхности и торцы рукояток — смазкой универсальной низкотемпературной УН по ГОСТу 782—36. Загрунтованные поверхности красить при монтаже под цвет изделия.

Пример обозначения рукояток D=80:

Рукоятка 80 МН 5333—64

14. Фиксаторы с выжимной ручкой (по ГОСТу 13160—67)

Размеры в мм

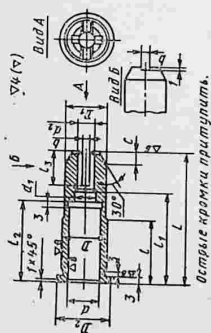


Отверстия под штифты в деталях 1 и 4 обработать при сборке с отклонениями по А

Обозначение фиксаторов	Исполнение	d	L	Масса в кг	Деталь 3	Деталь 4		Деталь 5. Пружина по ГОСТу 13465—67	Деталь 6. Штифт конический по ГОСТу 3129—70	Деталь 7. Кнопка по МН 11—04
						Штифт цилиндрический по ГОСТу 3128—70				
7037-0061 0062	1	6	83	0,108	2Г × 10	6С ₃ × 60	7039—2011	2 × 12	I 25	
	2			0,107						
0063 0064	1	8	85	0,110	2Г × 10	6С ₃ × 60	7039—2011	2 × 12	I 25	
	2			0,109						
0065 0066	1	10	87	0,112	2Г × 10	6С ₃ × 60	7039—2011	2 × 12	I 25	
	2			0,110						
0067 0068	1	12	105	0,243	3Г × 16	8С ₃ × 80	7039—2014	3 × 14	I 32	
	2			0,240						
0069 7037-0070	1	16	109	0,256	3Г × 16	8С ₃ × 80	7039—2014	3 × 14	I 32	
	2			0,253						

Пример обозначения фиксатора с выжимной ручкой исполнения 1, размером d = 6 мм
Фиксатор 7037-0061 ГОСТ 13160—67

Втулка, деталь 2
Размеры в мм



Обозначение втулок	d (отклонение по А)	D (отклонение по F)	D_1	D_2	d_1	d_2	L	l	l_1	l_2	l_3	b	c	Масса в кг
7037-0061/002	10	16	15	20	9	6,3	55	25	40	28	11	2,5	3	0,054
7037-0067/002	16	22	21	26	11	8,5	65	32	45	40	17	3,5	6	0,112

Пример обозначения втулки размером $d = 10$ мм:

Втулка 7037-0061/002 ГОСТ 13160-67.

Материал: сталь 45. Твердость НКС 40-45.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватываемых — по А, охватываемых — по В, прочих $\pm \frac{1}{2}$ (А; В).

Предельное значение радиального биения поверхности диаметра D относительно поверхности диаметра d — по IV степени точности ГОСТа 10336-63.

Пояснение — Хим. Окс. прм (по ГОСТу 9791-68).

12. Ручки переключения с фиксатором
(по нормам станкостроения)

Размеры в мм

Тип I		Тип II		Ручка шаровая			
D	D ₁	L _{наиб}	L _{1наиб}	l ≈	l ₁	l ₂	l ₃ ≈
24	30	80	90	55	15	5	65
28	40	100	110	70	18	6	80
32	50	125	135	90	22	8	100

Втулка

Размеры в мм

Размеры в мм

Допуск на резьбу — по 3-му классу точности

D	D_1	D_2	$d^{+0.3}$	d_1	L	l^{+1}	l_1	l_2	l_3	Масса в кг
24	22	20	18	M8	46	25	42	22	6	0.095
28	26	24	22	M12	60	30	55	30	8	0.175
32	30	28	26	M12	78	37	72	40	10	0.340

Материал: сталь марок Ст5, 35 и А12.

Стержень

Размеры в мм

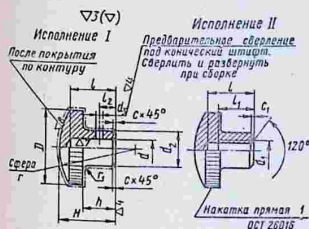
Размеры в мм

Допуски на резьбу — по 3-му классу
точности ГОСТа 9253—59

D	d	$d_{1-0.2}$	d_2	d_3	d_4	d_5	L	l	l_1	$l_2 \pm 1$	$S_{\pm 0.28}$	Масса в кг
					(отклонения по A ₃)							
22	M18×1,5	16,0	$18^{+0.1}_{-0.3}$	12	14	10	49	15	4	30	19	0,038
25	M22×1,5	19,8	$22^{+0.1}_{-0.3}$	14	16	12	57	18	5	36	22	0,065
30	M27×1,5	24,8	$26^{+0.1}_{-0.3}$	16	20	14	70	22	6	46	27	0,120

Материал: сталь марок Ст5, 35 и А12.

14. Кнопки с рифлением
(по нормали машиностроения МН 11—64)
Размеры в мм



МН 11—64 предусматривает также пластмассовую кнопку с рифлением. Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности. Покрытие — М6 Н9.Х3.6 (обозначение по ГОСТу 9791—68). Пример обозначения рифленой кнопки исполнения I, $D = 32$ мм: Кнопка I 32 МН 11—64

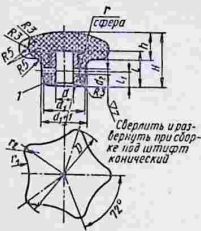
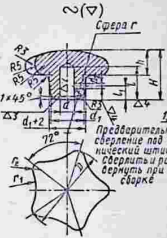
D	d (отклонение по A_3)	H	d_1	d_2	d_3	h	l	l_1	l_2	c	c_1	r	r_1	Штифт конический, ГОСТ 3129—70	Масса в кг
12	3	10	M3	6		5	7	5,5	2,5				12	1,6×6	0,005
					1,5					0,5	0,5		0,8		
16	4	14	M4	8		8	9	7,5	4				16	1,6×8	0,008
20	5	18	M5	10		10	12	9,0	5				20	2×10	0,015
					1,9					0,8	0,7		1		
25	6	22	M6	12		12	16	11	6				25	2×12	0,030
32	8	28	M8	15		16	20	14	8				32	3×15	0,060
					2,8					1,0	1,0		1,5		
40	10	34	M10	20		20	25	18	10				40	3×20	0,120
50	12	40	M12	25	3,8	24	30	24	12	1,5	1,5	50	2	4×25	0,280

Материал: сталь 15 или 35.

15. Кнопки поворотные

(по нормали машиностроения МН 12—64)

Размеры в мм

Пластмассовая										Чугунная										Втулка 1									
																													
Общие размеры										Пластмассовая кнопка										Чугунная кнопка									
D	d (отклонение по А3)	H	h	r	r ₁	r ₂	d ₁	d ₂ под штифт конический, ГОСТ 3123—70	l	l ₁	Масса в кг			d ₁	d ₂	l	l ₁	Штифт конический, ГОСТ 3123—70	Масса в кг										
50	10	30	15	50	25	0,5	32	4×32	22	8	0,087	20	2,8	20	8	3×20	0,15												
65	12	40	18	70	32	0,5	32	4×32	26	12	0,123	25	2,8	28	10	3×25	0,34												
80	16	50	22	90	40	6	36	4×36	36	16	0,165	30	3,8	40	16	4×30	0,62												

Материал кнопок: пластмасса — прессовочный материал марки К-17-2 или К-18-2 черного цвета и К-17-2ЦО красного и белого цвета по ГОСТу 5689—66, чугун СЧ 21-40; материал втулки: сталь Ст3 или Ст5.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

Наружные поверхности чугунных кнопок покрыть грунтовкой ГФ-020 по ГОСТу 4056—63, посадочные поверхности и торец ступицы — смазкой универсальной низкопланкой УН по ГОСТу 782—59. Загрунтованные поверхности красить под цвет изделия.

Покрытие втулки — Хим.Окс.м (по ГОСТу 9791—68).

В обозначении кнопок вводится обозначение их цвета: черный — П; красный ПК; белый — ПБ.

Пример обозначения пластмассовой кнопки белого цвета D = 65:

Кнопка ПБ 65 МН 12—64.

Пример обозначения чугунной кнопки D = 65:

Кнопка 65 МН 12—64.

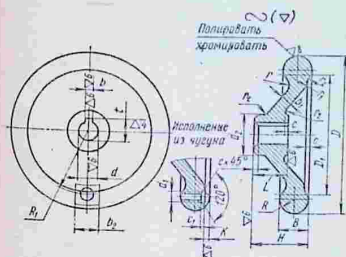
Обозначение втулки:

Втулка 80/1 МН 12—64.

МАХОВИЧКИ

16. Маховички без спиц

Размеры в мм



Ручки к маховикам — по нормам МН 4—64.

Наружные нехромированные поверхности металлических маховиков покрывают грунтовкой ГФ-020 по ГОСТу 4056—63, посадочные поверхности и торцы ступицы — универсальной низкоплавкой смазкой УН по ГОСТу 782—59. Загрунтованные поверхности окрашивают при монтаже под цвет изделия.

Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

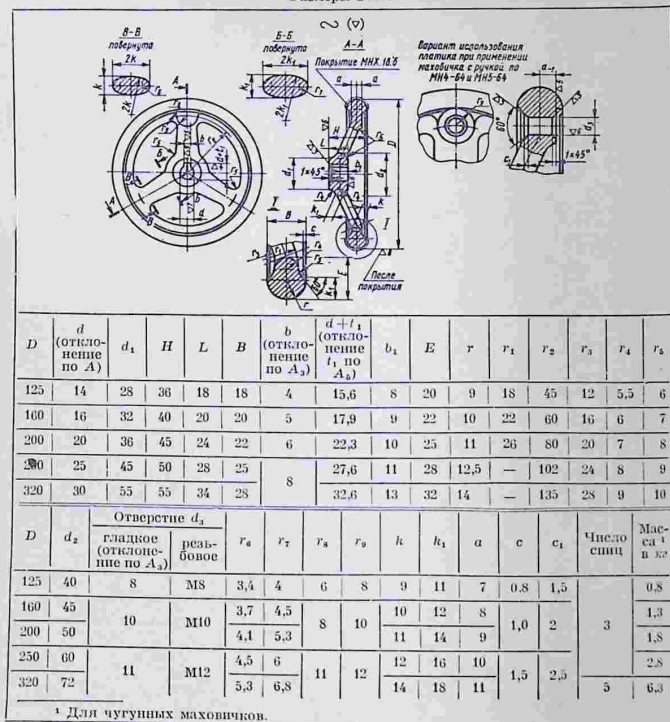
Отклонения свободных размеров — по 7-му классу точности.

D	B	d (отклонения по А)	d_1	d_2	D_1	b (отклонения по ПШ1)	b_1	b_2	l (отклонения по А3)	L	H
65	12	8	M5	16	50	3	5	10	9,1	14	25
80	15	10		20	62		6		11,1	16	28
100	18	12	M6	24	78	4	7	12	13,6	18	32
D	K	C	r	r_1	r_2	R	R_1	c	c_1	Масса чугунного маховичка в кг	
65	2,5	1,5	4	8	1,5	6,0	26	0,5	0,5	0,210	
80		2,0	5	11	2,0	7,5	32			0,400	
100	3,0	2,0	6	15	2,0	9,0	41	1,0		0,870	

Материал: чугун СЧ 15-32; сплав алюминиевый марок АЛ15В и АЛ16В по ГОСТу 2685—63.

17. Маховички со спицами
(по нормали машиностроения МН 8—64)

Размеры в мм



¹ Для чугунных маховичков.

МН 8—64 предусматривает также металлические маховички D = 400 и 500 мм и пластмассовые D = 125 ÷ 320 мм.

Материал: чугун СЧ 15-32, сплав алюминиевый АЛ15В или АЛ16В по ГОСТу 2685—63. Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

Пример обозначения чугунного маховичка D = 250:

Маховичок 250 МН 8—64

то же, алюминиевого

Маховичок АЛ250 МН 8—64

В случае необходимости применения металлических маховичков с ручкой используется пластик Р₉.

Допускается изготовление металлических маховичков с резьбовым отверстием под ручку, при этом в обозначении взамен d₂ указывают диаметр резьбы, например:

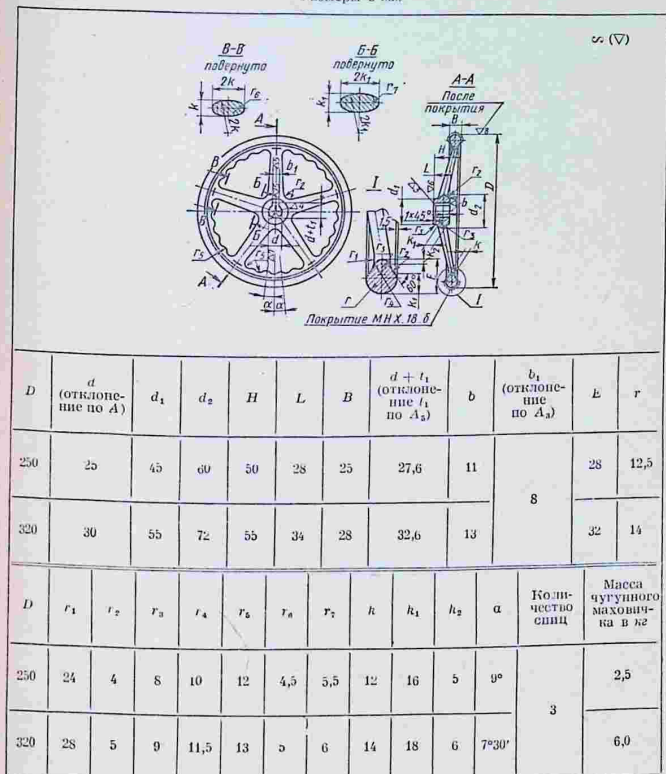
Маховичок 250×М12 МН 8—64

Допускаемое радиальное и торцовое биение на металлическом ободе 0,25 мм.

Наружные нехромированные поверхности металлических маховичков покрывают грунтовкой ГФ-020 по ГОСТу 4056—63; посадочные поверхности и торцы ступицы — смазкой универсальной смазкой УН по ГОСТу 782—59. Загрунтованные поверхности красят при монтаже под цвет изделия.

18. Маховички со спицами и с выемкой на ободе
(по нормали машиностроения МН 9—64)

Размеры в мм



МН9—64 предусматривает также металлические маховички $D = 400$ и 500 и пластмассовые — $D = 250$ и 320 мм.

Материал: чугун СЧ 15—32, сплав алюминиевый АЛ15В или АЛ16В по ГОСТу 2685—63.

Отклонения на размеры, не ограниченные допусками, — по 7-му классу точности.

Допускается радиальное и торцовое биение на металлическом ободе 0,25 мм.

Наружные нехромированные поверхности металлических маховичков покрывают грунтовкой ГФ-020 по ГОСТу 4056—63, посадочные поверхности и торцы ступицы — смазкой универсальной низкотемпературной УН по ГОСТу 782—59. Загрунтованные поверхности красят при монтаже под цвет изделия.

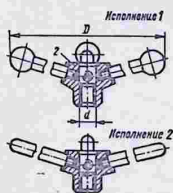
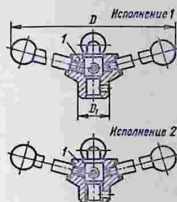
Пример обозначения чугунного маховичка $D = 250$:

Маховичок 250 МН9—64

то же, алюминиевого

Маховичок АЛ250 МН9—64

ШТУРВАЛЬНЫЕ

19. Штурвальные
РазмеГайки штурвальные
по ГОСТу 14728—69Рукоятки штурвальные
по ГОСТу 14741—69

Обозначение гайки штурвальной	Обозначение гайки	Обозначение рукоятки штурвальной	Обозначение корпуса	Исполнение	Общие						
					D	D ₁	D ₂	H	d ₂	d _a	d ₄
7003-0321	7003-0321/001	7061-0146	7061-0146/001	1	160	24	45	32	14	11	M8
0322		0147	0147/001	2							
0323	0323/001	0148	0148/001	1	200	30	55	42	18	13	M10
0324		0149	0149/001	2							
0325	0325/001	0150	0150/001	1	250	36	63	50	22	17	M12
0326		0151	0151/001	2							
0327	0327/001	0152	0152/001	1	300	42	70	55	26		
0328		0153	0153/001	2							
0329	0329/001	0154	0154/001	1	380	52	85	70	34	21	M16
7003-0330		7061-0155	7061-0155/001	2							

Материал: сталь 45. Твердость гайки HRC 30—35.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Острые кромки притупить.

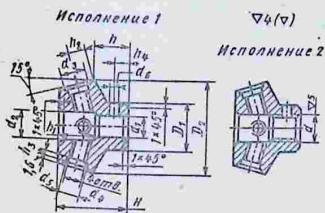
Покрывтие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

Допускается применение рукояток со стальными шаровыми ручками.

При сборке в корпусе отверстие d_a под штифт просверлить насквозь и развернуть с отклонением по A_{2a}.

При сборке резьбу рукоятки (деталь 1) смазать эпоксидной смолой или клеем, предназначенным для склеивания металлических поверхностей.

ГАЙКИ И СТУПИЦЫ

гайки и рукоятки
ры в ммКорпус. Деталь 1
по ГОСТу 14741-69Гайка. Деталь 2
по ГОСТу
14728-69

размеры					Корпус. Деталь 1						Гайка. Деталь 2			
d_s	h	h_1	h_2	h_3	d кл. 3	d_1	d_6	h_1	Мас- са в кг	Рукоятка по ГОСТу 8924—69	d кл. 3	Мас- са в кг	Рукоятка по ГОСТу	
													8924—69	8923—69
8,5	16	16	9	3	—	12	3,9	6	0,190	7061-0102	M12	0,193	7061-0102	—
					M12	—			0,193		—	—	—	7061-0060
10,5	22	20	10	3	—	16	4,9	8	0,354	0108	M16	0,361	0108	—
					M16	—			0,361		—	—	—	0066
13	28	23	12	3	—	20	5,8	10	0,573	0114	M20	0,585	0114	—
					M20	—			0,585		—	—	—	0072
	32			3	—	25	7,8	12	0,711	0116	M24	0,742	0116	—
					M24	—			0,742		—	—	—	0074
17	43	28	14	4	—	32	16		1,345	7061-0124	M30	1,415	7061-0124	—
					M30	—			1,415		—	—	—	7061-0082

Пример обозначения штурвальной гайки исполнения 1, $d = M12$:

Гайка 7003-0321 ГОСТ 14728-69

то же, гайки с рукоятками со стальными шаровыми ручками:

Гайка 7003-0321 Ст ГОСТ 14728-69

то же, гайки $d = M12$:

Гайка 7003-0321/001 ГОСТ 14728-69

Пример обозначения штурвальной рукоятки исполнения 1, $D = 160$ мм:

Рукоятка 7061-0146 ГОСТ 14741-69

то же, штурвальной рукоятки со стальными шаровыми ручками:

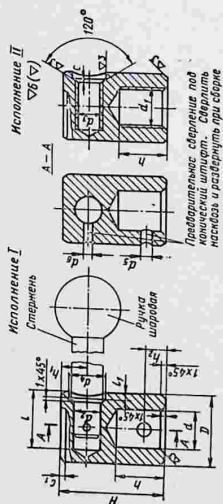
Рукоятка 7061-0146 Ст ГОСТ 14741-69

то же, корпуса исполнения 1, $d = 12$ мм:

Корпус 7061-0146/001 ГОСТ 14741-69

20. Ступица с горизонтальным стержнем
(по нормам станостроения)

Размеры в мм

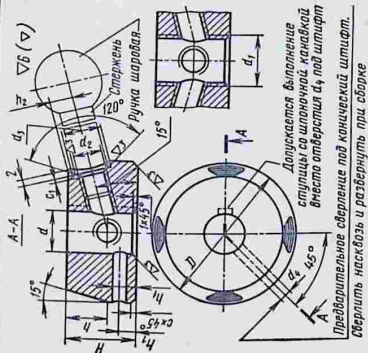


D	d (отклонения по А)	d ₁	d ₂ (отклонения по А)	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	H	h	h ₁	h ₂	l	L ₁	c	c ₁	Штифт по ГОСТу 3129-70		Масса в кг
																d ₅	d ₆	
32	18	M16	12	M12	17	6	3	48	23	12	10	26	3,0	1,5	2	6×30	3×30	0,23
40	22	M20	16	M16	21	6	4	60	28	15	12	33	3,5	1,5	2,5	6×40	4×40	0,45
50	28	M20	20	M20	26	8	5	75	36	18	15	42	4,5	2	3	8×50	5×50	0,87

Материал: сталь 35.
Верхние и боковые поверхности полировать и хромировать; допускать применение полированных нехромированных ступиц.

21. Крестовая ступица
(по нормам станкостроения)

Размеры в мм

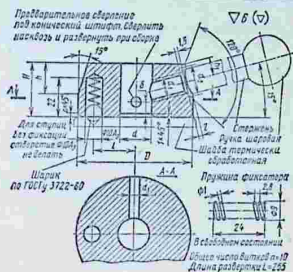


D	d (отклонения по А)	d_1	d_2	d_3	d_4	H	h	h_1	h_2	c	c_1	Штифт по ГОСТу 3120—70	Масса в кг
65	18	M20	M12	17	6	30	18	7	10	2,0	1,5	6×70	0,55
80	22	M24	M16	21		36	22	9	12	2,5		6×80	0,98
100	28	M30	M20	28	8	44	27	11	15	3,0	2,0	8×100	1,85

Материал: сталь Ст5 или чугун СЧ 32-52.
Верхние и боковые поверхности полировать и хромировать или только полировать.

23. Ступица рукоятки переключения

Размеры в мм



D	d (отклонения по A)	d ₁	d ₂	d ₃	l	H	h	h ₁	c	Штифт по ГОСТу 3129-70	Масса ступицы в кг	
											стальной	чугунной
65	18	M12	17	6	24	30	18	10	2,0	6×70	0,63	0,58
80	22	M16	21	6	32	36	22	12	2,5	6×80	1,13	1,04

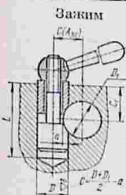
Материал: сталь марок Ст5 и 35 или чугун ГЧ 32-52.

Верхние и боковые поверхности полировать и хромировать или только полировать.

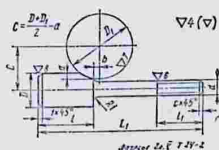
ЗАЖИМЫ

24. Зажим для цилиндрических деталей (по нормали ЗНЛ)

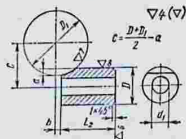
Размеры в мм



Прихват



Втулка

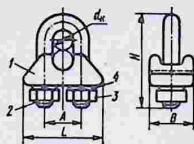


D (отклонение по A/X)	D ₁	C ₁	L	a	L ₁	l	d	l ₁	b	c	L ₂	d ₁
16±0.019	От 20 до 28	18 25 28 30 35	40 55 60 65 75	3	55 70 75 80 85	16 23 25 28 30	M8	20	2,5	1,2	18 25 28 30 35	8,5
20±0.023	Св. 28 до 45	28 33	60 70	4	78 88	25 30	M10	25	3,0	1,5	28 35	10,5
25±0.023	От 40 до 50	33	80	4,5	105	35	M12	30	3,5	1,8	38	13,5

Материал: сталь 45. Твердость HRC 25-30.

Винтовые зажимы используются для образования разъемных соединений стальных
Разме

Зажим



Обозначение зажимов	Диаметры канатов d_k	Общий размер		Колодка,									
		А		Обозначение	d	L	l	B	b	h	h ₁	h ₂	r
		Номинал	Отклонение										
7	От 5 до 7	18	$\pm 0,5$	7/1	9	38	18	20	12	14	8	6	6
10	Св. 7 » 10	24		10/1	11	48	24	24	14	18	12	8	8
13	» 10 » 13	28		13/1	13	55	28	28	16	22	14	10	10
16	» 13 » 16	30		16/1	13	60	32	30	16	24	16	11	10
19	» 16 » 19	36		19/1	17	70	36	36	21	26	18	12	12
23	» 19 » 23	40		23/1	17	80	40	38	21	30	20	14	12
27	» 23 » 27	50	$\pm 1,0$	27/1	22	95	50	45	26	36	25	18	16
32	» 27 » 32	55		32/1	22	100	55	45	26	40	27	20	16
37	» 32 » 37	65		37/1	26	120	64	55	30	48	32	22	20
41	» 37 » 41	75		41/1	33	130	74	60	36	55	38	25	20
45	» 41 » 45	80		45/1	33	140	78	65	36	60	42	28	20
52	» 45 » 52	90		52/1	33	150	85	75	42	65	42	28	25
62	» 52 » 62	105		62/1	39	180	95	90	47	73	42	30	25

Примеры обозначения:

зажима для канатов диаметром свыше 19 до 23 мм

Зажим 23 ГОСТ 13186—67

колодки для зажима 23

Колодка 23/1 ГОСТ 13186—67

скобы для зажима 23

Скоба 23/2 ГОСТ 13186—67

Разрешается для стопорения гаек применять отгибные планки.

Детали зажимов должны изготовляться:

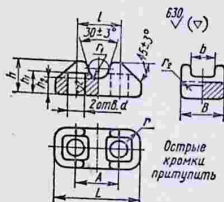
колодка — штамповкой из стали марки СтЗки по ГОСТу 380—71. Припуски, допуски и штамповочные уклоны во второй группе ГОСТа 7505—55. Допускается изготовление

канатов (по ГОСТу 13186—67)

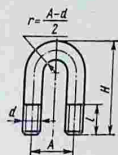
канатов грузоподъемных устройств, захватных приспособлений и монтажной оснастки.

рр в мм

Колодка, деталь 1



Скоба, деталь 2



деталь 1			Скоба, деталь 2					Гайка, деталь 3, по ГОСТу 5915—70	Шайба пружинная, деталь 4, по ГОСТу 6402—70	Масса затяжки в кг
r_1	r_2	Масса в кг	Обо- зна- чение	d	H	l	Масса в кг			
3,5	1,6	0,03	7/2	M8	36	15	0,03	M8-011	8H65Г	0,07
5	1,6	0,06	10/2	M10	50	20	0,06	M10-011	10H65Г	0,14
6,5	1,6	0,12	13/2	M12	63	30	0,11	M12-011	12H65Г	0,26
8	1,6	0,16	16/2	M12	70	30	0,15	M12-011	12H65Г	0,32
9,5	2	0,24	19/2	M16	85	40	0,27	M16-011	16H65Г	0,57
11,5	2	0,32	23/2	M16	95	40	0,3	M16-011	16H65Г	0,69
13,5	2	0,61	27/2	M20	120	45	0,53	M20-011	20H65Г	1,27
16	2	0,74	32/2	M20	125	45	0,6	M20-011	20H65Г	1,56
18,5	2,5	1,0	37/2	M24	150	55	0,98	M24-011	24H65Г	2,33
20,5	2,5	1,7	41/2	M30	170	60	1,76	M30-011	30H65Г	3,97
22,5	2,5	2,0	45/2	M30	180	60	1,9	M30-011	30H65Г	4,54
26	3	3,4	52/2	M30	210	70	2,4	M30-011	30H65Г	6,35
31	3	5,45	62/2	M36	250	75	3,92	M36-011	36H65Г	10,27

отливкой из стали марки 25Л-П по ГОСТу 977—65, предельные отклонения размеров отливки III класса точности по ГОСТу 2009—55; скоба — из горячекатаной стали 30.

Предельные отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A_1 , охватываемых — по B_1 , прочих $\pm \frac{1}{2} (A_1 = B_1)$.

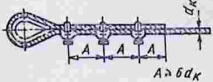
Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

В деталях зажимов не должно быть плов, трещин и расслоений.

Поверхности должны быть чистыми, острые кромки притуплены.

Все детали должны иметь цинковое хромированное покрытие (по ГОСТу 9791—68) толщиной не менее 21 мкм для колодок и скоб и не менее 9 мкм для гаек и шайб; покрытие сплошное и гладкое, без пузырей и трещин.

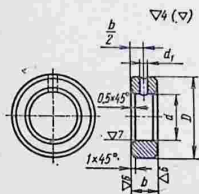
26. Схема установки зажимов

	Обозначение зажимов	7; 10; 13; 16	19; 23; 27	32; 37	41; 45; 52; 62
	Количество зажимов	3	4	5	6

КОЛЬЦА

27. Установочные кольца со штифтовым креплением (по ГОСТу 3130—64)

Размеры в мм



Механические свойства готовых изделий должны быть в пределах величин, установленных для класса прочности 5.6—8.8 по ГОСТу 1759—70.

Покрытие установочных колец — по ГОСТу 1759—70. Предельные отклонения для размера d — по A , допускаются по A_3 , если нет необходимости в большей точности.

Предельные отклонения для размеров D , b и d_1 — по 7-му классу точности.

Торцовое бинение — не более половины допуска, установленного на размер d .

Длины штифтов — рекомендуемые.

Отверстие под штифт сверлить с одной стороны; окончательно сверлить и развернуть в собранном виде.

d	D	b	d_1	Штифт конический по ГОСТу 3129—70	Масса в кг	d	D	b	d_1	Штифт конический по ГОСТу 3129—70	Масса в кг
8	20	9	3	3×22	0.018	50	80	18	8	8×80	0.427
10	22				0.021	55	85	20		8×90	0.512
12	25			3×25	0.027	60	90			0.548	
14	28	10	4	4×30	0.035	65	95	22	10	10×100	0.583
15	30			4×36	0.041	70	100			0.714	
16	30				0.039	75	110			10×110	0.907
18	34			4×36	0.050	80	120			0.793	
20	36				0.054	85					10×120
22	38	12	5	5×40	0.073	90	25	10	10×140	0.878	
25	42			5×45	0.083	95				0.847	
28	45				0.090	100				140	1.527
30	48	14	6	6×50	0.119	105	30	12	12×160	1.384	
32	52			6×55	0.143	110				150	1.903
36	55	0.168			120	160				2.051	
40	60	6×60		0.195	125	170				12×180	2.429
45	70	18		6×70	0.316						130

Пример обозначения кольца $d = 30$, класса прочности 5.6, с покрытием 06:

Кольцо 30 56.06 ГОСТ 3130—64

28. Установочные кольца с винтовым креплением, замковое кольцо и канавка под кольцо

Размеры в мм

Для d до 30 мм

Для $d=32$ мм и более

Глубина канавки под замковое кольцо

Установочное кольцо по ГОСТу 2832—64

Замковое кольцо по ГОСТу 2833—65

d	D	b	b_1	h	d_1	Винт по ГОСТу 1470—64	Масса в кг	D_1	d_2	h	Развернутая длина	Масса 1000 шт. в кг	
8	20	10	1,0	1,75	M5	M5×8	0,020	15			52	0,157	
10	22						0,023	17	0,7	3,5	58	0,175	
12	25						0,029	20			68	0,205	
14	28	12	1,0	2,0	M6	M6×10	0,042	22			75	0,227	
15	30						0,048	24			81	0,245	
16	30						0,046	24	0,7	4	81	0,245	
18	34						0,060	28			93	0,281	
20	36						0,064	30			100	0,302	
22	38						0,069	32			106	0,320	
25	42	14	1,2	2,5	M8	M8×12	0,095	34			115	0,710	
28	45						0,104	38	1,0	5	126	0,777	
30	48						0,135	40			134	0,827	
32	52	16	1,6	3,0	M10	M10×16	0,161	42			145	0,895	
36	55						0,158	45			154	0,968	
40	60						0,185	50			168	1,495	
45	70						0,304	60			200	1,776	
50	75						0,414	65	1,2	6	215	1,909	
55	80						0,447	70			230	2,042	
60	85						0,555	75			248	2,202	
65	90						0,572	80			263	2,335	
70	95						0,609	85			278	2,469	
75	105	22	2	3,5	M12	M12×20	0,847	95			310	6,181	
80	110					M12×16	0,737	100			325	6,481	
85	110					M12×16	0,942	110			325	6,481	
90	120	25	2	3,5		M12×20	0,945	110			356	7,099	
95	125					M12×20	0,807	110			368	7,338	
100	130					M12×16	1,445	120			388	7,737	
105	130	30	2	3,5		M12×16	1,291	120			388	7,737	
110	150					M12×25	1,860	140			450	8,973	
120	160					M12×25	2,008	150			481	9,591	
125	170					M12×25	2,394	160			514	10,249	
130	170					M12×25	2,456	160			514	10,249	

ГОСТ 2832-64 предусматривает d до 200 мм.

Механические свойства установочных колец должны быть в пределах величин, установленных для класса прочности 5,6—8,8 по ГОСТу 1759-70.

Материал замкового кольца; проволока стальной углеродистой пружинной класса III или II по ГОСТу 9389-60.

Покрытие установочных колец — по ГОСТу 1759-70.

Предельные отклонения для размера d — по А, допускаются по А₂, если нет необходимости в большей точности.Предельные отклонения для размеров D , b , b_1 — по 7-му классу точности.Торцовое биеие — не более половины допуска, установленного на размер d .Пример обозначения установочного кольца $d=30$, класса прочности 5,6, с покрытием 06:

Кольцо 30.56.06 ГОСТ 2832-64

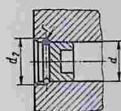
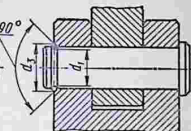
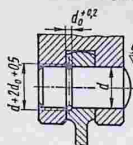
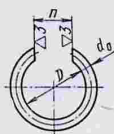
Пример обозначения замкового кольца $D_1=40$:

Кольцо 40 ГОСТ 2833-65

29. Запорные кольца
(по нормам машиностроения МН 470—61)

Размеры в мм

Примеры применения запорных колец



Установка колец на ось или вал

Установка колец
в отверстия

Номиналь- ный диаметр оси или от- верстия d	d_0	D		n $\varnothing$	Масса 1000 шт. в кг	Номиналь- ный диаметр оси или от- верстия d	d_0	D		n $\varnothing$	Масса 1000 шт. в кг	
		Номи- нал	От- кло- нения					Номи- нал	От- кло- нения			
4	0,8	3,4	$\pm 0,1$	2,5	0,042	38	2,5	36	$\pm 0,2$	12	4,195	
5		4,4			0,054	40		38			4,445	
6		5,4			0,067	42		40			4,525	
8		7,2			0,083	45		43		4,888		
10		9,2			0,106	48		46		5,251		
12	1,0	11		6,0	0,191	50		48			16	5,493
14		13			2,234	55		52				20
16	1,6	14,5			0,695	60		57				
18		16,5			0,79	65		62			11,66	
20		18,2			1,309	70		67			25	12,33
22	2,0	20,2	$\pm 0,15$	10,0	1,457	75	3,2	$\pm 0,3$	13,32			
25		23,2			1,704	86			77	14,32		
28		26,2			1,926	85			82	15,31		
32		2,5			30	$\pm 0,2$			12,0	3,469		90
36	34			95	92					17,29		
				100	97					32	17,84	

Материал: проволока стальная углеродистая пружинная класса II по ГОСТу 9389—60. Осей с буртиком и проточкой под запорное кольцо для шарнирных соединений — по МН 469—61.

Плоскостность кольца проверяется свободным прохождением его через калибр-цель. Допускаемая неплоскостность — не более 0,1 мм.

Кольцо должно входить в канавку вала без радиального зазора по внутреннему диаметру.

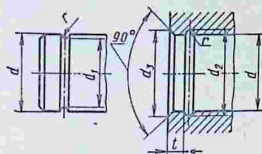
Пример обозначения кольца для $d = 20$ мм:

Кольцо запорное 20 МН 470—61

КОЛЬЦА

30. Проточки под запорные кольца

Размеры в мм



Номиналь- ный диа- метр оси или отвер- стия d	Проточка наружная		r	Проточка внутренняя			
	d_1			d_2		d_3	t наим.
	Номинал	Отклоне- ние		Номинал	Отклоне- ние		
4	3,6	-0,1	0,4	—	—	—	—
5	4,6			8,4 10,4	+ 0,1	9,2 11,2	1,6
6	5,6						
8	7,6						
10	9,6		0,6	12,6 13,6 14,6		13,5 14,5 15,5	2,5
12	11,4						
13	12,4						
14	13,4		1,0	17,0 19,0	18 20	3,0	
16	15,0						
18	17,0						
20	18,8	-0,2	1,2	21,2	+ 0,2	22,5	4,0
22	20,8			23,2		24,5	
25	23,8			26,2		27,5	
28	26,8			29,2		30,5	
30	28,8			31,2		32,5	
32	30,5		1,6	33,5		35,5	5,0
36	34,5			37,5		39,5	
38	36,5			39,5		41,5	
40	38,5			41,5		43,5	
42	40,5			43,5		45,5	
45	43,5			46,5		48,5	
48	46,5			49,5		51,5	
50	48,5			51,5		53,5	
55	53,0	-0,3	2,0	57,5	+ 0,3	60,0	6,0
60	58,0			62,5		65,0	
65	63,0			67,5		70,0	
70	68,0			72,5		75,0	
75	73,0			77,5		80,0	
80	78,0			82,5		85,0	
85	83,0			87,5		90,0	
90	88,0			92,5		95,0	
95	93,0			97,5		100,0	
100	98,0			102,5		105,0	

31. Пружинные упорные плоские кольца и канавки для них

и других деталей на валах и в узлах различных машин. Кольца концентрические по ГОСТу 13940-68. Кольца эксцентрические по ГОСТу 13942-68.

ГОСТами 13940-68 и 13942-68 предусматриваются три группы плоскостности колец: А, Б и В.

Размеры в мм

Наружные концентрические кольца по ГОСТу 13940—68

а — сечение кольца, изготовленного штамповкой или наливной из стальной обрешной ленты;
б — сечение кольца, изготовленного наливной из стальной изложной ленты

Наружные эксцентрические кольца по ГОСТу 13942—68

Диаметр вала d

Общие размеры

Канавка

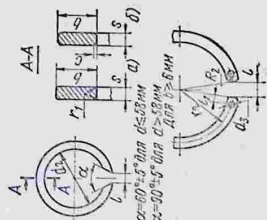
Кольцо

Кольцо концентрическое

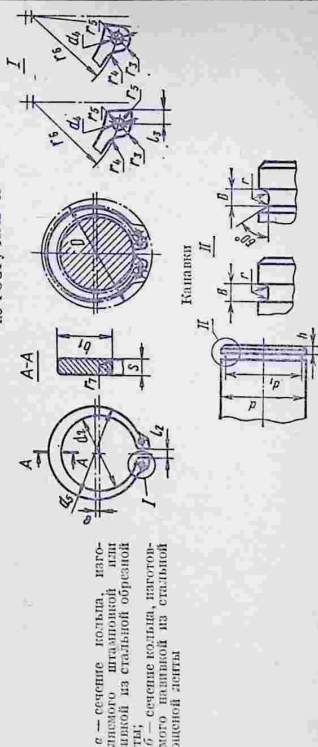
Кольцо эксцентрическое

Диаметр вала d	Поверхност.	Отклонения	В	Поверхност.	Отклонения	г кан.	h кан.	Осевое уст.	Кольцо	Кольцо концентрическое										Кольцо эксцентрическое										
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	d_9	d_{10}	d_{11}	d_{12}	d_{13}	d_{14}	d_{15}	d_{16}	d_{17}	d_{18}	d_{19}	d_{20}	d_{21}	d_{22}	d_{23}	d_{24}	d_{25}	d_{26}	d_{27}	d_{28}	d_{29}	d_{30}
10	9,5	-0,1		1,2	+0,25	0,1	0,75	195,0	9,2	1,0	3	1,5	1,7	2	—	0,2	—	0,422	1,5	12,4	2,1	2	1,6	1,5	1	6,6	0,2	0,5	18,0	0,490
12	11,3	-0,12					1,1	339,0	11,0		3	1,7	2,0	3	—	—	0,58	1,7	14,4	2,2	3	1,8	2	2	7,6			20,3	0,520	

Наружные концентрические кольца по ГОСТу 13940-68



Наружные эксцентрические кольца по ГОСТу 13942-68



13	12.2	1.2	1.2	395.9	11.9	1.0	2.0	0.01	15.3	2.2	1.8	2	8.1	0.5	21.7	0.550
14	13.2			427.3	12.9			0.05	16.5	2.4			8.6		22.7	0.600
15	14.1			513.5	13.8		4	0.71	17.4				9.1	0.6	23.7	0.639
16	15.0	-0.12		607.5	14.7			1.08	18.7	2.6			9.6		24.8	1.043
17	16.0			656.8	15.7		2.5	1.16	19.7				10.1		25.9	1.058
18	16.8			815.4	16.5			1.18	20.7	2.8		2.5	10.5	0.7	27.6	1.117
19	17.8			866.3	17.5			1.40	21.7				11.1	0.2	28.5	1.447
20	18.6			1064	18.2		3.2	1.85	23.0		2		11.5		29.6	1.665
22	20.6		0.1	1170	20.2	1.2		2.02	25.0	3.2	3		12.5	0.8	31.6	1.885
23	21.5	-0.14	1.4	1273	21.1			2.08	25.9			1	13.0		32.7	2.000
24	22.5			1368	22.1			2.18	27.5	3.6			13.6		33.9	2.004
25	23.5			1426	23.1			2.86	28.5				14.1	0.9	36.5	2.684
26	24.5			1485	24.0			2.83	30				14.6		37.2	2.782
28	26.5	-0.28	-0.25	1603	25.8			3.13	31.8				15.5		39.2	2.892
29	27.5			1686	26.8		4	3.33	32.8	4.0	2.5		16.0	1.0	40.2	2.992
30	28.5			1721	27.8		6	3.34	33.8			3	16.5		41.2	3.102
32	30.2			2195	29.5			3.52	36.1	4.4			18.0	1.1	45.5	3.342
34	32.2			2236	31.4			3.80	38.0		3	2	19.0		47.6	3.532
35	33.0			2665	32.2			7.29	39.6	4.9			19.4		48.6	6.200
36	34.0			2744	33.0			7.36	40.6				19.8		49.6	6.563
37	35.0	-0.34	1.9	2822	34.0		5	7.71	41.6				20.3	1.2	50.6	6.763
38	36.0			2900	35.0	1.7		7.78	42.6		6		20.8	0.3	51.6	6.963
40	37.5			3896	36.5		8	8.11	44.7				22.1		55.7	7.297
42	39.5		0.2	3998	38.5			8.51	46.7	5.5	3.5		23.1	1.4	57.7	7.507
45	42.5			4292	41.5			9.14	49.7				24.6		60.7	8.007

85	81,5	2,8 +0,25		11425	79,5	2,5	2,5	8	5,0	44,3	41,400	91,5	8	4,5		45,3	2	106,2	37,114	
88	84,5			11838	82,5					45,8	45,835	94,5				46,8		109,2	38,414	
90	86,5			12110	84,5				6,0	47,2	52,400	98,1				48,3		113,2	47,615	
92	88,5		0,3	12380	86,5				10	0,4	48,1	54,207	100,1	6		2	49,3	0,4	115,2	48,007
95	91,5			12798	89,5					49,6	55,200	103,1	9,0	5		50,8	2,2	118,2	49,697	
98	94,5			13220	92,5			8,5		51,1	55,840	106,1				52,3		121,2	50,207	
100	96,5			13520	94,5					52,1	56,400	108,1			4	53,3		123,2	50,671	
102	97,0	-0,46	3,4 +0,3	19500	95,0	3,0	3,0		6,7	53,4	73,855	110,1				54,0		127,2	55,071	
105	100			20400	98,0					54,7	74,600	113,0				55,5		130,2	66,871	
108	103			20670	101,0					56,2	77,060	116,0				57,0		133,2	68,671	
110	105			21070	103,0				12	0,5	57,2	78,300	118,0	10	8,0	58,0	2,5	135,2	70,071	
112	107		0,4	21400	105,0			9,5		58,2	81,325	120,0			3	59,0	0,5	137,2	71,271	
115	110			22050	108,0					59,7	81,90	123,0				60,5		140,2	73,270	
120	115			22300	113,0					62,2	85,60	128,0				63,0		145,2	76,570	
125	120			24000	118,0					64,7	89,20	134,8	11,2	6,0	5	66,1	2,8	152,4	79,825	

ГОСТы 13940—68 и 13942—68 предусматривают также диаметр вала $d = 4 \div 9$ и $d = 130 \div 200$ мм.

Размер h дан для стальных валов с $\sigma_d \geq 30$ кг/мм². В случае применения магния с временным сопротивлением разрыву $\sigma_d < 30$ кг/мм² размер h рекомендуется увеличить.

Исполнение канавки с углом 60° указано для закрепления подшипника или детали на валу, воспринимающих односторонние осевые нагрузки.

Для эксцентрических колец форма ушков (выносной элемент I) равнозначна и выполняется в зависимости от принятой технологии изготовления колец.

Пример обозначения пружинного упорного плоского концентрического штампованного кольца с плоскостью по группе А для закрепления подшипника или детали на валу диаметром $d = 30$ мм:

Кольцо 1 А 30 ГОСТ 13940—68

то же, нависающего, с плоскостью по группе В:

Кольцо 2 В 30 ГОСТ 13940—68

то же, эксцентрического кольца с плоскостью по группе А:

Кольцо А 30 ГОСТ 13942—68

105	109			16 800	111,0					51,3	40 88	100,0	7,3		50,3	1,8	85,0	36,8
108	112	+0,46		17 348	114,0					52,8	42 67	103,0			51,8		88,0	38,0
110	114			17 580	116,0	22			7	5	53,8	43 08	103,2	4,0	52,0	2,1	88,4	38,8
112	116			17 870	118,0						54,8	44,57	105,2		53,0		90,4	39,2
115	119		+0,25	18 350	121,5						56,5	45,49	108,7		55,0		94,0	40,9
120	124	2,8		19 131	126,5	2,5			2,5		59,0	47,79	113,7		57,5		99,0	43,0
125	129			19 860	131,5						61,4	49,79	116,9		59,2		101,4	44,8
130	134			20 637	136,5		0,4				64,0	59,44	121,9		61,6		106,2	53,5
135	139			21 420	141,5						66,5	60,85	126,9		64,2		111,4	54,8
140	144			22 200	146,5	24			8,0	5,6	69,0	63,25	131,9	9,7	66,7	2,4	116,4	57,0
145	149	+0,53		23 000	151,5						71,5	65,85	136,9		69,2		121,4	59,3
150	155			29 800	157,5						74,2	80,72	140,9		71,4		124,5	77,4
155	160			30 870	162,5						76,3	83,63	145,9		74,0		129,0	80,0
160	165			31 850	167,5	3,0	28		3,0	8,5	6,0	86,72	150,9	11	76,5	2,7	134,0	82,8
165	170	3,4 +0,30		32 830	172,5						81,3	89,72	155,9		79,0		139,0	85,4

ГОСТы 13941—68 и 13943—68 предусматривают также диаметр отверстия $d = 8 \div 20$ и $d = 170 \div 320$ мм.

Размер h дан для стальных корпусов с $\sigma_s \geq 30$ кг/мм². В случае применения материала с временным сопротивлением разрыву $\sigma_s < 30$ кг/мм² размер h рекомендуется увеличить.

Исполнение канавки с углом 60° указано для закрепления подшипника или детали на валу воспринимающих односторонние осевые нагрузки.

Пример обозначения пружинного упорного внутреннего концентрического штампованного кольца с плоскостью по группе А для закрепления подшипника или детали в корпусе с отверстием $d = 30$ мм:

Кольцо 1 А 30 ГОСТ 13941—68

то же, называемое, с плоскостью по группе Б:

Кольцо 2 Б 30 ГОСТ 13941—68

то же, эксцентрическое кольца с плоскостью по группе А:

Кольцо А 30 ГОСТ 13943—68

Технические требования на пружинные упорные плоские кольца. Материал колец: сталь 65Г или другие пружинные стали, обеспечивающие физико-механические свойства не ниже стали 65Г.

Твердость колец:

для валов и отверстий d до 38 мм — HRC 45—51;

» » » » выше 38 до 200 мм — HRC 43—48.

Острые кромки не допускаются. Радиусы притупления кромок в мм:

при толщине кольца s $\leq 1,7$ $> 1,7-2$ > 2
 радиус притупления кромок 0,1—0,2 0,25—0,5 0,6—0,8

Допускается радиус r_1 заменять фаской, равной величине $r_1 \times 45^\circ$.

Шероховатость поверхностей колец не грубее:

для опорных боковых плоскостей — 6-го класса чистоты;

для поверхностей рабочего диаметра — 4-го класса;

для нерабочих поверхностей — 3-го класса.

Шероховатость боковых поверхностей канавки должна быть не грубее 5-го класса чистоты, а для канавки — не грубее 4-го класса.

33. Неплоскостность колец в мм

Диаметр вала или отверстия	Группа плоскостности колец		
	А	Б	В
До 25	0,05	0,10	—
Св. 25 до 60	0,05	0,10	0,15
» 60 » 160	0,05	0,10	0,20
» 160	0,10	0,20	0,30

По требованию потребителя вид и толщина покрытия по ГОСТу 9791—68 оговариваются в заказе.

ГОСТы 13940—67÷13943—68 предусматривают предельные отклонения и на другие исполнительные размеры, а ГОСТ 13944—68 — и другие технические требования.

34. Делительные кольца, устанавливаемые на начало отсчета
Размеры в мм

Втулка

Кольцо $\nabla 6(\nabla)$

ЛИМБЫ И НИКИУСЫ

Лимб для дрессей

(по нормам станкостроения)

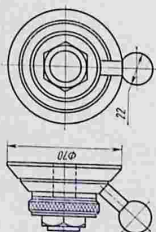


Рис. 1

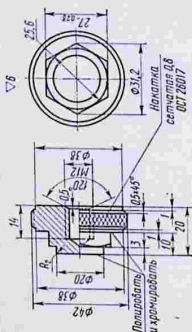


Рис. 3

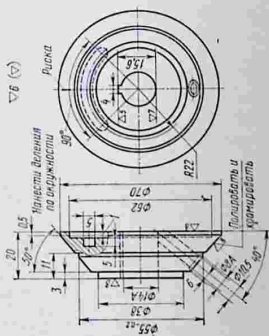


Рис. 2

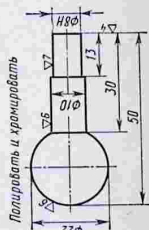


Рис. 4

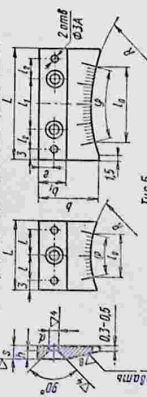
36. Угловые нониусы с отсчетом 5 и 2 мин.
(по нормали стандартности)

Тип шкалы	Угловые отсчеты в мин	Число делений для построения шкалы		Углы шкалы ϕ	l_0 по хорде	Примеры нанесения штрихов и цифр
		I	II			
I	5	12	24	11	0,1917R	Тип I Исполнение I
II	5	12	24	12	0,3816R	Тип II Исполнение I
III	2	15	30	29	0,5008R	Тип III Исполнение II

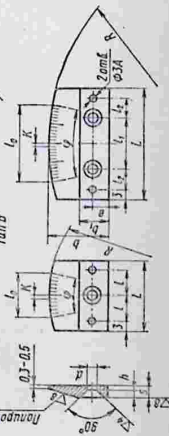
 $\nabla 6(\nabla)$

Тип А

Исполнение при L до 32 мм. Исполнение при L свыше 32



Тип Б



Продолжение табл. 3

Размеры нониуса в мм со шкалой

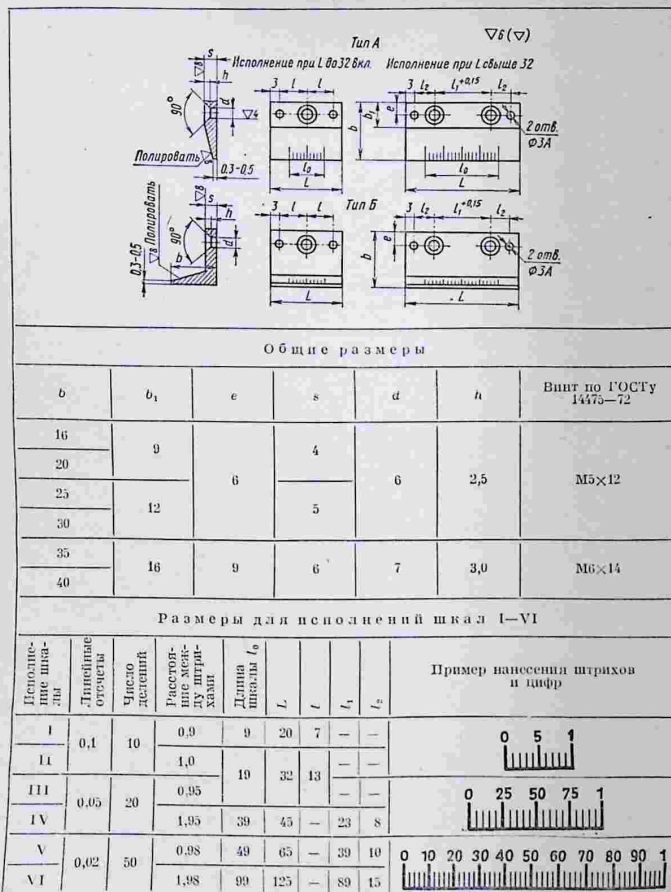
Общие размеры в мм

R	b	b ₁	e	s	d	h	Винт по ГОСТу 14173-72	I				II				III									
								Хорда		L	l	t ₁	t ₂	Хорда		L	l	t ₁	t ₂	Хорда		L	l	t ₁	t ₂
								K	l ₀					K	l ₀					K	l ₀				
40	20	9	4	6	2,5	M5×12	0,64	7,668	20	7	—	—	0,64	15,204	32	13	—	—	0,672	20,062	32	13	—	—	
50							0,80	9,585					0,80	19,08					0,84	25,04					
63							1,008	12,077					1,008	24,04					1,058	31,55					
80							1,28	15,336					1,28	30,328					1,344	40,064					
100	25	12	5	6	2,5	M5×12	1,60	19,170	32	13	—	—	1,60	38,16	45	—	23	8	1,68	50,08	45	—	23	8	
120							1,92	23,004					1,92	45,792					2,016	60,096					
160							2,56	30,672					2,56	61,056					2,688	80,128					
200							3,2	38,340					3,2	76,32					3,36	100,16					
250	35	16	9	6	7	3,0	M6×14	4,0	47,425	65	—	39	10	4,0	95,4	125	—	89	15	4,2	125,20	160	—	114	20
315								5,04	60,385					5,04	120,204					5,292	157,752				
400								6,4	76,680					6,4	152,64					6,72	200,32				
500								8,0	95,850					8,4	190,80					—	—				

Материал: сталь 45.
 Все размеры, кроме рабочих, притупить.
 Хромирование матовое. Внутренние рисок и цифр должны иметь темный тон.
 Размеры штрихов — в гл. III на стр. 161.

37. Линейные нониусы с отсчетом 0,1; 0,05 и 0,02 мм
(по нормам станкостроения)

Размеры в мм



Материал: сталь 45.

Все кромки, кроме рабочих, притупить.

Хромирование матовое.

Впадины рисок и цифр должны иметь темный тон.

Размеры штрихов — в гл. 111 на стр. 161.

ТАБЛИЧКИ ДЛЯ МАШИН И ПРИБОРОВ

38. Круглые таблички (по ГОСТу 12970-67)

Размеры в мм

Исполнение 1 Исполнение 2

Смещение осей отверстий d от номинального расположения не более 0,1 мм

D (отклонение по B ₇)	D ₁	D ₂	s	d (отклонение по A ₇)	Количество отверстий	Масса 1000 стальных табличек в кг	
						Исполнение 1	Исполнение 2
16	10	—	0.8	2,4	2	1,21	—
20	14	—				1,92	—
25	18	—				3,03	—
32	25	—				5,00	—
40	32	20			4	7,79	5.82
50	40	25				12,23	9,15
63	53	32				17,65	12,60
80	71	40				31,46	23,57
100	90	50	1	3,4	49,07	36,75	
125	115	63			96,00	73,82	
160	150	80			157,5	118,0	
200	190	100			246,2	184,2	
250	240	125	1,5			571,3	432,9

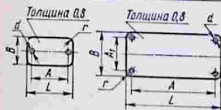
Допускается изготавливать таблички с другими размерами D_2 , принятыми по ряду размеров D данного стандарта.

Пример обозначения круглой таблички $D = 16$ мм:

Табличка 16 ГОСТу 12970-67

39. Прямоугольные таблички (по ГОСТу 12971-67)

Размеры в мм

Смещение осей отверстий d от номинального расположения не более Δ

L (отклонение по B_7)	B (отклонение по B_7)	A	A_1	r	d (отклонение по A_7)	Количество отверстий	Масса 1000 стальных табличек в кг
25	10 12 16	18	—	2,4	2,4	2	1,52 1,84 2,46

L (отклонение по B_1)	B (отклонение по B_2)	A	A_1	r	d (отклонение по A_2)	Количество отверстий	Масса 1000 стальных табличек в кг				
50	20 25	40	—	2,5	2,4	2	6,23 7,80				
	32		22	5		4	9,95				
63	20 25	53	—	2,5		2	7,49 9,37				
	32 40 50		22 30 40	4		11,96 14,98 18,75					
	80		32 40 50 63			71	22 30 40 53	15,98 20,00 25,03 30,05			
100		32 40 50 63 80	90				22 30 40 53 71	20,00 25,03 31,31 37,59 50,01			
		125					40 50 63 80	115	30 40 53 71	31,31 39,16 47,01 62,57	
							160		50 63 80	150	40 53 71
	200					63 80 100 125			190		53 71 90 115

ГОСТ 12971—67 предусматривает $L = 16 \div 500$ мм; $B = 6 \div 140$ мм; толщину 1,0 и 1,5 мм. Допускается изготовление табличек без радиуса закругления r .

Пример обозначения прямоугольной таблички $L = 50$ мм, $B = 20$ мм:

Табличка 50×20 ГОСТ 12971—67

Технические требования на таблички машин и приборов. Допускается применять таблички других размеров, если использование стандартной таблички требует изменения конструкции изделия, а также когда она совмещена с передней панелью прибора или служит целям художественно-декоративного оформления изделия.

Толщина s приведена для табличек из стали. Для табличек из других материалов толщина устанавливается заказчиком.

Таблички изготовляют из тонколистовой холоднокатаной стали марок 08кп или 10, декоративного бумажно-слоистого пластика по ГОСТу 9560—61 и других пластмасс. В обоснованных случаях допускается применение других материалов.

Допускается изготовление табличек без отверстий, а также с увеличенным диаметром отверстий. Шероховатость лицевой поверхности не ниже 6-го класса чистоты. Защитно-декоративные покрытия по ГОСТу 9791—68.

ПРОБКИ И ЗАГЛУШКИ ПРОБКИ И ЗАГЛУШКИ

10. Резьбовые пробки по ГОСТу 12202-66
Размеры в мм

Исполнение I

Исполнение II

Предельные отклонения размеров, не обработанных допусками, охватывающих — по А₁, обрабатываемых — по В₁₁, прочих — по А₁ (А₂ — В₁).

Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9253-59

Обозначение пробки

Исполнение 1	Исполнение 2	d	d ₁ (отклонение по А ₈)	d ₂	H	h	h ₁	b	c	Масса, г	
										Исполнение 1	Исполнение 2
7009-0223	—	M8×1	—	—	6	1,5	—	1,5	1	0,0027	—
0225	7009-0226	M10×1	5	1,6	6	2,5	3	1,6	1	0,0057	0,0054
0227	0228	M12×1,25	7	1,6	8	2,5	3	1,6	1	0,0065	0,0062
0229	0230	M14×1,5	8	2,5	10	3	4	1,5	1	0,0120	0,0117
0231	0232	M16×1,5	10	2,5	10	3	4	1,5	1	0,0170	0,0167
0233	0234	M18×1,5	12	2,5	10	3	4	1,5	1	0,0199	0,0196
0235	0236	M20×1,5	14	2,5	10	3	4	1,5	1	0,0250	0,0247
0237	0238	M22×1,5	16	2,5	10	3,5	4	1,5	1	0,0270	0,0267
0239	0240	M24×1,5	18	2,5	10	3,5	4	1,5	1	0,0365	0,0362
0241	0242	M27×1,5	21	2,5	10	3,5	4	1,5	1	0,0440	0,0437
7009-0243	7009-0244	M30×1,5	24	2,5	10	3,5	4	1,5	1	0,0540	0,0537

ГОСТ 12202-66 предусматривает $d = M6 \times 0,75$ и $d = M33 \div M48$.

Материал: сталь 45. Твердость HRC 30-35.

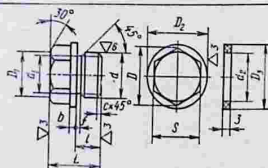
Покрyтие — Хим. Окс. прим (обозначение по ГОСТу 9791-68).

Пример обозначения резьбовой пробки исполнения 1, $d = M10 \times 1$:

Пробка 7009-0225 ГОСТ 12202-66

41. Пробки с прокладками

Размеры в мм



d	l	L	b	f	c	D	D ₁	D ₂	S	d ₁	D ₁	d ₂	Масса пробки, г
M10×1,0	10	18	2	2	1,0	16,2	13	18	14	8,5	20	10	0,007
M12×1,25	12	22	3	2,5	1,5	19,6	16	20	17	10,2	22	12	0,012
M16×1,5	13	24	3	2,5	1,5	21,9	18	25	19	13,8	28	16	0,025
M20×1,5	13	25	3	2,5	1,5	25,4	21	30	22	17,8	32	20	0,035
M24×1,5	13	28	4	2,5	1,5	31,2	26	34	27	21,8	36	24	0,075
M30×1,5	15	32	4	2,5	1,5	36,9	30	40	32	27,8	42	30	0,135
M36×1,5	17	36	4	2,5	1,5	41,6	34	45	36	33,8	48	36	0,235

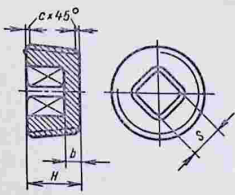
Материал пробки: сталь Ст3. Оксидировать.

Материал прокладок: паронит.

Допуски на резьбу — по 3-му классу точности ГОСТа 9253-59.

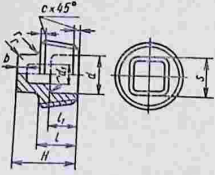
42. Резьбовые конические пробки с квадратным углублением (по ГОСТу 12718—67)

Размеры в мм

	Резьба по ГОСТу 12717—67 в дюймах	H	s	b	c	Масса 1000 стальных пробок в кг
Пример обозначения пробки с резьбой КГ $\frac{3}{8}$ ГОСТ 12718—67	КГ $\frac{1}{4}$	11	$5,5^{+0,12}_{-0,04}$	4	1,5	8,01
	КГ $\frac{3}{8}$	12	$8^{+0,15}_{+0,05}$	4	1,5	13,63
	КГ $\frac{1}{2}$	15	$8^{+0,15}_{+0,05}$	4	1,5	27,60
	КГ $\frac{3}{4}$	16	$12^{+0,18}_{+0,06}$	4,5	1,5	46,33
	КГ 1	19	$14^{+0,18}_{+0,06}$	5	2	91,83
	КГ $1\frac{1}{4}$	20	$19^{+0,21}_{+0,07}$	5,5	2	149,78

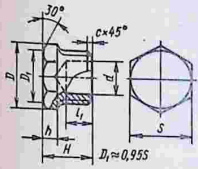
43. Резьбовые конические пробки с квадратной головкой (по ГОСТу 12719—67)

Размеры в мм

	Резьба по ГОСТу 12717—67 в дюймах	H	l	s	l ₁	d _{1наиб}	d _{1наиб}	b	c	Масса 1000 стальных пробок в кг
Допускается изготовление пробок без внутреннего углубления. Пример обозначения пробки с резьбой КГ $\frac{3}{8}$ ГОСТ 12719—67	КГ $\frac{1}{8}$	14	8	$7_{-0,36}$	—	—	—	—	1	6,06
	КГ $\frac{1}{4}$	18	11	$7_{-0,36}$	—	—	—	—	1,5	14,69
	КГ $\frac{3}{8}$	20	12	$12_{-0,43}$	8	10	—	—	1,5	20,99
	КГ $\frac{1}{2}$	24	15	$14_{-0,43}$	10	12	6	4	1,5	30,54
	КГ $\frac{3}{4}$	26	16	$17_{-0,43}$	12	15	8	4,5	1,5	60,82
	КГ 1	31	19	$19_{-0,52}$	14	20	9	5	2	100,20
	КГ $1\frac{1}{4}$	34	20	$22_{-0,52}$	14	26	11	5,5	2	172,36

44. Резбовые конические пробки с шестигранной головкой (по ГОСТу 12720—67)

Размеры в мм

	Резьба по ГОСТу 12717—67 в дюймах	H	h	s	d не более	L ₁	D	c	Масса 1000 сталь- ных про- бок в кг
	КГ 1/8	15	4,5	12 _{-0,43}	—	—	13,8 _{-0,6}	1	9,80
	КГ 1/4	20	5	14 _{-0,43}	—	—	16,2 _{-0,7}	1,5	15,13
	КГ 3/8	21	5	19 _{-0,52}	8	10	21,9 _{-0,8}	1,5	31,42
	КГ 1/2	25	5,5	22 _{-0,52}	11	12	25,4 _{-0,9}	1,5	51,60
	КГ 3/4	26	6	27 _{-0,52}	15	14	31,2 _{-1,0}	1,5	82,23

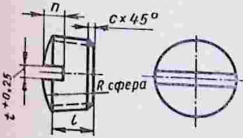
Допускается изготовлять пробки без отверстий

Пример обозначения пробки с резьбой КГ 3/8'':

Пробка КГ 3/8'' ГОСТ 12720—67

45. Резбовые конические пробки со шлицем (по ГОСТу 12721—67)

Размеры в мм

	Резьба по ГОСТу 12717—67 в дюймах	t	R	t	n	c	Масса 1000 стальных пробок в кг
	КГ 1/8	9	20	1,6	2	1	4,87
	КГ 1/4	12,5	28	2,0	3	1,5	10,09
	КГ 3/8	14,5	35	2,5	4	1,5	19,29
	КГ 1/2	18,5	42	3,0	5	1,5	39,46
	КГ 3/4	19	50	3,0	5	1,5	66,68

Пример обозначения пробки с резьбой КГ 3/8'':

Пробка КГ 3/8'' ГОСТ 12721—67

Технические требования на резбовые конические пробки. Пробки изготовляют из сталей 10, 35, А12, ковкого чугуна КЧ 35-10, латуни ЛС 59-1, алюминиевого сплава. Пробки по ГОСТу 12719—67 допускается изготовлять из серого чугуна СЧ 18-36.

Шероховатость поверхности резьбы пробок должна быть не грубее 5-го класса чистоты, остальных механически обработанных поверхностей — 4-го класса чистоты.

Литейные уклоны — не более 1°, литейные радиусы у пробок с резьбой до КГ 3/4 — не более 1 мм, а с резьбой свыше КГ 3/4 — не более 2 мм.

Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60° герметическая по ГОСТу 12717—67.

46. Пробки для смазочных отверстий (по ГОСТу 12217—66)

Размеры в мм

Исполнение I

Исполнение II
Накатка
сетчатая 0,8
ОСТ 26017

Острые кромки притупить.
Покрытие — Хим. Окс. прм по ГОСТу 9791—68.
Предельные отклонения размеров, не ограни-
ченных допусками: охватывающих по A_7 , охваты-
ваемых по B_7 , прочих $\pm 1/2$ ($A_7 = B_7$).
Пример обозначения пробки $d = 6$ мм, испол-
нения II:

Пробка 7094—0004 ГОСТ 12217—66

Обозначение пробки

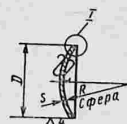
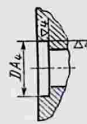
Исполне- ние I	Исполне- ние II	d (отклоне- ние по C_4)	D	D_1	D_2	R	d_1	h	l	l_1	h_1	L	Масса * в кг
7094-0001	7094-0002	4	8	9	8	1,0	—	1,0	6	—	3	16	0,004
0003	0004	6	12	13	10	1,6	3,5	2,0	10	20	4	25	0,009
0005	0006	8	16	17	14	2,0	4,6	2,5	12	25	5	32	0,022
7094-0007	7094-0008	10	20	21	18	2,5	6,0	3,0	16	32	6	40	0,043

* Для пробок исполнения II.

Материал: сталь Ст. 3.

47. Сферические заглушки (по ГОСТу 3111—67)

Размеры в мм

 увеличено Цилиндрический полосок не менее $0,3S$  Гнездо под заглушку 							
D (отклоне- ние по C_4)	$R \approx$	s	Масса 1000 шт. в кг	D (отклоне- ние по C_4)	$R \approx$	s	Масса 1000 шт. в кг
6	6	1	0,22	26	32	2	8,30
8	7	1,4	0,63	28	36		9,60
10	11		0,99	30	40		11,40
12	13		1,42	32	45		12,55
14	17		1,92	35	50		14,90
16	20		2,51	38	55		17,70
18	23		3,18	40	60		19,70
20	26		3,95	42	65		21,70
23	28		4,76				
24	30		5,67				

D (отклонение по C_4)	$R \approx$	s	Масса 1000 шт. в кг	D (отклонение по C_4)	$R \approx$	s	Масса 1000 шт. в кг
45	70	2	24,80	75	125	2,5	86,30
48	75		28,80	80	130		98,60
50	80		30,75	85	140		111,20
52	82		33,20	90	150		125,00
55	85		37,20	95	160		139,00
58	92		41,30	100	175	3	184,86
60	98		44,30	105	185		203,00
65	105		52,00	110	200		223,50
70	115		60,30	115	215		244,00

Для определения массы заглушек из алюминиевого сплава массу, указанную в таблице, следует умножить на коэффициент 0,337.

Заглушки изготавливают из тонколистовой стали по ГОСТу 3680—57. Марки стали: 08кп, 08, 10кп, 10, 15кп и 15. Допускается изготавливать заглушки из листов алюминиевого сплава марки АМг2 по ГОСТу 12592—67. Материалы и антикоррозионное покрытие заглушек должно соответствовать ГОСТу 1759—70

Пример обозначения заглушки с $D = 20$ мм, класса прочности 3,6, с покрытием 05:

Заглушка 20.36.05 ГОСТ 3111—67

то же, из материала группы 36, с покрытием 01:

Заглушка 20.36.01 ГОСТ 3111—67

ВИНТЫ ДЛЯ ПРУЖИН

48. Вит с ушком для пружины

Размеры в мм

Твердость HRC 30—40. Оксидировать	d	d_1	D	K	c	r	l
	M3	1,5	5	1,2	0,5	1	5,0
	M4	2,0	6	1,5	0,7		6,0
	M5	2,5	7	2,0	0,8	1,5	7,5
	M6	3,0	8	2,5	1,0		9,0
	M8	4,0	10	3,0	1,2	2	12,0

Материал: сталь 35.

49. Виты с канавкой для пружины растяжения (по ГОСТу 12199—66)

Размеры в мм

	Обозначения	D	D_1	d	L	r	b	h	h_1	l	s (отклонение по C_2)	c	Масса в кг
	7009-0161	4,5	6	M4	16	0,3	1	1,6	4	8	5	0,5	0,003
	0162	5,5	8	M5	20	0,3	1,2	2	5	10	7	1	0,005
	0163	7	10	M6	25	0,3	1,6	2	6	12	8	1	0,008

Обозначения	D	D_1	d	L	r	b	h	h_1	l	s (отклонение по C_s)	c	Масса в кг
7009-0164	9	12	M8	32	0,5	2	2,5	8	16	10	1,3	0,019
0165	9	12	M10	32	0,5	2	2,5	8	16	10	1,5	0,022
0166	11	16	M10	40	0,8	2,5	3	10	20	14	1,5	0,036
0167	11	16	M12	40	0,8	2,5	3	10	20	14	1,5	0,037
0168	14	20	M12	50	0,8	3,2	4	12	20	17	1,5	0,076
7009-0169	18	25	M16	60	0,8	4	5	16	25	22	2	0,149

Материал: сталь 45. Твердость HRC 30—35.

Покрытие — Хим. Окс. прм по ГОСТу 9791—68.

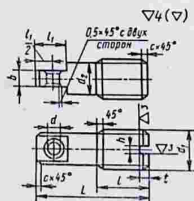
Допуски на резьбу по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Предельные отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватываемых — по A_7 , охватываемых — по B_7 , прочих $\pm \frac{1}{2}$ ($A_7 = B_7$).

Пример обозначения винта $D = 11$ мм, $d = M10$ мм:
Винт 7009-0166 ГОСТ 12199—66

50. Винты с отверстием для пружины растяжения (по ГОСТу 12200—66)

Размеры в мм



Обозначения	d (отклонения по A_3)	d_1	d_2	L	l	l_1	b	h	t	c	Масса в кг
7009-0211	1,6	M4	3	12	6	4	2	0,6	1,4	0,5	0,001
0212	2	M5	4	16	8	5	2,5	0,8	1,8	1	0,002
0213	2,5	M6	4,5	20	10	6	3	1	2	1	0,003
0214	3	M8	6	25	12	7	4	1,2	2,5	1,5	0,007
0215	4	M10	8	32	16	9	5	1,6	3	1,5	0,016
0216	5	M12	10	40	20	10	6	2	3,5	1,5	0,028
7009-0217	6	M16	12	50	25	12	8	2	3,5	2	0,060

Материал: сталь 45. Твердость HRC 30—35.

Покрытие — Хим. Окс. прм по ГОСТу 9791—68.

Допуски на резьбу по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59.

Предельные отклонения размеров, неограниченных допусками: охватываемых — по A_7 , охватываемых — по B_7 , прочих $\pm \frac{1}{2}$ ($A_7 = B_7$).

Пример обозначения $d = 5$ мм:
Винт 7009-0216 ГОСТ 12200—66

ГРУЗОВЫЕ ВИНТЫ И СТЯЖНЫЕ МУФТЫ

51. Рым-болты и гнезда под них (по ГОСТу 4751—67)

Рым-болты изготовляют штамповкой или ковкой (сварка не допускается) и подвергают термической обработке (отжигу или нормализации), а затем очищают от окалины.

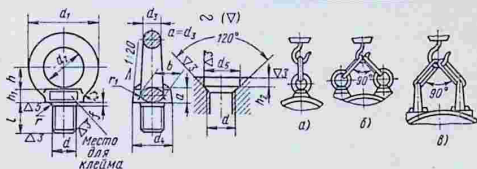
При испытании на прочность рым-болты должны выдерживать нагрузку, превышающую их номинальную грузоподъемность на 100% с допуском не более $\pm 5\%$.

Рым-болты следует ввертывать до упора.

При работе двумя рым-болтами угол между стропами должен быть не более 90° .

Более полные технические условия, правила приемки и методы испытания изложены в ГОСТе 4751—67.

Размеры в мм



d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅ (отклонения по А ₇)	h	h ₁	h ₂	l	f ± 0,5	b	r	r ₁	r ₂	Масса в кг	Грузоподъемность в кг		
																для одного болта (а)	для двух болтов	
																	(эскиз б) *	(эскиз в) **
M8	36	20	8	20	13	12	6	5	18	3	10	2	4	4	0,05	120	160	80
M10	45	25	10	25	15	16	8	6	21		12				0,12	200	250	125
M12	54	30	12	30	17	18	10	7	25		14				0,19	300	350	175
M16	63	35	14	36	22	20	12	8	32		16				0,31	550	500	250
M20	72	40	16	40	28	24	14	9	38	4	19	3	7	8	0,50	850	650	300
M24	90	50	20	50	32	29	16	10	45		24		9	12	0,87	1250	1000	500
M30	108	60	24	65	40	37	18	11	55		28		11	15	1,58	2000	1400	700
M36	126	70	28	75	45	43	22	12	65		32		13	18	2,45	3000	2000	1000
M42	144	80	32	85	55	50	25	13	72	5	38	4	15	20	3,72	4000	2600	1300
M48	162	90	36	95	60	52	30	14	82		42		18	22	5,54	5000	3300	1600

* Чтобы кольца двух рым-болтов, ввинченных до упора, были расположены в одной плоскости, как показано на эскизе б, допускается применение подкладок (шайб).

** При указанных нагрузках взаимное расположение рым-болтов может быть любым.

ГОСТ 4751—67 предусматривает также винты грузовые М56, М64, М72×6 и М80×6 М100×6.

Грузоподъемность рым-болтов дана для случая установки их в гнездах в черных металлах.

Материал: сталь 20 или 25.

Твердость после термообработки в любом месте поверхности НВ 105—149 для стали и НВ 134—187 для стали 25.

Рым-болты должны иметь цинковое или хромированное покрытие. Допускаются другие антикоррозионные покрытия.

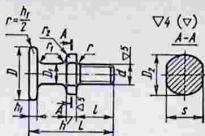
Пример обозначения рым-болта с резьбой М10:

Рым-болт М10 ГОСТ 4751—67

52. Грузовые винты (цапфы) (по ГОСТу 8922—69)

Предназначены для подъема, опускания и удерживания на весу механических устройств.

Размеры в мм



Обозначение винтов	d кл. 3	L	D	D_1	D_2	s (отклонение по C_6)	l	h	h_1	r	r_1	r_2	Допускаемая нагрузка P в кг	Масса в кг
7095-0021	M12	50	32	12	25	22	22	6	5	2	4	2	120	0,085
0022	M16	65	40	16	30	24	28	8	6		6		200	0,170
0023	M20	80	45	20	36	27	32	10	8	3	8	3	300	0,314
0024	M24	95	55	25	45	36	38		10				480	0,562
0025	M30	110	65	30	55	41	45	10	12	4	10	4	720	0,918
0026	M36	125	70	36	60	46	52						1100	1,374
0027	M42	140	80	42	70	60	60	14	12	4	12	5	1650	2,056
7095-0028	M48	160	85	50	75	65	70						2420	2,977

Материал: сталь 20.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A_7 ; охватываемых — по B_7 ; прочих $\pm 1/2$ ($A_7 = B_7$).

Размеры недрезов и фасок для резьбы — по ГОСТу 10549—63.

Покрытие — Хим. Оке. при обозначении — по ГОСТу 9791—68). Допускается применение других видов защитных покрытий.

Размеры гнезд под грузовые винты и остальные технические требования — по ГОСТу 4751—67.

Пример обозначения грузового винта $d = M12$:

Винт ГОСТ 7095-0021 ГОСТ 8922—69

53. Грузовой болт

Размеры в мм

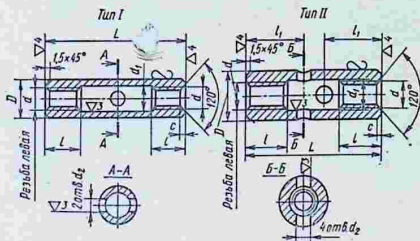
	d	D	L	L_1	L_2	L_3	d_1	c	Грузоподъемность в кг	Длина заготовки	Масса 1 шт. в кг
	M12	25	68	30	28	40,5	15	1,5	500	185	0,237
	M16	32	84	40	35	50,0	18	1,8	1000	240	0,455
	M20	40	112	42	40	68,0	24	2,0	1500	300	1,000

Материал: сталь 45.

Грузовой болт испытывают на прочность нагрузкой, превышающей его номинальную грузоподъемность на 100%.

54. Стяжные круглые муфты
(по нормали Гипроуглемаша)

Размеры в мм



d	D	d ₁	d ₂	l	c	l ₁	L	
		Отклонения по А ₇						
Тип I								
M12	24	13	8	18 ± 1	1,0	—	—	
M16	30	17	10	24 ± 1		—	—	
Тип II								
M20	35	22	12	30 ± 1	1,0	42 ± 0,6 52 ± 0,8 62 ± 0,8 72 ± 0,8	100 ± 0,8 120 ± 1,0 140 ± 1,0 160 ± 1,0	
M24	40	26	16	36 ± 1	1,5	60 ± 0,8 70 ± 0,8 80 ± 0,8 90 ± 0,8	140 ± 1,0 160 ± 1,0 180 ± 1,0 200 ± 1,0	
M30	50	32	20	45 ± 1		68 ± 0,8 78 ± 0,8 88 ± 0,8 113 ± 0,8	160 ± 1,0 180 ± 1,0 200 ± 1,0 250 ± 1,0	
M36	60	38	20	55 ± 2		2,0	78 ± 0,8 88 ± 0,8 113 ± 0,8 138 ± 1,0	180 ± 1,0 200 ± 1 250 ± 1 300 ±

Материал: сталь Ст3.

ВТУЛКИ

55. Конические втулки для фиксаторов (ГОСТ 13157—67), втулки с буртиком (ГОСТ 12214—66) и втулки (ГОСТ 12215—66) для фиксаторов и установочных пальцев

Размеры в мм

ГОСТ 13157—67

ГОСТ 12214—66

ГОСТ 12215—66

Обозначение втулок

ГОСТ 13157—67	ГОСТ 12214—66	ГОСТ 12215—66	d^* (отклонение по А)	L	H	D_2	h	l	$r = c$	d_1	l_1	b	b_1	Масса в кг втулок по ГОСТу		
						$D_2 = D_1^{**}$								13157—67	12214—66	12215—66
—	7030-0122	7030-0172	4	6	6	8	11	1,6	1,2	0,2	—	—	—	—	0,002	0,002
7030-1061	0123	0173	6	8	8	10	13	2	1,5	0,6	5	—	—	0,004	0,004	0,003
1062	0124	0174	8	10	10	12	15	2	1,5	0,6	6,5	1,6	1,5	0,007	0,006	0,005
1063	0125	0175	10	12	12	16	20	3	1,5	0,6	8	1,6	2	0,015	0,013	0,012
1064	0126	0176	12	14	14	18	22	3	1,5	0,6	9,5	1,6	2	0,022	0,014	0,016
7030-1065	0127	0177	16	18	14	22	26	3	1,5	0,6	13	2	3	0,034	0,024	0,020
—	7030-0128	7030-0178	16	—	18	22	26	3	1,5	0,6	—	—	—	—	0,029	0,025

* Для втулок по ГОСТу 13157—67: отклонение по A_3 .

** Для D — отклонение по P_p , для D_1 — по X_A .

° Для втулок по ГОСТу 13157—67: отклонение по A₃.

** Для D — отклонение по H_p, для D₁ — по X₃.

ГОСТ 13157—67 предусматривает также $d = 20$ мм, ГОСТ 12214—67 предусматривает $d = 2,5$ мм и $d = 20 \div 50$ мм.

Материал: сталь У8А. Твердость HRC 55—60.

Пример обозначения конической втулки для фиксатора размером $d = 6$ мм.

Втулка 7030-1061 ГОСТ 13157-67

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇, охватываемых — по B₇, прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Для втулок по ГОСТам 12214—66 и 12215—66 радиальное биение поверхности диаметра d относительно поверхности диаметра D и для втулки по ГОСТу 13157—67 радиальное биение поверхности D относительно конической поверхности по IV степени точности ГОСТа 10356—63.

Для втулок по ГОСТам 12214—66 и 12215—66 торцовое биение опорного торца относительно поверхности диаметра d и для втулок по ГОСТу 13157—67 торцовое биение поверхности A относительно конической поверхности по V степени точности ГОСТа 10356—63.

Острые кромки притупить.

Для втулок по ГОСТам 12214—66 и 12215—66 покрытие Хим. Окс. прм и для втулок по ГОСТу 13157—67 покрытие X.18. тверд. (обозначение по ГОСТу 9791—68).

ОПОРЫ, СУХАРИ, ОСЕДЕРЖАТЕЛИ, ПЕТЛИ

56. Постоянные опоры с плоской и сферической головкой

Размеры в мм

Обозначения опор		Общие размеры						Опора с плоской головкой			Опора со сферической головкой
с плоской головкой	со сферической головкой	D	H*	L	d (отклонение по PrI_{2a})	b	c	d ₁	c ₁	Масса в кг	Масса в кг
7034-0264	7034-0314	6	6	11	4	1	0,4	—	0,6	0,002	0,002
0267	0317	8	8	16	6	2	0,4	2	0,6	0,005	0,005
0270	0320	10	10	18	6	2	0,6	2	1,0	0,008	0,008
0274	0324	12	12	22	8	3	0,6	2	1,0	0,015	0,015
0275	0325	12	16	26	8	3	0,6	2	1,0	0,018	0,018
0279	0329	16	16	28	10	3	0,6	4	1,0	0,032	0,031
0280	0330	16	20	32	10	3	0,6	4	1,0	0,039	0,037
0284	0334	20	20	36	12	3	1,0	4	1,6	0,063	0,060
0285	0335	20	25	40	12	3	1,0	4	1,6	0,074	0,072
0290	0340	25	25	45	16	3	1,0	6	1,6	0,127	0,121
0291	0341	25	32	52	16	3	1,0	6	1,6	0,154	0,148
0295	0345	32	25	50	20	3	1,6	6	1,6	0,218	0,206
7034-0296	7034-0346	32	32	58	20	3	1,6	6	1,6	0,265	0,253

* Для опоры с плоской головкой (ГОСТ 13440—68) отклонение по C или $\pm 0,3$ притупление на шлифование при сборке или в комплекте. Для опоры со сферической головкой (ГОСТ 13441—68) отклонение по C₁.

ГОСТы 13440—68 и 13441—68 предусматривают также D = 5 и 40 мм, H = 3 ÷ 60 мм. Материал: сталь У7А для опор D ≤ 12 мм; сталь 20Х для опор D > 12 мм. Твердость HRC 55—60. Опоры из стали 20Х цементировать на глубину 0,8—1,2 мм.

Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A₇; охватываемых — по B₇; прочих $\pm \frac{1}{2}$ (A₇ = B₇).

Размеры канавок для выхода шлифовального круга — по ГОСТу 8820—69.

Острые кромки притупить.

Покрытие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение защитных покрытий других видов.

Для опор по ГОСТу 13440—68 перпендикулярность опорного торца А относительно поверхности диаметром d — не более 0,01 мм (только для опор размером H, изготовл с отклонением по C).

Пример обозначения опоры с плоской головкой D = 6 мм, H = 6 мм с предельными отклонениями H по C:

Опора 7034-0264 С ГОСТ 13440—68

то же, с предельными отклонениями размера H $\pm 0,3$

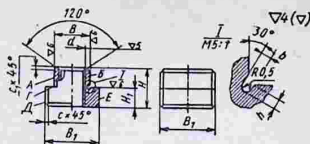
Опора 7034-0264 ГОСТ 13440—68

Пример обозначения опоры со сферической головкой D = 6 мм, H = 6:

Опора 7034-0314 ГОСТ 13441—68

57. Сухари к обработанным станочным пазам (по ГОСТу 14730—69)

Размеры в мм



Обозначение сухарей	B (отклонение по A_1)	B_1	H	H_1	d кл. 3	b	h	c	c_1	Масса в кг
7004-2041	6	9	7	4	M5					0,003
2042	8	12	8	5	M6			1,0	0,4	0,006
2043	10	14	11	6	M8	1,0	1,0			0,012
2044	12	18	14	7	M10					0,022
2045	14	22	16	8	M12			1,6		0,035
2046	18	28	20	10	M16				0,6	0,070
2047	22	34	28	14	M20					0,153
2048	28	44	34	18	M24			2,5		0,327
2049	36	54	45	22	M30	2,0	1,5			0,522
2050	42	65	52	26	M36				1	1,061
2051	48	75	60	30	M42			4,0		1,609
7004-2052	54	85	68	34	M48					2,305

Материал: сталь 45. Твердость — HRC 35—40.

Отклонение от перпендикулярности поверхности A относительно поверхности Г — по VIII степени точности ГОСТа 10356—63.

Смещение плоскости симметрии расположения поверхностей Д и Е и оси отверстия диаметра d относительно плоскости симметрии расположения поверхностей А и Б: при $B \leq 22$ не более 0,2 мм, при $B > 22$ не более 0,3 мм.Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A_1 ; охватываемых — по B_1 ; прочих $\pm 1/2$ ($A_1 = B_1$).

Острые кромки притупить.

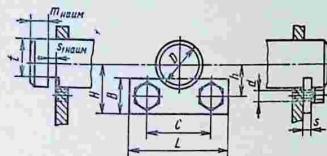
Покрyтие — Хим. Окс. прм (обозначение по ГОСТу 9791—68). Допускается применение защитных покрытий других видов.

Пример обозначения сухаря к пазам станочным обработанным $B = 6$ мм:

Сухарь 7004-2041 ГОСТ 14730—69

58. Оседержатели (по нормали подъемно-транспортного машиностроения)

Размеры в мм



Диаметр оси D	h	C	H	L	B	t	m наим.	s = s ₁ наим.	Болты d × l
20	18		30			16			
22	19		31			18			
25	19,5	45	31,5	70	24	20	10	6	M10×20
28	21		33			23			
30	22		34			25			
35	26,5		40,5			29			
40	29		43			34			
45	30,5	65	44,5	95	29	38	12	8	M12×25
50	32		46			42			
55	33,5		47,5			46			
60	40		59			50			
65	42,5		61,5			55			
70	44	80	63	120	39	59	14	10	M16×30
75	45,5		64,5			63			
80	48		67			68			
90	56		80			76			
100	60	110	84	160	49	85	18	12	M20×35
110	63		87			93			

Материал: сталь Ст3.

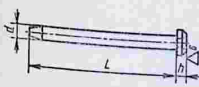
Верхняя кромка оседержателя обработана.

Шайба пружинная нормальная — по ГОСТу 6402—70.

Оседержатели следует устанавливать таким образом, чтобы они не воспринимали нагрузки оси. На каждый конец оси устанавливают по оседержателю.

Ось петли

Размеры в мм



H	d	L	h
50	5	50	2,0
64		65	
80	6	79,5	2,5

Наружную поверхность оси оксидировать.

Размеры в мм.

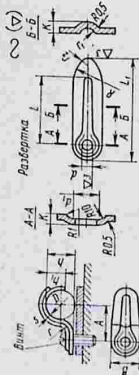
Стержень					Шайба		
							
d (отклонения по C_4)	d_1	L	l	l_1	h	D	c
5	3	50	5,0	4	2,5	9	1,0
		64					
6	4	79,5	5,5	5	3,0	11	1,5

Материал: стержень — сталь 35, шайбы — сталь Ст3.

СКОБЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУКАВОВ

60. Односторонние односторонние скобы (по нормам машиностроения МН 184—60)

Размеры в мм



Размеры разветок теоретические. Отклонения свободных размеров по 7-му классу точности

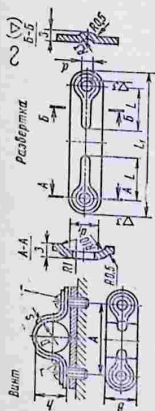
Диаметр скобы D	B	R	r	r ₁	r ₂	s	K	d	d ₁	A (отклонения ± 0,5)	h ₁	h	L	L ₁	Вит. 1 по ГОСТу 17773—72	Масса 1000 шт. в кг
4										11	3	3	16	24,2		2,3
6										12	4	5	18	28,0		3,0
8	14	40	2	2	4	1,0	2	6,5	9	14	6	7	22	34,1	M6	3,5
10										15	7	9	26	38,2		4,0
12										16	8	11	30	42,4		4,5
14										19	9	13	34	48,8		7,6
16	16	50	4	3	5	1,5	3	6,5	9	20	10	15	38	53,0	M6	8,4
18										21	11	17	42	57,2		9,2
20										22	12	19	46	61,3		9,9
23										24	14	21	52	67,5		11,6
27	18	60	4	3	5	1,5	3	9,0	12	25	16	24	58	74,8	M8	13,2
30										28	18	28	64	83,0		14,8
34										30	20	31	70	90,2		16,4

1 Длину винта выбирают в зависимости от толщины прокладки.

Материал: сталь Ст3. Оксидировать.
Пример обозначения скобы D = 18 мм.

Скоба 18 МН 184—60

Пантеон в Аст



Размеры разверток теоретические. Отклонения свободных размеров по 7-му классу точности

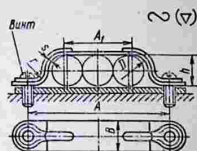
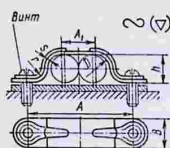
Диаметр шкотов D	r	s	d	d_1	A (отклоне- ния $\pm 0,5$)	h	L	L_1	Вид: по ГОСТу 17473-72	Масса 1000 шт. в кг	B
14					38	13	22	69,3		11,1	
16					40	15	26	74,4		12,2	
18					42	17	28	79,6		13,0	
20	4	1,5	6,5	9	44	19	30	84,7	M6	14,1	16
23					48	21	30	91,4		15,5	
27					52	24	34	99,7		17,6	
30					56	28	38	110,4		19,1	
34	4	1,5	9,0	12	60	31	42	118,7	M8	25,3	
38					68	35	46	130,8		31,2	18
43					76	40	52	146,7		35,2	
50					80	44	58	155,7		38,0	
58		2,0	9,0	12	86	51	64	172,2	M8	43,7	
65	6	2,0	9,0	12	92	60	72	193,2		45,5	

¹ Длину винта выбирают в зависимости от толщины прокладки.

Материал: сталь Ст3. Оксидировать.

Пример обозначения скобы $D = 18$ мм:

СНОБА 18 МН 185-60



Диаметр скобы D	B	r	r_1	s	K	d	d_1	h	L	Двухместные		
										A (откло- нения $\pm 0,5$)	A_1	L_1
4								3	12	27	5	43,5
6								5	14	31	7	50,0
8	14	2	2	1,0	2	6,5	9	7	16	38	10	60,0
10								9	18	42	12	64,2
12								11	18	46	14	72,3
14								13	22	54	16	85,3
16	16	4	3	1,5	3	6,5	9	15	26	58	18	92,4
18								17	26	62	20	99,6
20								19	30	66	22	106,7
23								21	30	73	25	116,4
27	18	4	3	1,5	3	9,0	12	24	34	81	29	128,7
30								28	38	88	32	142,4
34								31	42	96	36	154,7

¹ Длину винта выбирают в зависимости от толщины прокладки.

Материал: сталь Ст 3. Оксидировать.

Пример обозначения скобы двухместной $D = 18$ мм.

Скоба 18 МН 186-60

то же, трехместной

Скоба 18 МН 187-60

то же, четырехместной

Скоба 18 МН 188-60

63. Область применения скоб

Размеры в мм

Диаметр скобы <i>D</i>	Наружные диаметры различных труб и рукавов	Трубы стальные водо- газопроводные по ГОСТу 3262—62			Рукава гибкие металлические герме- тичные по ГОСТу 3575—47			
		условный проход		Наруж- ный диаметр	без оплетки		в оплетке	
		в мм	в дюй- мах		услов- ный проход	наруж- ный диаметр	услов- ный проход	наруж- ный диаметр
8	От 6 до 8	—	—	—	4	7,7	—	—
10	Св. 8 » 10	—	—	—	6	10	4	9,0
12	» 10 » 12	—	—	—	—	—	6	11,5
14	» 12 », 14	8	1/4	13,50	10	14	—	—
16	От 15 » 16	—	—	—	—	—	10	15,5
18	» 17 » 18	10	3/8	17,00	13	18	—	—
20	» 19 » 20	—	—	—	—	—	13	19,5
23	» 21 » 23	15	1/2	21,25	—	—	—	—
27	» 24 » 27	20	3/4	26,75	—	—	—	—
30	» 28 » 30	—	—	—	20	28	20	29,5
34	» 31 » 34	25	1	33,50	25	33	25	34,5
38	» 35 » 38	—	—	—	32	38	—	—
43	» 40 » 43	32	1 1/4	42,25	—	—	32	40,0
50	» 44 » 50	40	1 1/2	48,00	38	46	38	48,0
65	» 57 » 65	50	2	60,00	50	62	50	64,0

Скобы $D = 4$ и 6 мм применяют для труб маслопроводов.

КРЫШКИ

Материал: чугун СЧ 15-32. Отклонения размеров отливок по III классу точности ГОСТа 1855—55.

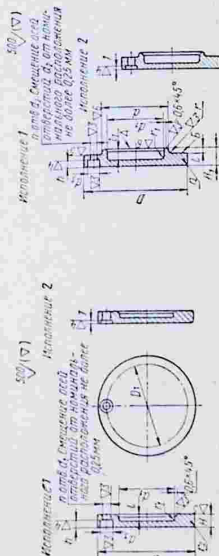
Отклонения размеров, не ограниченных допусками: охватывающих — по A_7 , охватываемых — по B_7 , прочих $\pm \frac{1}{2} (A_7 = B_7)$.

Крышки исполнения 1 крепятся винтами по ГОСТам 1491—72 и 11738—72; крышки исполнения 2 — болтами по ГОСТу 7796—70.

64. Призматические крышки (по ГОСТам 11638—65 и 11639—65)

размеры в мм

Наружный диаметр подшипника	По ГОСТу 11638—65										По ГОСТу 11639—65		
	D	D ₁	d ₁	d ₂	d ₃	l	l ₁	H	H ₁	h	r ₁	r ₂	Масса в кг крышек по ГОСТу
13	34	22	9										11638—65
14	34	22	10										0,03
15; 16; 17	36	25	11	5	8	3	6	6	9	3,2	2	2	0,03
18; 19; 20	40	28	14										0,03
													0,04
													0,05
21; 22	45	32	16										0,07
24; 26	50	36	18										0,09
28; 30; 32	55	42	24	6	10	4	8	8	12	4	2	2	0,11
35; 37	65	48	28										0,16
													0,17
													0,12
													0,11; 0,12; 0,17
40; 42	70	54	34										0,21
44; 45; 47	75	60	38										0,24
50; 52	82	66	44	7	12	5	10	10	15	6,5	3	3	0,26; 0,27; 0,31
55; 58	95	75	48										0,29
60; 62	95	78	52										0,36
													0,38; 0,39
													0,42; 0,43
													0,40



Продолжение табл. 64

Наружный диаметр подшипника	D	D ₁	d ₁	d ₂	d ₂ [*]	l	l ₁	H	H ₁	h	r	r ₁	r ₂	Масса в кг* крышек по ГОСТу	
														11638—65	11639—65
65; 68 70; 72 75	105 110 115	84 90 95	58 62 64	9	15 (18)	6	12	12	18	8,5	0,6	4	3	0,57 (0,59) 0,63 (0,65) 0,67 (0,69)	0,6; (0,62); 0,61 (0,63) 0,66 (0,68); 0,67 (0,69) 0,75 (0,78); 0,78 (0,81) 0,89 (0,92); 0,92 (0,95)
80; 85 90; 95	120 130	100 110	72 80											0,71 (0,74) 0,84 (0,87)	
100 105; 110 115; 120 123; 130 135; 140 145	145 155 165 175 185 195	120 130 140 150 160 170	90 95 105 115 125 130	11	18 (20)	8	16	15	23	11	0,6	5	3	1,25 (1,32) 1,46 (1,53) 1,64 (1,71) 1,82 (1,89) 2,02 (2,08) 2,27 (2,34)	1,34 (1,40) 1,55 (1,62); 1,59 (1,66) 1,74 (1,80); 1,79 (1,86) 1,93 (2,0); 1,99 (2,05) 2,13 (2,2); 2,19 (2,26) 2,46 (2,53)
150; 155 160; 165 170; 175 180 190; 200 210 215; 220	210 220 230 240 255 265 280	180 190 200 210 225 235 250	135 145 155 160 175 190 200	13	20 (24)	10	20	18	28	13	0,8	6	4	3,19 (3,27) 3,46 (3,55) 3,75 (3,83) 4,13 (4,21) 4,59 (4,67) 4,81 (4,89) 5,41 (5,49)	3,43 (3,51); 3,52 (3,59) 3,72 (3,8); 3,9 (3,98) 4,02 (4,10); 4,11 (4,20) 4,51 (4,59) 4,9 (4,99); 5,11 (5,19) 5,25 (5,23) 5,75 (5,83); 5,87 (5,96)

n = 3 при D = 34 ÷ 65; n = 4 при D = 70 ÷ 110; n = 6 при D = 120 ÷ 280.

* Величины без скобок для исполнения 1, в скобках для исполнения 2.

n = 3 при D = 34 ÷ 65; n = 4 при D = 70 ÷ 110; n = 6 при D = 120 ÷ 280.

* Величины без скобок для исполнения 1, в скобках для исполнения 2.

ГОСТы 11638—65 и 11639—65 предусматривают крышки D = 300 ÷ 375 мм.
Пример обозначения крышки D = 62 мм исполнения 1:

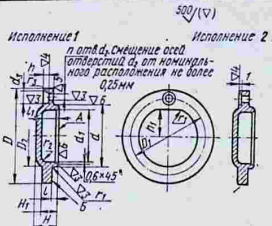
Крышка 1-62 ГОСТ 11638—65

тс же, исполнения 2

Крышка 2-62 ГОСТ 11638—65

65. Высокие прижимные крышки (по ГОСТу 11640—65)

Размеры в мм



Неразность плоскостей А и Б:
 для d до 60 мм — не более 0,01 мм; для d
 св. 60 до 160 мм — не более 0,016 мм; для
 d св. 160 мм — не более 0,025 мм.

d (отклонение по X_1)	D	D_1	D_2	d_1	d_2	d_3^*	l	l_1	H	H_1^*	h	h_1	r	r_1	r_2	r_3	Масса в кг*
35; 37	65	48	36	28	6	10	4	14	18	12	4	—	—	0,3	3	2	0,18; 0,19
40; 42 44; 45; 47	70 75	54 60	42 46	34 38	7	12	5	16	20	15	6,5	20 —	10 —	0,6	4	3	0,23; 0,24 0,27; 0,27; 0,28 0,32; 0,32
50; 52	82	66	52	44								—	—				
55; 58 60; 63	95 95	75 78	56 62	48 52	7	12	5	18	22	15	6,5	—	—	0,6	4	3	0,40; 0,41 0,45; 0,46
65; 68	105	84	70	58								32					0,67 (0,7); 0,68 (0,71); 0,73 (0,76); 0,74 (0,77); 0,74 (0,77); 0,83 (0,89); 0,86 (0,91); 0,88 (1,04); 1,02 (1,07)
70; 72	110	90	74	62		15				18		35					
75	110	90	76	64	9	(18)	6	20	26	(12)	8,5	35	10	0,6	6	3	
80; 85	120	100	84	72								40					
90; 95	130	110	92	80								45					
100	145	120	104	90								48	16				1,48 (1,58); 1,7 (1,81); 1,75 (1,86); 1,66 (1,77); 1,96 (2,07); 2,12 (2,22); 2,17 (2,28); 2,33 (2,44); 2,4 (2,5); 2,67; (2,78)
105; 110	155	130	110	95								53	16				
115; 120	165	140	120	105	11	18 (20)	8	25	32	23 (16)	11	58	16	0,6	8	4	
125; 130	175	150	130	115								63	16				
135; 140	185	160	140	125								68	16				
145	195	170	145	130								—	—				
150; 155	210	180	152	135											10		3,24 (3,39); 3,33 (3,48); 3,6 (3,75); 3,69 (3,84); 3,73 (3,88); 3,83 (3,98); 4,21 (4,36); 4,5 (4,64); 4,71 (4,86); 4,73 (4,89); 5,16 (5,32); 5,28 (5,44)
160; 165	220	190	162	145											10		
170; 175	230	200	172	155	13	20 (24)	10	32	40	28 (20)	13	—	—	0,8	10	4	
180	240	210	178	160											10		
190; 200	255	225	192	175											10		
210	265	235	206	190											12		
215; 220	280	250	216	200											12		

$n=3$ при $d=35 \div 37$; $n=4$ при $d=40 \div 75$; $n=6$ при $d=80 \div 220$

* Величины без скобок — для исполнения 1, в скобках — для исполнения 2.

ГОСТ 11640—65 предусматривает крышки $D=300 \div 375$ мм.

Пример обозначения крышки $d=72$ мм исполнения 1:

Крышка 1-72 ГОСТ 11640—65

то же, исполнения 2

Крышка 2-72 ГОСТ 11640—65

Продолжение табл. 66

Продолжение табл. 69

d (отклонение по λ)	d_0	D	D_1	d_1	d_2	d_2^*	ε_4	b	b_1	l	l_1	l_2	H	h	r	r_1	r_2	Масса в кг*	
50	31	82	65	44	7	12	43	4	5,5	5	4	12,5	15	6,5	0,6	3	3	0,29	
52	21; 26; 29; 31; 36						31; 38; 41; 43; 48	3	4,3		6							0,32; 0,31; 0,3; 0,29; 0,26	
55	31; 36; 41; 46	95	75	48			43; 48; 53; 58	4	5,5		4							4	0,38; 0,36; 0,33; 0,3
58	46							58	4		5,5								
60	26; 36	95	78	52			38; 48	4	5,5		4							4	0,45; 0,41
62	18; 21; 26; 29; 31; 36; 41							28; 31; 38; 41; 43; 48; 53	3		4,3								
65	36; 46	105	84	58	9	15 (18)	48; 58	4	5,5	6	7	15	18	8,5	0,6	4	3	0,58 (0,61); 0,53 (0,55)	
68	41; 46						53; 58	4	5,5		7							0,57 (0,6); 0,54 (0,57)	
70	31; 41	110	90	62			43; 53	4	5,5		7							0,68 (0,71); 0,63 (0,66)	
72	26; 31; 36; 41; 46							38; 43; 48 53; 58	4		5,5							7	0,71 (0,74); 0,69 (0,72); 0,67 (0,7)
75	46	110	90	64			58	4	5,5		7							0,64 (0,67); 0,61 (0,64)	
80	26; 31; 36	120	100	72			38; 43; 48	4	5,5		7							0,62 (0,64)	
	41; 46 51; 56							53; 58 67; 72	4		5,5 7,1							7	0,86 (0,88); 0,82 (0,86); 0,8 (0,85)
85	41; 46 51; 56	120	100	72	53; 58 67; 72	4	5,5 7,1	7 4	0,8 (0,84); 0,77 (0,81) 0,81 (0,85); 0,77 (0,81)										
90	31; 36 41; 46 51; 56; 61	130	110	80	43; 48 53; 58 67; 72; 77	4	5,5 7,1	7 4	1 (1,04); 0,97 (1,01) 0,95 (0,99); 0,91 (0,94) 0,91 (0,93); 0,86 (0,9); 0,81 (0,86)										
	61					77	5	7,1	4	0,84 (0,88)									

Продолжение табл. 66

d (отклонение по X_4)	d_0	D	D_1	d_1	d_2	d_3	d_4	b	b_1	l	l_1	l_2	H	h	r	r_1	r_2	Масса в кг*
100	36; 44; 46	145	120	90			48; 53; 58	4	5,5		10							1,13 (1,2); 1,12 (1,2); 1,03 (1,1); 1,05 (1,12); 0,87 (0,95)
	54; 56; 66						67; 72; 82	5	7,1		9							
105	76						94	6	8,3		8							1,35 (1,42)
							53; 58 67; 72; 77	4 5	5,5 7,1		10 9							1,73 (1,8); 1,7 (1,78) 1,68 (1,75); 1,63 (1,7); 1,58 (1,65) 1,46 (1,56); 1,32 (1,4)
110	44; 46 54; 56; 61 71; 81	155	130	95														1,62 (1,7); 1,47 (1,55)
											8							1,96 (2,03) 1,94 (2,02); 1,9 (1,97) 1,84 (1,92); 1,78 (1,86) 1,67 (1,75); 1,61 (1,69)
115	76; 86			104			94; 104	6	8,3									1,98 (2,06); 1,86 (1,93); 1,77 (1,84); 1,7 (1,78)
											10 9 9 8							
120	46 54; 56 61—66 76—81	165	140	104 104 105	11	48 (20)	58 67; 72 77; 82 94; 99	4 5 5 6	5,5 7,1 7,1 8,3	8		19,5	23	11	0,6	5	4	
125	71; 81; 86 91						89; 99; 104 111	6	8,3		8 6							
130	54; 56 61; 66 71; 76; 86 91; 96	175	150	115			67; 72 77; 82 89; 94; 104 111; 116	5 5 6 7	7,1 7,1 8,3 9,6		9 9 8 6							2,23 (2,3); 2,18 (2,26) 2,13 (2,22); 2,08 (2,16) 2,04 (2,12); 1,97 (2,06); 1,82 (1,9) 1,76 (1,83); 1,66 (1,73)
135	76	185	160	125			94	6	8,3		8							2,22 (2,3)

Продолжение табл. 66

d (отклонение по X_4)	d_0	D	D_1	d_1	d_2	d_3^*	d_4	b	b_1	l	l_1	l_2	H	h	r	r_1	r_2	Масса в кг*
140	56; 61; 66	185	160	125	11	18 (20)	72; 77; 82	5	7,1	8	9	19,5	23	11	0,6	5	4	2,48 (2,56); 2,43 (2,5); 2,37 (2,45)
	71; 76						89; 94	6	8,3		8							2,35 (2,43); 2,28 (2,36)
	81; 86						99; 104	6	8,3		8							2,21 (2,29); 2,13 (2,21)
	91; 96						111; 116	7	9,6		6							2,1 (2,17); 2 (2,07)
145	101	195	170	130			125	8	11,1		5							1,87 (1,96)
	96; 106						116; 130	7; 8	9,6; 11,1		6; 5							2,34 (2,41) 2,1 (2,17)
150	61	210	180	135			77	5	7,1	10	13						4	3,87 (3,97)
	71; 76						89; 94	6	8,3		12							3,84 (3,96); 3,79 (3,89)
	81; 86						99; 104	6	8,3		12							3,74 (3,86); 3,68 (3,78)
	91; 96						111; 116	7	9,6		10							3,7 (3,8); 3,63 (3,73)
155	101	220	190	145	13	20 (24)	125	8	11,1		9							3,54 (3,65)
	106; 111						130; 135	8	11,1		9							3,07 (3,17); 2,95 (3,05)
160	91	210	180	135			111	7	9,6	10	10					6	4	3,51 (3,61)
	111						135	8	11,1		9							3,93 (4,03)
	66						82	5	7,1		13							4,08 (4,18)
	76; 81						94; 99	6	8,3		12							4,01 (4,11); 3,93 (4,03)
165	91; 96	220	190	145			116; 130	7	9,6		10							3,87 (3,97); 3,78 (3,89)
	106; 111						130; 135	8	11,1		9							3,53 (3,63); 3,41 (3,51)

$n = 3$ при $d = 35 \div 37$; $n = 4$ при $d = 40 \div 75$; $n = 6$ при $d = 80 \div 160$.

* Величины без скобок для исполнения 1, в скобках для исполнения 2.

ГОСТ 11641—65 предусматривает d до 250 мм и d_0 до 151 мм.

Непараллельность плоскостей A и B : для d до 60 мм — не более 0,01 мм; для d св. 60 до 160 мм — не более 0,016 мм.

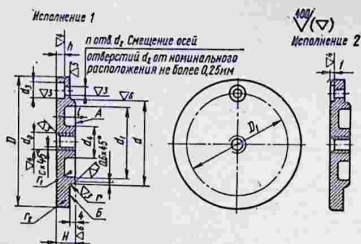
— обозначения крышки $d = 65$ мм, $d_0 = 36$ мм исполнения 1;

— крышки 1-65×36 ГОСТ 11641—65

исполн. 2

— крышки 2-65×36 ГОСТ 11641—65

67. Прижимные упорные крышки (по ГОСТу 11642—65)



Непараллельность плоскостей А и Б: для d до 60 мм — не более 0,01 мм; для d св. 60 до 160 мм — не более 0,016 мм. Для центрального отверстия крышки винт по ГОСТу 8878—64; гайка по ГОСТу 5915—70.

d (отклонения по Х ₄)	D	D_1	d_0	d_1	d_2	d_3^*	d_4	t	H	h	r	r_1	r_2	c	Масса в кг*
40; 42 47 52 62	70 75 82 95	54 60 66 78	M12 M16 M16 M16	34 38 44 52	7	12	22 28 30 30	8	14	6,5	0,6	3	3	1,6 2 2 2	0,27 0,32 0,38 0,51
72 80; 85 90	110 120 130	90 100 110	M16	62 72 80	9	15 (18)	32	10	16	8,5	0,6	4	3	2	0,77 (0,79) 0,86 (0,89) 0,88 (0,91) 1,01 (1,04)
100 110	145 155	120 130	M20	90 95	11	18 (20)	38	12	20	11	0,6	5	4	2,5	1,62 (1,7) 1,9 (1,97)
120 125; 130 140	165 175 185	140 150 160		105 115 125			40								2,13 (2,21) 2,34 (2,41) 2,37 (2,45) 2,61 (2,69)
150 160	210 220	180 190		135 145	13	20 (24)	48	16	24	13	0,8	6	4	2,5	4,1 (4,19) 4,44 (4,52)

$n = 4$ при $d = 40 \div 72$; $n = 6$ при $d = 80 \div 160$.

* Величины без скобок для исполнения 1, в скобках — для исполнения 2.

Пример обозначения крышки $d = 72$ мм, исполнения 1:

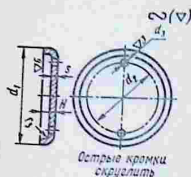
Крышка 1-72 ГОСТ 11642—65

То же, исполнение 2

Крышка 2-72 ГОСТ 11642—65

68. Шайбы для прижимных упорных крышек (по ГОСТу 11643-65)

Размеры в мм



Отклонения размеров, неограниченных допусками: охватываемых — по A_1 , охватываемых — по B_1 , прочих $\pm 1/2$ ($A_1=B_1$)

Диаметр крышки d	d_1	d_2	d_3	s	H	r_3	Масса в кг
40	39,5	22					0,04
42	41,5	26	3	3	8	1,6	0,05
47	46,5	30					0,06
52	51,5	34					0,10
62	61,5	40	4	4	10	2,0	0,13
72	71,5	50					0,17
80	79,5	55					0,27
85	84,5	60					0,30
90	89,5	65	4	5	12	2,5	0,33
100	99,5	75					0,40
110	109,5	80					0,58
120	119,5	90					0,68
125	124,5	95	6	6	14	3,0	0,73
130	129,5	100					0,78
140	139,5	105					1,26
150	149,5	115	6	8	18	4,0	1,42
160	159,5	125					1,60

Материал: сталь Ст3. Оксидировать.

Пример обозначения шайбы для крышки $d = 42$ мм:

Шайба 42 ГОСТ 11643-65

Назначение крышек

Прижимные крышки применяют: а) для крепления в осевом направлении наружных колес подшипников качения в корпусных деталях машин; б) как уплотняющие устройства (в комплекте с эластичными прокладками).

ками и кольцами), предотвращающие вытекание смазки из корпуса подшипников и защищающие его от проникновения пыли, грязи, влаги, паров кислот и других посторонних веществ внешней среды.

Примеры применения крышек

Крышки прижимные по ГОСТу 11638—65 (рис. 5)

1. Крепление подшипников, не воспринимающих осевую нагрузку.
2. В конструкциях, габаритные размеры которых не позволяют применять крышки с посадочным диаметром.

Крышки прижимные низкие по ГОСТу 11639—65 (рис. 6)

Закрепление наружного кольца подшипника, устанавливаемого неподвижно.

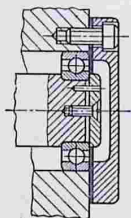


Рис. 5

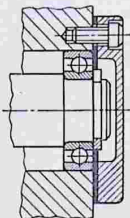
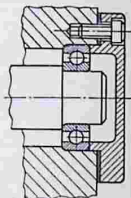


Рис. 6



Крышки прижимные высокие по ГОСТу 11640—65 (рис. 7)

1. Закрепление наружного кольца подшипника, устанавливаемого неподвижно.
2. Для соединений, в которых внутреннее кольцо подшипника закреплено гайкой.

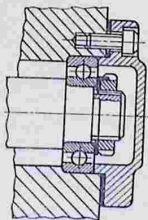


Рис. 7

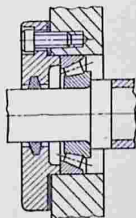
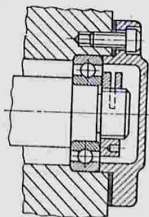


Рис. 8

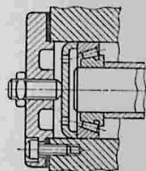


Рис. 9

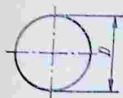
Крышки прижимные с канавкой под уплотнительное кольцо по ГОСТу 11641—65 (рис. 8)

Закрепление наружного кольца подшипника, устанавливаемого неподвижно.

Крышка прижимная упорная по ГОСТу 11642—65 с шайбой по ГОСТу 11643—65 (рис. 9)

Для регулирования конических подшипников в осевом направлении.

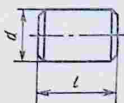
69. Шарик



Диаметр D : 1,5; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 15; 16; 17; 19 мм.
Технические требования на шарик — ГОСТ 3722—60.
Материал: сталь шарико- и роликоподшипниковая по ГОСТу 801—60.
Твердость при диаметре до 45 мм HRC 62—66; то же, свыше 45 мм HRC 60—66.

70. Цилиндрические ролики

Размеры в мм

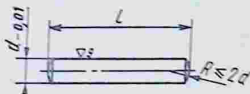


$d \times l$	$d \times l$	$d \times l$	$d \times l$
4×6	7×10	10×10	14×20
4×8	7×20	10×12	14×28
4×12	8×8	10×20	15×15
5×5	8×12	10×25	16×47
5×8	8×16	10×30	18×18
5×10	8×20	11×11	18×26
6×6	8×25	12×12	20×20
6×8	9×9	12×16	22×34
6×10	9×12	13×38	24×24
6×12	9×14	14×14	

Материал: сталь шарико- и роликоподшипниковая по ГОСТу 801—60.

71. Игольчатые ролики

Размеры в мм



Степени точности и чистота:
I ... $\nabla 11$; II ... $\nabla 10$; III ... $\nabla 9$

d	$l_{0,2}$
1,6	7,8; 9,8; 11,8; 13,8; 15,8
2,0	6,3; 7,8; 9,8; 11,8; 13,8; 15,8; 17,8; 19,8
2,5	7,8; 9,8; 11,8; 13,8; 15,8; 17,8; 19,8;
	21,8; 23,8
3,0	9,8; 11,8; 13,8; 15,8; 17,8; 19,8; 21,8;
	23,8; 27,8; 29,8
3,5	13,8; 15,8; 17,8; 19,8; 23,8; 29,8
4,0	19,8; 23,8; 29,8; 39,8
5,0	24,8; 29,8; 39,8; 44,8; 49,8
6,0	49,8; 59,8

Материал: сталь ШХ15; твердость HRC 61—65.

Пример обозначения игольчатого ролика $d = 2$ мм, $l = 15,8$ мм, степени II: Рोलик игольчатый 2×15,8 ГОСТ 6870—72

Дополнительные источники

Рукоятка с накаткой — ГОСТ 14742—69.

Опоры шаровые — ГОСТ 12216—66.

Ролики стальные для стальных канатов — ГОСТ 2224—72.

Крюки однорогие. Основные параметры и размеры — ГОСТ 6627—63.

Крюки однорогие с предохранительными замками. Конструкция и размеры — ГОСТ 12840—67.

Крюки пластинчатые однорогие и двурогие — ГОСТ 6619—65.

Днища отбортованные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры — ГОСТ 6533—68.

Колеса обрешенные безрельсового транспорта. Типы, основные параметры и размеры — ГОСТ 11112—70.

Колеса с массивными резиновыми шинами безрельсового транспорта. Технические требования — ГОСТ 13524—68.

Шины массивные — ГОСТ 5883—65.

Механизмы кулачковые. Концы роликовых толкателей. Ролики. Оси. Кулачки (заготовки) — МН 3019—61 — МН 3030—61.

ГЛАВА VI

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА

МАСЛА И СМАЗКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ СМАЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ И МЕХАНИЗМОВ

Индустриальные масла

Наименование, марка масла, ГОСТ и назначение	Вязкость кинематическая при 50° С в <i>сст</i>	Температура в °С	
	соответствующая ей условная вязкость в <i>град</i>	вспышки в закры- том тигле, не ниже	застыва- ния, не выше
<i>Легкое индустриальное масло</i>			
Масло для высокоскоростных механизмов Л (велосит), ГОСТ 1840—51 Точные механизмы, работающие с малой нагрузкой при частоте вращения 15 000— 20 000 <i>об/мин</i> или с окружной скоростью на шейке 4,5—6 <i>м/сек</i> (высокоскоростные шпин- дели, шлифовальные и другие станки)	$\frac{4,0-5,1}{1,20-1,40}$	112	—25
Т (вазелиновое), ГОСТ 1840—51 Механизмы, работающие с малой нагрузкой при частоте вращения 10 000—15 000 <i>об/мин</i> или с окружной скоростью на шейке 3— 4,5 <i>м/сек</i>	$\frac{5,1-8,5}{1,40-1,72}$	125	—20
Приборное МВИ, ГОСТ 1805—51 Контрольно-измерительные приборы, рабо- тающие при низких температурах, масляно- пневматические амортизаторы	$\frac{6,2-8,5}{1,51-1,72}$	120	—60
<i>Среднее индустриальное масло</i>			
Индустриальное 12 (веретенное 2), ГОСТ 1707—51 Шпиндели шлифовальных станков при ча- стоте вращения до 10 000 <i>об/мин</i> или при ок- ружной скорости до 3 <i>м/сек</i> , гидравлические системы станков	$\frac{10-14}{1,86-2,26}$	165	—30
Индустриальное 20 (веретенное 3), ГОСТ 1707—51 Станки малого и среднего размеров, работа- ющие при повышенных скоростях, пневмати- ческие устройства, гидравлические системы оборудования	$\frac{17-23}{2,6-3,31}$	170	—20

Продолжение таблицы

Наименование, марка масла, ГОСТ и назначение	Вязкость кинематическая при 50° С в сст	Температура в °С	
	соответствующая ей условная вязкость в град	вспышки в закрытом тигле, не ниже	застывания, не выше
Индустриальное 30 (машинное Л), ГОСТ 1707-51 Крупные и тяжелые станки, гидравлические системы станков (с поршневыми регулируемыми насосами)	$\frac{27-33}{3,81-4,39}$	180	-15
Индустриальное 45 (машинное С), ГОСТ 1707-51 Тяжелые станки, работающие с малыми скоростями	$\frac{38-52}{5,24-7,07}$	190	-10
Индустриальное выделочное 20В (веретенное 3В), ГОСТ 2854-51 Оборудование с проточной системой смазки	$\frac{17-23}{2,6-3,31}$	170	-15
<i>Тяжелое индустриальное масло</i>			
Масло цилиндрическое легкое И (цилиндрическое 2), ГОСТ 1841-51 Станки, работающие с большой нагрузкой и малой скоростью, червячные передачи тяжелых станков	$\frac{9-13}{1,76-2,15}$	215	+5

Масла автотракторные и специализированного назначения

Наименование, марка масла, ГОСТ и назначение	Вязкость кинематическая при 100° С в сст	Температура в °С	
	соответствующая ей условная вязкость в град	вспышки в открытом тигле, не ниже	застывания, не выше
<i>Автотракторное масло</i>			
Автотракторное АК-15 (автол 18), ГОСТ 1862-63 Высоконагруженные червячные передачи и другие механизмы, работающие в условиях высоких нагрузок и рабочих температур	$\frac{\text{Не менее } 15}{2,37}$	225	-5
Автотракторное АСл-10, ГОСТ 1862-63 Станки, работающие с большими нагрузками и малыми скоростями; червячные передачи тяжелых станков	$\frac{10}{-}$	-	-10
<i>Масло специализированного назначения</i>			
Трансформаторное, ГОСТ 982-68 Горючие сопротивления и магнитные шлифовальные станки	$\frac{\text{Не более } 9,5}{1,82}$	135	-45

Наименование, марка масла, ГОСТ и назначение	Вязкость кинематическая при 100° С в <i>сст</i>	Температура в °С	
	соответствующая ей условная вязкость в <i>град</i>	вспышки в открытом тигле не ниже	застывания, не выше
Масло для направляющих скольжения металлорежущих станков (масло ВНИИ НП-401), ГОСТ 11058—64 Направляющие станков с целью обеспечения равномерности медленных движений и точности установочных перемещений суппортов, столов и других узлов станков	Не менее 4,5 (при 50° С не менее 16,5)	165	—15
Смазка ротационная (смазка ИР), ГОСТ 4874—49 Подшипники ротационных машин	—	—	—
Кремнийорганические смазки ПЭС-С (марки ПЭС-С-1 и ПЭС-С-2), ГОСТ 10957—64 Трущиеся поверхности «металл-металл» и «металл-резина»	—	265 для ПЭС-С-1 и 260 для ПЭС-С-2	—

Консистентные смазки

Наименование, марка смазки, ГОСТ и назначение	Кинематическая вязкость масла, входящего в смазку, при 50° С в <i>сст</i>	Температура каплепадения в °С, не ниже
<i>Антифрикционные кальцевые консистентные смазки</i>		
Универсальная среднетемплавная синтетическая (солидол синтетический) УСс, ГОСТ 4360—64 Трущиеся пары механизмов при рабочей температуре, не превышающей 60° С, в условиях высокой влажности при температуре не выше 65° С	19—53	75
Универсальная среднетемплавная (солидол жировой) УС-2 (Л), ГОСТ 1033—51 То же, но при температуре не выше 55—65° С и при скоростях, не превышающих 1500 <i>об/мин</i> (под нагрузкой)	17—40	75
Смазка пушечная (смазка УНЗ), ГОСТ 3005—51 Смазка механизмов в летнее время и защита от коррозии	—	50

Наименование, марка смазки, ГОСТ и назначение	Кинематическая вязкость масла, входящего в смазку, при 50° С в сст.	Температура наплевания в °С, не ниже
<i>Антифрикционные натриевые и натриево-кальциевые консистентные смазки</i>		
Универсальная тугоплавкая водостойкая УТВ (1-13 жирная), ГОСТ 1631-61 Средне- и высоконагруженные подшипники качения, работающие при 60—110° С, в условиях повышенной влажности	19	120
<i>Предохранительные консистентные смазки (частично используются как антифрикционные)</i>		
Универсальная низкотемпературная защитная УНЗ (смазка пушечная), ГОСТ 3003-51 Смазка механизмов и защита от коррозии металлических поверхностей, не защищенных иными покрытиями	40	50
Смазка бензиноустойчивая, ГОСТ 7171-63. Уплотнение резьбовых соединений бензопроводов	—	55
Смазка ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267-59 Механизмы, работающие с малым усилием сдвига при повышенной и низкой температуре	—	170
Смазка ЦИАТИМ-202, ГОСТ ИИ10-64 Для быстровращающихся опор	—	—
Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-63 Механизмы, работающие в условиях высоких удельных нагрузок в диапазоне температур от -60 до +120° С	—	150
Смазка ЦИАТИМ-221, ГОСТ 9433-60 Узлы трения и сопряженные поверхности «металл-металл» и «металл-резина», работающие в интервале температур от минус 60 до плюс 150° С в агрессивных средах	—	200
Примечание. В первой графе таблиц в скобках указаны старые наименования и марки смазки.		

СМАЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Смазочные устройства для жидкой смазки

(по материалам «Справочника машиностроителя», т. 4, книга II)

Способ смазки	Устройство для смазки	Особенности	Применение
Периодическая без принудительного давления	Отверстие с защитой от попадания грязи Масленка наливная с крышкой по ГОСТу 1303—36 Пресс-масленка под заправку по ГОСТу 1303—36	<i>Индивидуальная смазка</i> Малый габарит. Неравномерность подачи масла, неэкономичный расход масла Малый габарит. Предохранение отверстия от попадания пыли Установка корпуса масленки заподлицо с деталью. Неравномерность подачи масла. Неэкономичный расход масла	При отсутствии места для установки масленок (мелкие приборы) Трущиеся пары, работающие периодически с небольшой нагрузкой и малой скоростью Посутствующие по работе трущиеся пары, несущие легкую нагрузку и работающие периодически
Периодическая под давлением	Насос смазочный одноплунжерный по ГОСТу 3563—58 и масленка одноплунжерная по ГОСТу 3562—58	Подача масла производится выкатанием рукоятки на плунжер. Надежность подачи масла	Трущиеся пары, работающие периодически. Исполнительная смазка подшипников перед пуском машины
Непрерывная без принудительного давления	Масленка: фитильные регулируемые и регулируемые по ГОСТу 1303—36 Масленка наливная с запорной иглой (капельная) по ГОСТу 1305—36	Подача масла каплями при наличии зазора между фитилем и смазочной поверхностью и непрерывно — при соприкосновении фитиля с этой поверхностью. Фитильная смазка фитисом Количество подаваемого масла регулируется запорной иглой. Надежность в эксплуатации. Необходимо применять фитильное масло	Подшипники скольжения и качения, не требующие обильной смазки Относительные места индивидуальной смазки. Подшипники скольжения и качения, не требующие обильной смазки
Непрерывная без принудительного давления	Войлочные подушки Котлы, сплавные на шейках валов Масляные ванны Масленки, подающие масло на быстровращающиеся детали	Простота, автоматичность, надежность в работе. Требуется плотно закрытый резервуар Простота, автоматичность, не требуется наблюдения. Экономичное расходование масла Автоматичность, надежность и обильность смазки. Требуется герметичность уплотнений Сложна, осуществляется разбрызгиванием. Неэкономичный расход масла. Требуется герметичность закрытый корпус	Подшипники скольжения при окружной скорости до 4 м/сек Горизонтально расположенные подшипники скольжения при окружной скорости от 0,5 до 30 м/сек Подшипники качения, подшипники, цепи. Зубчатые передачи при окружной скорости до 14 м/сек Подшипники качения. Зубчатые передачи при окружной скорости до 12 м/сек

Непрерывная под давлением	Рольки в масляной ванне	Простота, надежность. Неэкономичный расход масла, невозможность регулировки подачи масла	Горизонтальные направляющие машины
Непрерывная под давлением	Насосы одноплунжерные Насосы шибрные (шпандельные) Насосы шестеренчатые Струйные насосы Распыляющие маслянные	Надежность, малый габарит. Большая высота всасывания Простота, компактность, надежность. Небольшая высота всасывания Простота, надежность, компактность. Небольшая высота всасывания. Относительно быстрый износ Надежность, простота. Требуется герметичность закрытый корпус с уплотнениями Распыливание сжатых воздухом. Равномерность подачи масла. Неэкономичный расход масла	Трущиеся пары, несущие большую нагрузку и требующие смазки под давлением до 100 кг/см^2 Трущиеся пары, требующие смазки под давлением 3 кг/см^2 Трущиеся пары, требующие подачи смазки (в любом количестве) под давлением до 10 кг/см^2 Зубчатые передачи коробок скоростей при окружной скорости выше 12 м/сек Шпиндели быстрозажимных станков, работающих в пасты: помешениях
Периодическая под давлением	Групповые маслянные, заправляемые шприцем Насос смазочный одноплунжерный по ГОСТу 3563-58 и маслянная одноплунжерная по ГОСТу 3562-58 Насосы многоплунжерные ручного действия Насосы и автоматические действующие распределители	<i>Централизованная смазка</i> Располагаются выше мест смазки. Неэкономичный расход масла Подача масла в трущихся парам через распределители. Неэкономичный расход смазки Возможность регулирования подачи масла. Неэкономичный расход масла Автоматическая подача масла в заданные моменты времени	Трущиеся пары, работающие периодически и расположенные выше от рабочего места Трущиеся пары, работающие периодически, расположенные в неудобных местах для смазки То же. Для предварительной подачи масла перед пуском машины Трущиеся пары, работающие периодически, направляющие станков
Непрерывная без принудительного давления	Групповые капальные маслянные Разрызгиватели	Располагаются выше мест смазки. Неэкономичный расход смазки Простота. Необходимость термического уплотнения. Ускоряется процесс старения масла	Трущиеся пары, не требующие обильной подачи масла Зубчатые передачи коробок скоростей при окружной скорости колес до 12 м/сек
Непрерывная под давлением	Насосы смазочные многоплунжерные по ГОСТу 3564-58 Насосы подающие смазку через "	Надежность, автоматичность. Сложность конструкции Надежность. Возможность применения плунжерных, шестеренчатых и шибрных (шпандельных) насосов. Экономичный расход смазки	Трущиеся пары, работающие в тяжелых производственных условиях и требующие подачи масла под давлением до 100 кг/см^2 Трущиеся пары, требующие подачи масла под давлением в любом количестве

Смазочные устройства для густой смазки
(по материалам «Справочника машиностроителя», т. 4, книга II)

Способ смазки	Устройство для смазки	Особенности	Применение
<i>Индивидуальная смазка</i>			
Периодическая под давлением	Масленки поднапичные по ГОСТу 1303—56 Пресс-масленки по ГОСТу 1303—56	Невозможность контроля подачи смазки. Опасность открытия крышки во время работы механизма Малые размеры, неравномерность подачи, неэкономичный расход смазки. Заправка шприцем	Трущиеся пары при окружной скорости до 4,5 м/сек. Трущиеся пары, расположенные в труднодоступных местах
Непрерывная без принудительного давления	Валы в корпусах механизмов	Простота, надежность, экономичный расход смазки	Подшипники качения при частоте вращения не выше 3000 об/мин.; трущиеся пары при окружной скорости до 4,5 м/сек. Тяжелонагруженные зубчатые и червячные передачи, цепи
Непрерывная под давлением	Масленки с непрерывной подачей смазки	Надежность, подачи сложность заправки смазки	Трущиеся пары при окружной скорости до 4,5 м/сек., расположенные в труднодоступных местах. Винты фрикционных пр-ссов
<i>Централизованная смазка</i>			
Периодическая под давлением	Групповые масленки, заправляемые шприцем Насос с пневматическим приводом по ГОСТу 8630—57	Неэкономичный расход смазки. Желательно расположение выше мест смазки Неэкономичный расход смазки. Сложность устройства	Трущиеся пары, работающие периодически и расположенные в труднодоступных местах для смазки Тяжелонагруженные трущиеся пары периодически действующих машин
Непрерывная под давлением	Лубрикаторы многоточечные с механическим приводом	Надежность, автоматичность, простота устройства	Трущиеся пары, работающие в тяжелых условиях

Продольные и кольцевые канавки

Кольцевые канавки располагают по краям или посередине подшипника (табл. 1). В последнем случае канавка как бы разделяет его пополам. Масло, перетекая из нагруженной в ненагруженную часть подшипника, снижает несущую способность масляного слоя. Наличие двух кольцевых канавок у краев подшипника меньше снижает несущую способность масляного слоя.

Продольные канавки в горизонтальных подшипниках располагают в разбеге и в зоне подвода масла (табл. 2). Продольная несквозная закрытая канавка, расположенная в ненагруженной части подшипника, способствует равномерному распределению масла по трущимся поверхностям. При подводе масла с торца подшипника канавку делают сквозной только со стороны подачи масла. При подводе же масла под давлением в середину подшипника канавку делают закрытой с обоих концов.

Канавки в виде пересекающихся замкнутых кривых (рис. 1) применяют для вращающихся валов при консистентной смазке, а в подшипниках с вертикальным расположением вала — при жидкой смазке. Направление вращения в этом случае не имеет значения. Масло подают через отверстие, расположенное на пересечении двух кривых, а в вертикальных подшипниках сверху.

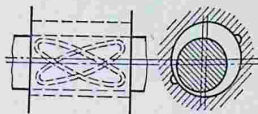
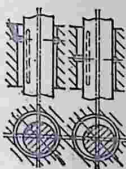


Рис. 1. Замкнутые кривые канавки подшипника

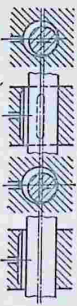
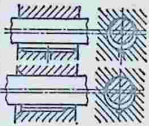
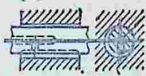
1. Примеры рационального устройства кольцевых канавок

Вращающаяся деталь	Нагрузка	Подвод смазки	Расположение кольцевой канавки	Расположение продольной канавки	Эскиз
Вал расположен горизонтально					
Вал	Вращается вместе с валом	Через подшипник	В середине подшипника	На валу со стороны, противоположной зоне давления ¹ в подшипнике	
	Постоянная или меняющаяся в пределах 180°	Через вал		Со стороны, противоположной направлению нагрузки	
Подшипник	Вращается вместе с подшипником			В подшипнике в ненагруженной зоне	

Вращающаяся деталь	Нагрузка	Подвод смазки	Расположение кольцевой канавки	Расположение продольной канавки	Эскиз
<i>Вал расположен вертикально</i>					
Вал	Вращается вместе с валом	Через подшипник	Ближе к верхнему краю подшипника при подаче масла без давления в середине — при подаче под давлением	На валу со стороны, противоположной зоне давления в подшипнике	
	Постоянная или меняющаяся в пределах 180°				
	Вращается вместе с валом	Через вал	В середине подшипника	—	
Подшипник	Вращается вместе с подшипником				

¹ При неопределенном направлении нагрузки канавку на валу не делают.

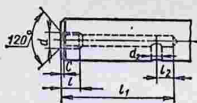
2. Примеры рационального устройства продольных канавок

Вращающаяся деталь	Расположение вала	Нагрузка	Подвод масла	Расположение канавки	Эскиз
Вал	Горизонтальное	Постоянная или меняющаяся в пределах 180°	Через подшипник	В подшипнике, в ненагруженной зоне, в месте подвода масла	
		Вращается вместе с валом	Через вал	На валу со стороны, противоположной направлению нагрузки	
Подшипник	Вертикальное	Постоянная или меняющаяся в пределах 180°	Через подшипник	В подшипнике и со стороны, противоположной зоне давления	
			Через вал	На валу со стороны, противоположной зоне давления в подшипнике	

* Канавка с выходом к верхнему краю подшипника при подаче масла без принудительного давления.

3. Смазочные отверстия в валах

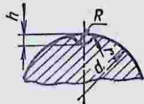
Размеры в мм



Резьба								d_2	$l_1 \max$	$l_2 \min$	C
коническая дюймовая	трубная		метрическая	коническая дюймовая	трубная		метрическая				
	коническая	цилиндрическая	Диаметр d резьбы		коническая	цилиндрическая					
—	—	—	M10×1	—	—	—	14	6	150	15	0,5
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	—	—	6,7	10	—	—	6	150	15	1
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	—	10,2	11	18	—	8	200	20	1
—	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	—	—	13	20	—	10	400	25	1
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	—	13,5	16	25	—	12	800	30	1

4. Смазочные канавки на валах

Размеры в мм



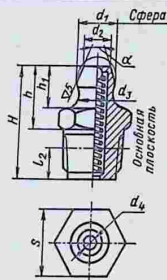
d	h	R	r
До 15	1,5	1,25	0,75
15—30	2	1,5	1
30—60	2,5	2	1,5
60—130	2,5	2,5	1,5
130—260	3	3	2

Масленки для консистентных смазок

(по ГОСТу 1303—56)

5. Прямая пресс-масленка. Тип I

Основные размеры в мм



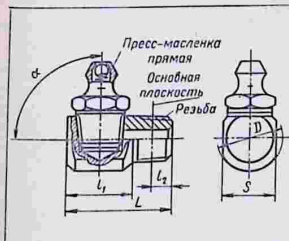
Группа	№ мас-ленки	Резьба	H	h	h ₁	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	α°	l ₂	s	Диаметр шарика	Масса в кг
А	1	К 1/8" по ГОСТу 6111—52	18	10	7	6,7	4,5	5,8	2	48	4,572	12	2,5	0,008
Б	1	М6×1 коническая	13 18	8	6	6,7	4,5	5,8	2	48	$\frac{2 \pm 0,5}{4 \pm 0,75}$	8	2,5	0,004
В	—	М10×1	18	10	7	6,7	4,5	5,8	2	48	—	12	2,5	0,08

Пример обозначения пресс-масленки типа I, группы А, № 1:

Масленка I-A1 ГОСТ 1303—56

6. Пресс-масленка с переходным штуцером специального профиля. Тип III

Основные размеры в мм



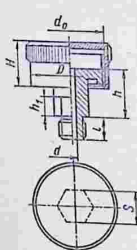
Группа	№ мас-ленки	Резьба	D	L	l ₁	l ₂	α°	s	Масса в кг
А	1	К 1/8" по ГОСТу 6111—52	14	23	14	4,572	30; 45; 70; 90	12	0,021
Б	1	М6×1 коническая	11	18	11	$4 \pm 0,75$	30; 45; 70; 90	10	0,009
В	—	М10×1	14	23	14	—	30; 45; 90	12	0,0

Пример обозначения пресс-масленки типа III, группы А, № 1, α = 30°:

Масленка III-A1-30 ГОСТ 1303—56

7. Колпачковая масленка. Тип IV

Основные размеры в мм

	Емкость в см ³ , не менее	Группа		l	H	h	h ₁	d	D	d ₀	s
		A	Б								
		Резьба									
		дюймовая ГОСТ 6111—52	метри- ческая								
1,5 3 6	K 1/8"	M10×1	8 8 10	14 15 17	14 15 18	8	3 3 4	18 22 23	M14×1,5 M18×1,5 M24×1,5	12	
12 25 50 100	K 1/4"	M14×1,5	12	20 24 30 38	20 26 32 40	10	5	35 45 55 68	M30×1,5 M39×1,5 M48×1,5 M60×2	17	
200 400	K 1/2"	M20×1,5	15	48 60	47 60	14	6	85 110	M76×2 M100×2	22	

Пример обозначения колпачковой масленки типа IV, группы А емкостью 3 см³:

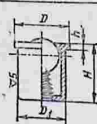
Масленка IV-A-3 ГОСТ 1303-56

Масленки для жидких масел

(по ГОСТу 1303-56)

8. Пресс-масленка под запрессовку. Тип V

Основные размеры в мм

	№ масленки	H	D	D ₁ (отклонение по H7/d ₆)	h	Диаметр шарика	Масса в кг
	1	6	8	6	1	3	0,062
	2	12	12	10	1,5	6	0,067
	3	20	18	16	2	11	0,014
	4	30	28	25	3,5	18	0,038

Допускается изготовление масленок без буртика. Пример обозначения пресс-масленки под запрессовку типа V № 2 с буртиком:

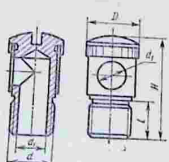
Масленка V-2Б ГОСТ 1303-56

то же без буртика

Масленка V-2 ГОСТ 1303-56

9. Наливная масленка с поворотной крышкой. Тип VI

Основные размеры в мм

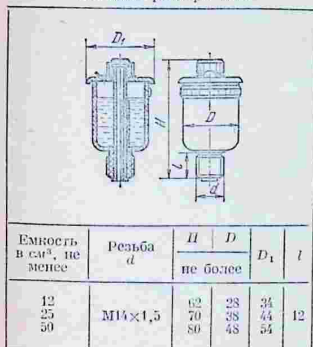
	№ масленки	H	D	L	d ₁	Резьба d	Масса в кг
	2	25	14	8	6	M10×1	0,02
	4	40	20	15	12	M16×1,5	0,068

Пример обозначения масленки типа VI № 2:

Масленка VI-2 ГОСТ 1303-56

10. Наливная маслянка с закрепительным болтичком. Тип VII

Основные размеры в мм

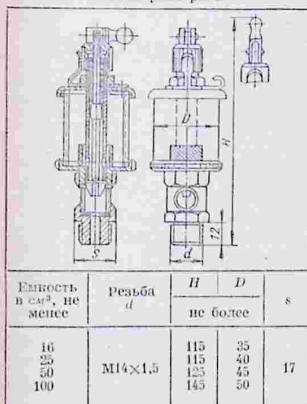


Пример обозначения маслянки типа VII емкостью 25 см³:

Масленка VII-25 ГОСТ 1303-56

12. Наливная маслянка с запорной иглой (канцелярская). Тип IX

Основные размеры в мм

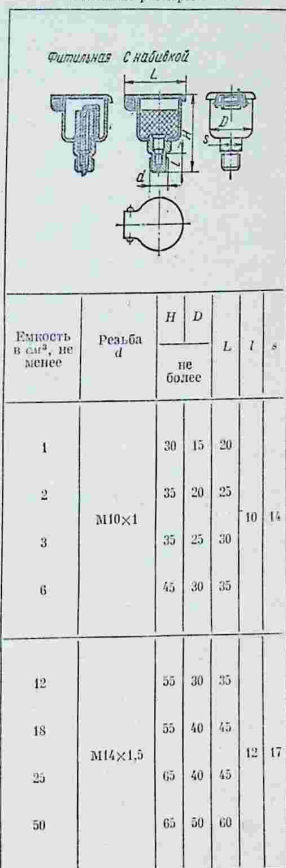


Пример обозначения маслянки типа IX емкостью 25 см³:

Масленка IX-25 ГОСТ 1303-56

11. Наливная маслянка с откидной крышкой. Тип VIII (фитильная или с набивкой)

Основные размеры в мм



Пример обозначения маслянки типа VIII емкостью 3 см³ фитильной:

Масленка VIII-3-ф ГОСТ 1303-56

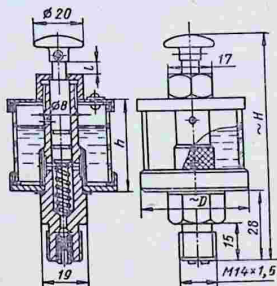
то же, с набивкой

Масленка VIII-3-н ГОСТ 1303-56

13. Одноплунжерная маслянка ручного действия с резервуаром (по ГОСТу 3562—58)

Назначение: для смазки трущихся пар, работающих периодически, а также для предварительной подкачки жидкой смазки к ответственным подшипникам до пуска машины.

Основные размеры в мм



Объем резервуара в см ³	Подача за один ход плунжера в см ³	Ход плунжера l	$\sim D$	h	$\sim H$
25	0,2	5	46	36	85
100	0,4	10	55	68	125

Конструкция маслянки не стандартизуется.

Диаметральный зазор между плунжером и соответствующим отверстием в корпусе не более 15 мкм.

Твердость рабочей поверхности плунжера не ниже HRC 54.

Чистота рабочих поверхностей плунжера и отверстия для него в корпусе не ниже 7/9.

Размер стороны ячейки в сетке фильтра не более 0,18 мм по ГОСТу 6613—53.

Наружные поверхности деталей маслянки оцинковывают или кадмируют.

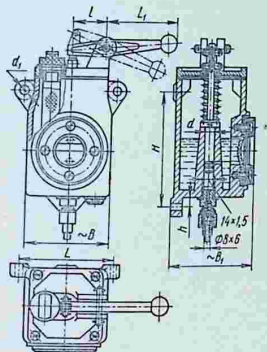
Пример обозначения одноплунжерной маслянки ручного действия с резервуаром емкостью 25 см³:

Масленка одноплунжерная 25 ГОСТ 3562—58

14. Смазочный одноплунжерный ручной насос с резервуаром (по ГОСТу 3563—58)

Назначение: для периодической смазки трущихся пар.

Основные размеры в мм



Объем резервуара в см ³	Подача за один ход плунжера в см ³	Ход плунжера в мм	$\sim B$	$\sim B_1$	L	H	d	L_1	l	h	d_1
250	1,5	20	90	95	100	120	12	95	35	10	9
500	3	20	120	135	125	140	16	125	40	14	11
1000	6	20	120	135	165	180	20	125	40	14	11

Конструкция насоса не стандартизуется.

Диаметральный зазор между плунжером и соответствующим отверстием в корпусе не более 15 мкм.

Твердость рабочей поверхности плунжера не ниже HRC 54.

Чистота рабочих поверхностей плунжера и отверстия для него в корпусе не ниже $\nabla 9$.

Шарик в поджатом положении не должен пропускать масла.

Размер стороны ячейки в свету сетки фильтра не более 0,18 мм по ГОСТу 6613—53.

Необработанные поверхности деталей насоса окрашивают маслястой краской.

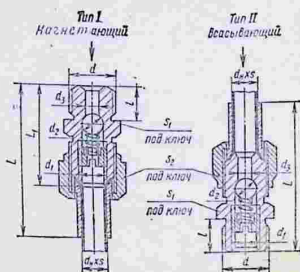
Обработанные поверхности стальных деталей оцинковывают или кадмируют.

Пример обозначения смазочного одноплунжерного ручного насоса с резервуаром емкостью 250 см³:

Насос одноплунжерный 250 ГОСТ 3563—58

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА 15. Предохранительные шариковые концевые клапаны (по нормам станкостроения)

Размеры в мм



Размер трубы $d_H \times s$	Резьба d	L	l	L_1	Резьба d_1	d_2	d_3	s_1	s_2	Обозначение	
										Тип I	Тип II
8×1	M14×1,5	49	12	33	M8×1	5	4	17	17	C58-11	ПС58-11
10×1	M16×1,5	53	12	35	M10×1	6,5	5,5	17	19	C58-12	ПС58-12
12×1	M18×1,5	58	14	38	M12×1,25	8	7	19	22	C58-13	ПС58-13
14×1	M22×1,5	65	16	43	M14×1,5	10	9	22	24	C58-14	ПС58-14

Индивидуальная непрерывная смазка под давлением

Индивидуальная непрерывная смазка под давлением применяется для трущихся пар больших размеров и осуществляется насосами небольшой производительности (плунжерными, шиберными, шестеренчатыми).

Плунжерные насосы

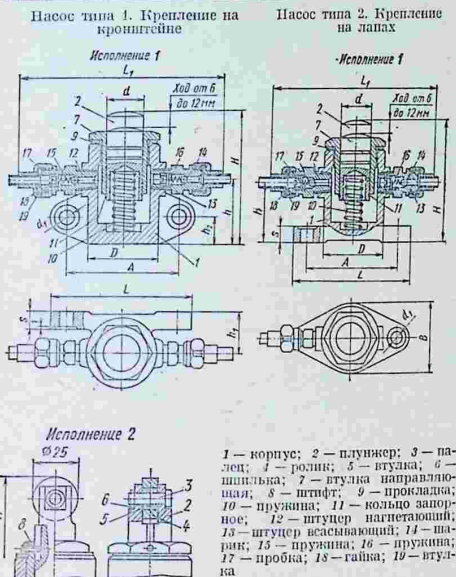
Масло одноплунжерными насосами подается при возвратно-поступательном движении плунжера, ход которого рекомендуется устанавливать не менее 3 мм. Производительность плунжерного насоса

$$Q = \frac{\pi d^2 s n}{4 \cdot 10^3} \text{ л/мин},$$

где d — диаметр плунжера в мм; s — ход плунжера в мм; n — число двойных ходов плунжера в минуту; η — объемный к. п. д. насоса, равный 0,90—0,95.

Производительность насоса выбирают больше расчетной на 10—20% для компенсации падения производительности в результате износа трущихся пар насоса и при возрастании температуры масла.

16. Основные размеры насосов типов 1 и 2



Размеры в мм

Конструкция плунжера	Обозначения насоса		d	d_1	H	h	h_1	h_2	s	B	L	L_1	A	D	Масса в кг
	типа 1	типа 2													
Без ролика	11-08	21-03	8	9	80	38	20	15	10	35	78	112	56	32	0,56
	11-12	21-12	12												
	11-18	21-18	18												1,32
	11-25	21-25	25												
С роликом	12-18	22-18	18	11	90	45	30	20	12	55	100	134	76	48	1,42
	12-25	22-25	25												1,56

Отвод масла наружу.

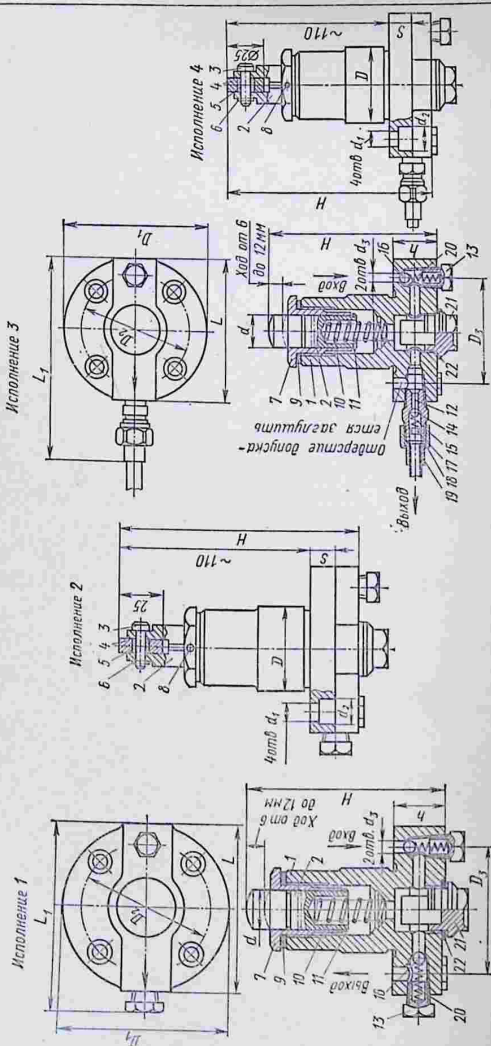
Пример обозначения насоса типа 1 исполнения 2, $d = 18$ мм:

Насос 12-18 МН 3031-61

17. Основные размеры насоса типа 3

Размеры в мм

Крепление на фланце



1-12 — см. в табл. 16; 13 — пробка; 14 — шарик; 15 — шарик; 16 — шарик; 17-19 — см. табл. 16; 20 — пружина; 21 — магнитный утолитель; 22 — прокладка

Общие размеры											Исполнение 1 и 2			Исполнение 3 и 4			
d	d ₁	d ₂	d ₃	H	h	s	L = D ₁	D (отклонение по II)	D ₂		Кон- струкция плун- жера	Обозна- чение	L ₁	Масса в кг	Обозна- чение	L ₁	Масса в кг
									D ₂	D ₃							
8	9	14	6	103	28	12	80	32	60	56	Без розника	21-08	90	1,05	33-08	115	1,1
12												21-12		1,08	33-12		1,2
18				110							С роли- ком	21-18		2,07	33-18		2,13
25													21-25		2,28	33-25	
18	11	17	7		30	15	100	50	76	76		22-18	110	2,15	34-18	138	2,21
25				140							22-25		2,40	34-25		2,46	

Для исполнений 1 и 2 отвод масла внутрь, для исполнений 3 и 4 — наружу.

Пример обозначения насоса типа 3 исполнения 1, d = 18 мм:

Насос 21-18 МН 3031-61

Пример обозначения насоса типа 3 исполнения 3, d = 18 мм:

Насос 33-18 МН 3031-61

Плунжерные насосы на $p_{ном} = 10 \text{ кг/см}^2$ (по нормам машиностроения МН 3031—61). Насосы предназначены для непрерывной подачи под давлением смазочных масел вязкостью 7—118 *сст* к трущимся поверхностям.

Нормаль машиностроения содержит 24 типоразмера насосов, различающихся диаметрами плунжеров (величина подачи), способами крепления насосов (на кривошипные лапы и фланце) и исполнением верхнего конца плунжера (с роликом и без ролика).

Допустимые варианты крепления насосов и отвода масла дают возможность в каждом конкретном случае наиболее удобно компоновать насос на машине.

Величину подачи в насосах можно регулировать изменением длины хода плунжера и числа его двойных ходов (табл. 18).

18. Техническая характеристика насосов

Диаметр плунжера d в мм	Подача (производительность) номинальная $Q_{ном}$ в л/мин	Давление нагнетания номинальное в кг/см ²	Ход плунжера l в мм	Число двойных ходов в минуту n	Высота всасывания наибольшая h в м
8	0,03	10	6—12	100—500	0,5
12	0,06				
18	0,12				
25	0,25				

1. Значения $Q_{ном}$ даны при $p_{ном} = 10 \text{ кг/см}^2$, $l = 6 \text{ мм}$, $n = 100 \text{ ход/мин}$.

2. Направление вращения приводного вала — безразлично.

Технические требования. 1. Отклонение величины действительной подачи от $Q_{ном}$ не должно превышать $\pm 15\%$.

2. Движение плунжера насоса как при прямом ходе, так и при обратном должно происходить плавно, без рывков и заедания.

3. Утечка масла по плунжеру допускается не более одной капли за 100 двойных ходов плунжера при $p_{ном} = 10 \text{ кг/см}^2$.

4. Течь масла в местах соединений и стыков не допускается.

5. Детали должны изготавливаться в соответствии с чертежами настоящей нормы.

6. Допускаемые отклонения на свободные размеры — по 7-му классу точности.

7. Острые кромки и заусенцы должны быть зачищены.

8. Необработанные поверхности должны быть окрашены маслостойкой краской.

9. Действительная масса насоса не должна превышать более чем на 10%, указанной в таблицах.

Привод насосов осуществляется нажатием эксцентрика или рычага на плунжер (рис. 2). Ход плунжера равен удвоенному эксцентриситету, т. е. $l = 2e$.

Возврат плунжера в исходное положение обеспечивается пружиной, находящейся внутри корпуса насоса.

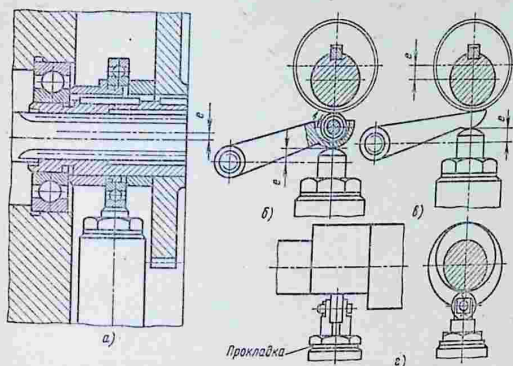


Рис. 2. Привод насосов: а — с нажатием на плунжер шарикоподшипником, установленным на приводном валу с эксцентризмом; б и в — с нажатием на плунжер эксцентрика через рычаг; г — с нажатием на плунжер непосредственно эксцентрика

На рис. 2, а—в даны примеры привода насоса исполнения 1 и 3 (без ролика); на рис. 2, г — привода насоса исполнения 2 и 4 (с роликом). Положение ролика устанавливается подгонкой толщины прокладки (деталь 9) при монтаже насоса.

МН 3034—61 содержит рабочие чертежи отдельных деталей на все три типа плунжерных насосов.

Плунжерные насосы изготавливает централизованно Елецкий завод „Гидропривод“ (г. Елец, Липецкой обл., ул. Ани Гайтеровой, 4).

19. Обозначение плунжерных насосов заводом-изготовителем

Обозначение		Обозначение	
по нормам	завода-изготовителя	по нормам	завода-изготовителя
11-08	С13-11	31-08	С13-21*
11-12	С13-12	31-12	С13-22*
11-18	С13-13	31-18	С13-23*
11-25	С13-14	31-25	С13-24*
12-18	ПС13-13	32-18	ПС13-23*
12-25	ПС13-14	32-25	ПС13-24*
21-08	ППС13-11	33-08	ППС13-21*
21-12	ППС13-12	33-12	ППС13-22*
21-18	ППС13-13	33-18	ППС13-23*
21-25	ППС13-14	33-25	ППС13-24*
22-18	IVC13-13	34-18	IVC13-23*
22-25	IVC13-14	34-25	IVC13-24*

* Централизованно не изготавливаются.

Шиберные насосы

Шиберные насосы изготовляют по схемам *а, б, в*, показанным на рис. 3. При вращении ротора лопатки 2 вытесняют масло в выходное отверстие 4. Производительность шиберного (лопастного) насоса

$$Q = \frac{\pi (D+d)}{2 \cdot 10^6} b e n \eta \text{ л/мин,}$$

где D — диаметр статора в мм; d — диаметр ротора в мм; b — ширина лопаток в мм; e — эксцентриситет в мм; n — число оборотов ротора в минуту; η — объемный к. п. д. насоса, равный 0,6—0,8.

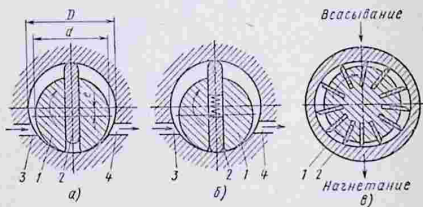


Рис. 3. Схема шиберных насосов: 1 — ротор; 2 — лопатка; 3 — входное отверстие; 4 — выходное отверстие

Варианты вращения ротора и присоединения трубопроводов приведены на рис. 4.

Насос рекомендуется ставить возможно ближе к резервуару ввиду его небольшого всасывающего действия (до 0,5 м высоты при 1000 об/мин).

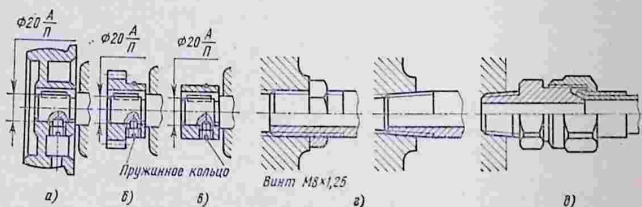


Рис. 4. Варианты вращения ротора и присоединения трубопроводов: а — вращение при помощи шкива; б — вращение при помощи зубчатого колеса; в — вращение при помощи зубчатой муфты; г — присоединение всасывающего трубопровода; д — присоединение нагнетающего трубопровода

График производительности шиберного насоса при работе на индустриальном масле 20 в зависимости от числа оборотов и избыточного давления показан на рис. 5.

Насосы на $p_{ном} = 2,5 \text{ кг/см}^2$ (по нормам машиностроения МН 3032—61). Насосы (табл. 20 и 21) предназначены для непрерывной подачи под давлением смазочных масел вязкостью 12—600 сст в системах принудительной смазки машин. Насосы нерегулируемые с постоянным направлением потока. Они отличаются простотой и компактностью конструкции, надежностью в работе и могут изготовляться с одной и двумя лопатками.

Технические требования. 1. Действительная подача насосов может иметь отклонения $\pm 10\%$ от номинальных значений, указанных в табл. 20.

20. Техническая характеристика насосов

Подача (производительность) номинальная $Q_{ном}$ в л/мин	Давление нагнетания номинальное $P_{ном}$ в кг/см ²	Диапазон чисел оборотов n в минуту	Объемный к. п. д. η_o	Высота всасывания h в м
1,6 3,0 5,0 9,0	2,5	500—1000	0,8 — 0,85	0,5
1. Подача $Q_{ном}$ указана при давлении нагнетания $P_{ном} = 2,5$ кг/см ² и частоте вращения приводного вала $n = 1000$ об/мин. 2. Направление вращения приводного вала — безразлично.				

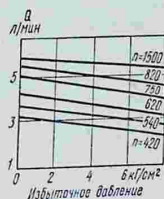
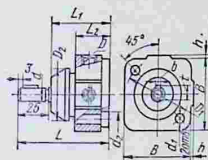


Рис. 5. График производительности шиберного насоса

21. Габаритные и присоединительные размеры

Размеры в мм



4. Наружная утечка масла по валу не должна превышать $0,5 \text{ см}^3/\text{мин}$, утечка по стыкам и через резьбовые соединения не допускается.

5. Работа насоса не должна сопровождаться резким шумом.

6. Приводной вал насоса при вращении от руки должен проворачиваться свободно, без заклинивания.

7. Необработанные поверхности насоса должны быть окрашены маслястой-кой краской.

8. Крепежные винты должны быть затянуты до отказа.

9. Гарантийный срок службы, в течение которого завод-изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует насосы, устанавливается в один год со дня поставки потребителю, при условии эксплуатации их в соответствии с требованиями настоящей нормы.

10. Испытание шибберных насосов производится на чистом минеральном масле марки индустриальное 45 (ГОСТ 1707—51) при температуре $+50^\circ \text{C}$.

11. Действительная подача проверяется нагнетанием масла в мерный бак за 1 мин при 1000 об/мин и давлении $p_{\text{ном}} = 2,5 \text{ кг/см}^2$.

12. Высота всасывания при испытании должна быть равна 0,5 м (проверяется измерением расстояния между осью всасывающего отверстия и уровнем масла в расходном баке).

13. Давление, развиваемое насосом, проверяют тарированным манометром, установленным на нагнетательном трубопроводе.

Проверка по п. 4, 5 и 6 производится наружным осмотром и наблюдением за работой насосов.

Указания по монтажу и эксплуатации. 1. Расположение насоса на машине должно обеспечивать удобный доступ к нему для монтажа и наблюдения за работой. Насос может быть установлен в горизонтальном или вертикальном положениях, не выше чем на 0,5 м над уровнем масла.

2. Соединение вала насоса с приводным валом осуществляется через шестерню, шкив или соединительную муфту.

3. Со стороны всасывания рекомендуется устанавливать медные трубы по ГОСТу 617—64:

для насосов с присоединительным отверстием $K \frac{1}{4}''$ — трубу 10×1 ;

для насосов с $Q_{\text{ном}} = 8 \text{ л/мин}$ — трубу 14×1 ;

для насосов с $Q_{\text{ном}} = 5 \text{ л/мин}$ при работе на масле с вязкостью более 50 сст — трубу 14×1 .

Всасывающая магистраль должна быть по возможности короткой и иметь минимальное количество изгибов. Расстояние конца всасывающей трубы до дна бака должно быть не меньше двух диаметров трубы.

Место присоединения всасывающего трубопровода к штуцеру насоса должно иметь надежное уплотнение, исключающее возможность засасывания воздуха.

4. Внутренние поверхности труб и масляного резервуара должны быть тщательно очищены от ржавчины, окалины, песка и прочих частиц, могущих загрязнить масло и способствовать преждевременному износу и выходу из строя насоса.

5. Перед заливкой в резервуар масло должно быть отфильтровано. Для нормальной работы насоса рекомендуется менять масло в резервуаре не реже одного раза в шесть месяцев.

6. Рекомендуются сорт масла — индустриальное 45.

7. Для обеспечения нормальной работы насоса температура масла в баке не должна превышать 50°C .

Шибберные насосы изготавливает серийно Елецкий завод „Гидропривод“ (г. Елец, Липецкой обл., ул. Ани Гайтеровой, 4) и Московский машиностроительный завод им. Калинина (Москва, 2-я Хуторская, 30 а).

Чертежи находятся в ЭНИМСе (Москва, 5-й Донской пр., 216).

22. Переводная таблица обозначений насосов

Шифр насоса		Шифр насоса	
по нормам машиностроения	по нормам станкостроения	по нормам машиностроения	по нормам станкостроения
1,6 МН 3032-61 3,0* МН 3032-61	С12-21 С12-22	5,0 МН 3032-61 8,0 МН 3032-61	С12-23 С12-12

* Насос серийно не изготавливается.

Шестеренчатые насосы (по материалам ЭНИМС)

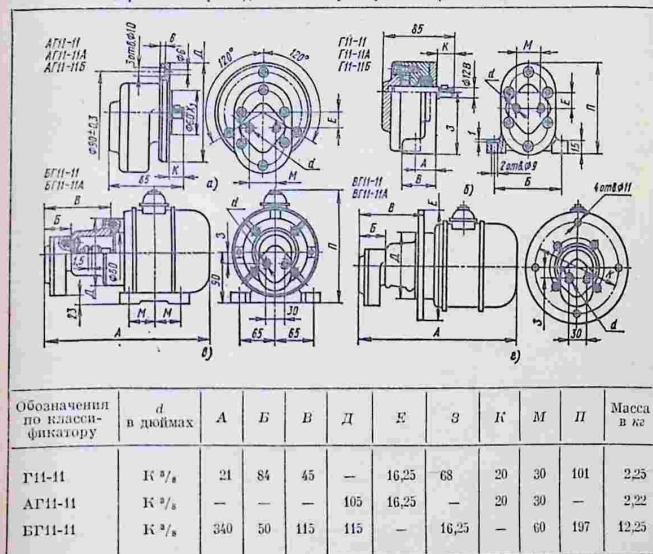
Производительность насоса приближенно

$$Q = \frac{\pi D (D_e - D)}{10^6} B n \eta \text{ л/мин,}$$

где D — диаметр делительной окружности зубчатого колеса в мм; D_e — диаметр окружности выступов в мм; B — ширина зубчатого колеса в мм; n — число оборотов вала насоса в минуту; η — объемный к. п. д. насоса 0,7—0,9.

Шестеренчатые насосы типов Г11-11, АГ11-11, БГ11-11 и ВГ11-11 изготавливают 10 типоразмеров. Они предназначены для подачи минерального масла вязкостью 3°ВУ_{50} — 8°ВУ_{50} в смазочные системы машин. Насосы пригодны для работы с температурой масла от 10 до 50°C .

23. Габаритные и присоединительные размеры шестеренчатых насосов в мм



Обозначения по классификатору	d в дюймах	A	B	B	D	E	З	K	M	П	Масса в кг
ВГ11-11	K $\frac{3}{8}$	340	50	115	125	180	16,25	150	—	—	12,60
Г11-11А	K $\frac{1}{4}$	21	84	45	—	16,25	88	20	30	101	2,25
АГ11-11А	K $\frac{1}{4}$	—	—	—	105	16,25	—	20	30	—	2,22
БГ11-11А	K $\frac{1}{4}$	340	50	115	115	—	16,25	—	60	197	12,85
ВГ11-11А	K $\frac{1}{4}$	340	50	115	125	180	16,25	150	—	—	12,60
Г11-11Б	K $\frac{1}{4}$	21	84	45	—	16,25	68	20	30	101	2,25
АГ11-11Б	K $\frac{1}{4}$	—	—	—	105	16,25	—	20	30	101	2,02

Насосы могут быть установлены в горизонтальном и вертикальном положениях и иметь привод от любого вида передачи.

Насосы типа АГ11-11 крепят на фланце, типа Г11-11 — на лапах, типа ВГ11-11 — на лапах и соединяют с электродвигателем через промежуточный фланец. Насосы типа ВГ11-11 соединяют с фланцевым электродвигателем через промежуточный фланец.

Преимущества: простота конструкции, надежность и компактность.

Недостатки: сравнительно быстрый износ и снижение производительности, слабое подсосывающее действие.

24. Техническая характеристика шестеренчатых насосов

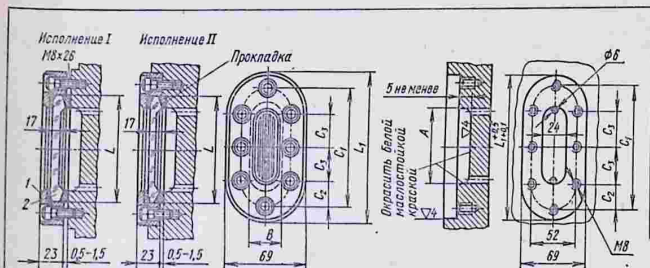
Показатели	АГ11-11Б; Г11-11Б	ВГ11-11А; БГ11-11А	АГ11-11А; Г11-11А	ВГ11-11; БГ11-11	АГ11-11; Г11-11
Производительность при наибольшем рабочем давлении и номинальном числе оборотов Q в л/мин	3	5	5	8	8
Наибольшее рабочее давление P в кг/см ²	5 для насосов всех типоразмеров				
Номинальное число оборотов вала n в минуту	600		1450		

Показатели	АГ11-11Б; Г11-11Б	ВГ11-11А; БГ11-11А	АГ11-11А; Г11-11А	ВГ11-11; БГ11-11	АГ11-11; Г11-11
Потребляемая мощность при номинальных оборотах N в кВт	0,23 для насосов всех типоразмеров				
Объемный к. п. д.	0,70			0,72	
Высота всасывания h в м	0,5 для насосов всех типоразмеров				
Направление вращения вала	Любое для насосов всех типоразмеров				
Приведенные характеристики действительны для новых насосов при работе на индустриальном масле 20 с температурой 45—50° С.					

Маслоуказатели

25. Удлиненные маслоуказатели

Размеры в мм

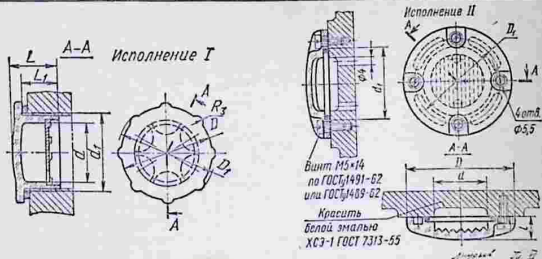


Глазок А	Стекло * 2		Корпус 1				Число винтов
	L	B	L ₁	C ₁	C ₂	C ₃	
100	115	34	150	133	16,5	50	8
120	140	34	175	158	19	40	10
200	220	34	255	238	19	40	14

* Стекло рифленое — см. ГОСТ 1663—57.

26. Круглые маслоуказатели (по нормам машиностроения МН 176—63)

Размеры в мм



Исполнение I

Шифр	d	d_1	D	D_1	L	L_1	Масса в кг
1-14	14	M22×1,5	30	33	20	14,0	0,008
1-20	19	M27×1,5	36	39	22	15,5	0,012
1-30	30	M39×1,5	48	51	24,5	17,5	0,017
1-50	50	M60×2,0	68	72	30	20,0	0,042

Исполнение II

Шифр	d	d_1	D	D_1	L	Масса в кг
11-30	30	40	60	48	12	0,024
11-50	50	60	82	70	14,5	0,035

Пример обозначения круглого маслоуказателя с $d = 30$ мм, исполнения I:

Маслоуказатель I-30 МН 176—63

То же, исполнения II:

Маслоуказатель II-30 МН 176—63

27. Трубчатые маслоуказатели

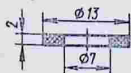
(по нормам машиностроения МН 178—59)

Нормаль распространяется на трубчатые маслоуказатели, предназначенные для визуального контроля уровня масла, находящегося при атмосферном давлении и температуре от -30 до $+50^\circ\text{C}$ в корпусах и резервуарах машин, не испытывающих при работе сильных толчков и тряски.

Трубчатые маслоуказатели применяют только в тех местах, где нельзя установить встроенные — круглые и удлиненные маслоуказатели.

Прокладка под винт, деталь 5

Материал: резина маслостойкая марки А средней твердости — по ГОСТу 7338—65.

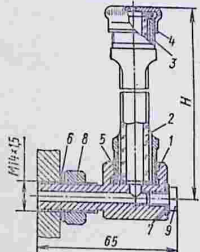


Отклонения размеров — по 7-му классу точности.
Пример обозначения прокладки под винт трубчатого маслоуказателя:

Прокладка под винт МН 178—59

Конструкция маслоуказателей $H = 160$ и 200 мм

Размеры в мм

	Шифр изделий	H	Масса в кг	Гайка, деталь 8, по ГОСТу 5927—70	Винт, деталь 9, по ГОСТу 1491—62
	160	160	0,334	M14×1,5	M6×10
	200	200	0,402	M14×1,5	M6×10

Пример обозначения трубчатого маслоуказателя с $H = 160$ мм:

Маслоуказатель 160 МН 178—59

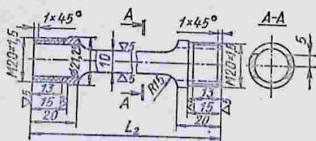
Трубка предохранительная, деталь 3

Для детали 160/3 длина $L_2 = 145$ мм;

» » 200/3 » $L_2 = 185$ мм.

Материал: труба б/р 15 — по ГОСТу 3262—62.

Резьба по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59



Отклонения размеров — по 7-му классу точности.

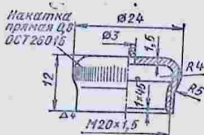
Оксидировать.

Наружную поверхность полировать.

Пример обозначения предохранительной трубки трубчатого маслоуказателя $H = 160$ мм:

Трубка 160/3 МН 178—59

Колпачок, деталь 4



Материал: сталь Ст08кп или 10кп.

Отклонения размеров — по 7-му классу точности.

Резьба по 3-му классу точности ГОСТа 9253—59

Оксидировать.

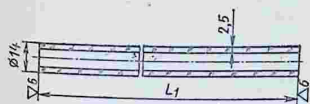
Наружную поверхность полировать.

Пример обозначения колпачка трубчатого маслоуказателя:

Колпачок МН 178—59

Трубка стеклянная, деталь 2

Для детали 160/2 длина $L_1 = 147$ мм;
 » » 200/2 » $L_1 = 187$ мм.



Материал: стекло — по ГОСТу 8446—57
 или органическое стекло.

Отклонения размеров — по 7-му классу точности.

Пример обозначения стеклянной трубки трубчатого маслоуказателя с $H = 160$ мм.

Трубка 160/2 МН 178—59

Водоуказательные стекла

(по ГОСТу 1663—57)

В зависимости от условий работы и поверхности водоуказательных стекол их разделяют на два вида:

1) стекла рифленые (рис. 6), термически закаленные, для работы при давлении до 35 кг/см^2 включительно;

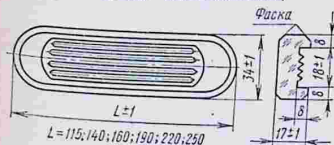


Рис. 6. Стекла рифленые

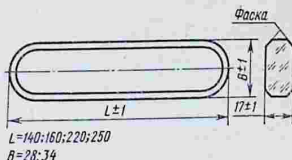


Рис. 7. Стекла гладкие

2) стекла гладкие (рис. 7), термически закаленные, для работы при давлении до 120 кг/см^2 включительно.

Примеры обозначения:

рифленого термически закаленного стекла длиной 250 мм для работы при давлении до 35 кг/см^2 включительно

Стекло рифленое ТЗ—250—35 кг/см^2 вкл. ГОСТ 1663—57

термически закаленного гладкого стекла длиной 250 мм для работы при давлении до 35 кг/см^2 включительно

Стекло гладкое ТЗ—250—35 кг/см^2 вкл. ГОСТ 1663—57

термически закаленного гладкого стекла длиной 250 мм для работы при давлении от 35 до 120 кг/см^2 включительно

Стекло гладкое ТЗ—250—120 кг/см^2 вкл. ГОСТ 1663—57

ГОСТ 1663—57 предусматривает также более длинные стекла.

СМАЗКА УЗЛОВ КОНСТРУКЦИЙ

Смазка зубчатых передач

Для открытых цилиндрических зубчатых передач применяют консистентные смазки с температурой каплепадения не менее 45°C и не очень вязкие минеральные масла. Способы смазки открытых передач следующие: а) при окружной скорости не более $1,5 \text{ м/сек}$ — корытная; б) при скорости не более 4 м/сек — периодическая мазилами или весьма вязкими жидкими маслами; в) при невозможности применения кожуха для масляных ванн из-за ограниченности места — капельная; г) централизованная смазка; д) при скорости не более $0,5 \text{ м/сек}$ — покрытие твердыми смазками. В открытых и полукрытых передачах повышенный износ зубьев колес, поэтому их следует избегать. Для закрытых цилиндрических зубчатых передач применяют смазку:

а) погружением в масляную ванну зубьев при скорости не более 12 м/сек; при непродолжительной периодической работе допускается и большая скорость; б) струйную или циркуляционную при скорости, большей 12—15 м/сек; при меньшей скорости — для многоступенчатых передач.

При общей масляной ванне на несколько зубчатых пар, для подачи смазки на колеса меньшего диаметра используют паразитные зубчатые колеса (часто немаetalлические), маслоразбрызгивающие шайбы, черпающие колеса и пр.

Глубина погружения в ванну зубчатого колеса должна быть от 1 до 6 модулей, но не менее 10 мм. Емкость масляной ванны для одноступенчатых передач принимают из расчета 0,25—0,5 л масла на 1 л. с. передаваемой мощности.

При окружной скорости до 60 м/сек зубчатые колеса можно смазывать под давлением 0,5—0,8 кг/см², а при меньших скоростях — 0,1—0,15 кг/см².

Чтобы предотвратить заедание и намазывание бронзы на червяк, для червячных передач следует применять наиболее вязкую смазку, при которой еще не слишком велики потери мощности на размешивание и разбрызгивание масла (табл. 28).

28. Рекомендуемая кинематическая вязкость смазки при температуре 50° С (в скобках — при 100° С) и способы передачи смазки в зацепление червячных передач

Скорость скольжения в м/сек	0—1*	0—2,5*	1—5**	5—10	10—15	15—25	Св. 25
Кинематическая вязкость масла в сст	450 (53)	270 (34)	180 (23)	120 (15)	85	60	45
Смазка	Окунанием			Струйная или окунанием	Струйная под давлением в кг/см ²		
					0,7	2	3

* Тяжелые условия работы.

** Средние " "

Смазка цепных передач

Для смазки цепных передач применяют преимущественно легкие масла, вязкость которых должна быть тем выше, чем больше удельное давление в цепи.

Периодическая смазка назначается при скорости цепи не более 4 м/сек и производится через 6—8 ч.

Консистентную внутришарнирную смазку применяют для цепных приводов транспортных машин при скорости цепи не более 8 м/сек. Осуществляется она погружением цепи в подогретую до температуры разжижения смазку. Периодичность 120—180 ч.

Капельную непрерывную смазку назначают при скорости цепи не более 10 м/сек; масло подается масленками-капельницами или дубликаторами в количестве 20—25 г/ч. Наиболее совершенна непрерывная смазка в масляной ванне (при скорости цепи до 12 м/сек) или подача масла насосом (при более высоких скоростях). В закрытой передаче с применением масляной ванны ведомая ветвь цепи должна погружаться не более чем на высоту пластины. После 350—400 ч работы необходимо менять масло и очищать ванну от осадков. Маслонепроницаемый кожух выполняют разъемным, преимущественно сварной конструкции. Он существенно снижает шум, поэтому его целесообразно применять при больших скоростях цепи. Если нет кожуха — необходимо защитное ограждение.

Смазка подшипников

Смазка подшипников качения. Основными факторами, влияющими на выбор смазки для подшипника качения, являются: скорость вращения, нагрузка на подшипник, рабочая температура подшипникового узла и условия окружающей среды.

Для смазки подшипников качения применяют жидкие минеральные масла и консистентные (густые) смазки. Для подшипников качения наилучшей является жидкая смазка, но она усложняет конструкцию уплотнения.

Практически наиболее удобна для смазки большинства подшипников качения консистентная смазка. Она применяется при $dn < 300\,000$ мм·об/мин (где d — диаметр отверстия подшипника в мм; n — число оборотов подшипника в минуту); $t \leq 120^\circ\text{C}$; при постоянном режиме (меняются температура, нагрузка, числа оборотов) для подшипников в механизмах, работающих с продолжительными остановками, и для подшипников, расположенных в труднодоступных местах. Температура каплепадения консистентной смазки должна быть выше рабочей температуры подшипника не менее чем на 20°C .

Если $dn > 300\,000$ мм·об/мин, то рекомендуется применять жидкие масла. Для смазки подшипников, работающих при нормальном режиме, следует выбирать масла со следующей кинематической вязкостью при рабочей температуре узла: для радиально-упорных и упорных ≈ 30 сст, для роликовых сферических ≈ 20 сст; для остальных шарико-роликподшипников ≈ 12 сст.

Для высокоскоростных и миниатюрных подшипников используют маловязкие масла.

Применяются следующие способы смазки подшипников качения:

масляная ванна для подшипников горизонтальных валов при $n \leq 10\,000$ об/мин; для подшипников малых размеров допускается и при большем числе оборотов. Уровень масла при $n \leq 2000$ об/мин должен быть не выше центра нижнего шарика или ролика; при больших числах оборотов уровень масла лишь касается шарика или ролика;

смазка масляным туманом для высокоскоростных малонагруженных подшипников; смазка проникает в подшипники, омывает и охлаждает их; смазка разбрызгиванием для подшипников, не изолированных от общей системы смазки (например, редукторы), при $n = 2000 \div 3000$ об/мин; при более высоких скоростях следует предусматривать устройства, ограничивающие поступление масла в подшипник;

циркуляционная смазка самотеком или под давлением через форсунки. Последний способ применяют для подшипников, работающих в тяжелых условиях, когда необходим интенсивный отвод тепла;

фитильная смазка назначается в широких пределах скоростей для подшипниковых узлов горизонтальных и вертикальных валов.

Вязкость масла 12 сст (например, промышленное 12).

Смазка подшипников скольжения. Для смазки подшипников скольжения машин преимущественно применяют индустриальные минеральные масла. Подшипники, работающие при небольших удельных давлениях и скоростях, подлежат периодической (например, капельной) смазке.

Циркуляционная смазка под давлением является наилучшей, особенно для тяжелых режимов работы; она обеспечивает подачу масла в количестве, достаточном для смазки, непрерывную очистку и охлаждение его.

Кольцевая смазка. Кольцевую смазку применяют для горизонтальных валов при $100 - 2000$ об/мин. При больших числах оборотов кольцевая смазка не обеспечивает отвода тепла от подшипника. Количество подаваемой смазки зависит от частоты вращения.

Размеры колец в мм (рис. 8): $D_k \approx 2d$; $B \approx 0,2d$; $B = b + (1 \div 5)$ мм; $s \approx 0,3 b$. Глубина погружения кольца в масло $t \approx (0,5 \div 0,6)d$. При длине подшипника более $1,5 d$ рекомендуется ставить два кольца.

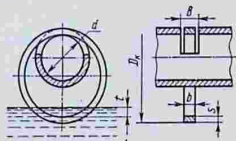


Рис. 8. Кольцевая смазка

Примеры смазочных устройств

Смазка подшипников скольжения (рис. 9—12).

Смазка подшипников качения (рис. 13—16).

Смазка зубчатых зацеплений (рис. 17—20).

Смазка направляющих (рис. 21—22).

Смазка цепей (рис. 23—24).

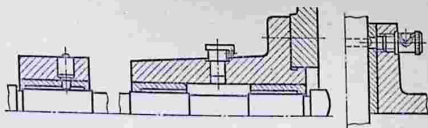


Рис. 9. Смазка при помощи индивидуальных масленок

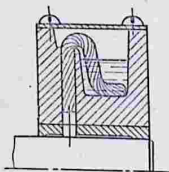


Рис. 10. Смазка при помощи фитиля

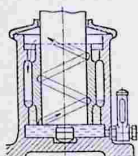


Рис. 11. Смазка при помощи винтовой канавки

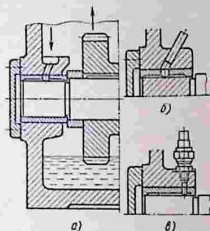


Рис. 12. Подвод масла к подшипнику: а — разбрызгиванием; б — от открытого маслораспределителя; а — от закрытого маслораспределителя

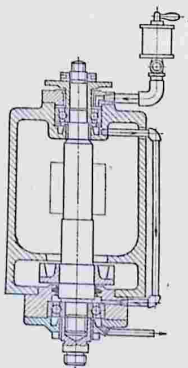


Рис. 13. Смазка подшипников вертикального вала при помощи масленки с запорной иглой

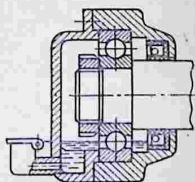


Рис. 14. Смазка в масляной ванне

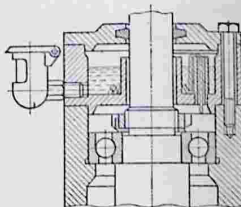


Рис. 15. Фитильная смазка подшипников вертикального вала при верхнем расположении резервуара

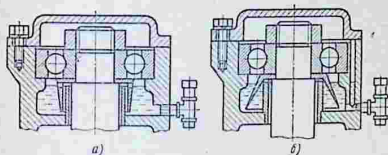


Рис. 16. Центробежная смазка подшипника вертикального вала: *a* — при расположении конусной насадки основанием вверх; *б* — при расположении конусной насадки основанием вниз

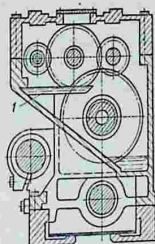


Рис. 17. Смазка в масляной ванне с применением дополнительного резервуара: 1 — масляная ванна

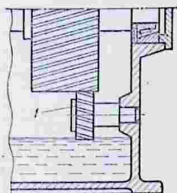


Рис. 18. Смазка при помощи вспомогательного колеса: 1 — колесо

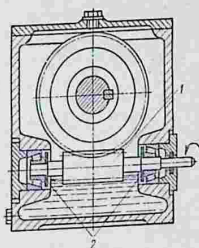


Рис. 19. Смазка подшипников качения червячного редуктора: 1 — червяк; 2 — защитные шайбы

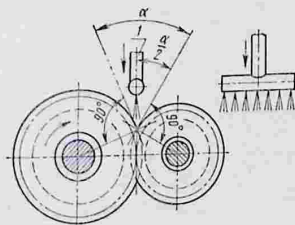


Рис. 20. Схемы расположения разбрызгивания масла: 1 — разбрызгиватель (насос)

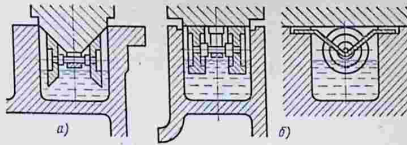


Рис. 21. Роликовая смазка направляющих: а — призматических; б — плоских

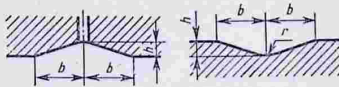


Рис. 22. Подвод смазки к прямым движущимся плоскостям деталей типа ползунов, направляющих

Размеры смазочных канавок прямых плоскостей в мм

Ширина плоскости	h	b	r
До 40	1,5	4,5	2
Свыше 40 до 120	2	6	2

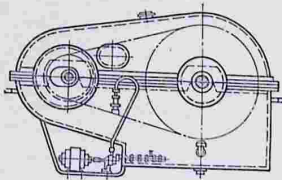


Рис. 23

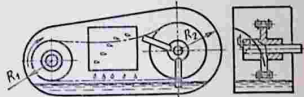


Рис. 24

ДИАМЕТРЫ И УКЛОНЫ МАСЛОПРОВОДОВ

Диаметры маслопроводов. Диаметр маслопроводящей трубы к трущейся паре

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} \text{ см,}$$

где F — площадь сечения прохода в см^2 ; определяют ее по формуле

$$F = \frac{0,14Q}{v},$$

где Q — количество масла, подаваемого к трущейся поверхности, в л/мин;
 v — скорость подачи масла в м/сек.

Для отводящего маслопровода диаметром до 100 мм

$$F_{отв} = 4F_{подв}$$

где $F_{подв}$ — площадь сечения проходов подводящего маслопровода в см².

Уклоны обратных маслопроводов. Величина уклона маслопровода зависит от вязкости масла. При вязкости масла 1—3 ВУ уклон принимают 1 : 80; при вязкости 4—10 ВУ — 1 : 60 и при вязкости 11 ВУ и выше — 1 : 40.

29. Количество масла, проходящего через трубы

Условные проходы в мм	Площадь проходов в см ²	Количество масла в л/мин при скорости движения его в м/сек												
		0,2	0,5	0,6	0,8	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
6	0,6	0,7	1,8	2,2	3,0	3,7	4,7	5,6	6,6	7,5	8,5	9,4	10,3	11,3
10	1,2	1,4	3,6	4,4	5,9	7,3	9,2	11,0	12,9	14,7	16,6	18,4	20,3	22,1
15	1,9	2,3	5,8	7,0	9,3	11,7	14,6	17,5	20,4	23,4	26,3	29,2	32,1	35,1
20	3,5	4,2	10,6	12,7	17,0	21,2	26,5	31,9	37,1	42,4	47,7	53,1	58,4	63,7
25	5,7	6,8	17,1	20,6	27,5	34,3	42,9	51,5	60,1	68,7	77,2	85,9	94,5	103,1
32	10,0	12,0	30,1	36,1	49,1	60,2	75,3	90,3	105,4	120,4	135,5	150,6	165,1	180,7
40	13,2	15,8	39,6	47,5	63,3	79,2	99,0	118,8	138,6	158,4	178,2	198,0	217,8	237,6
50	22,0	26,4	66,1	79,4	105,5	132,3	165,4	198,5	231,6	264,7	297,8	331,9	365,0	397,0
70	36,3	43,5	108,9	130,7	175,2	217,8	272,3	326,7	381,2	435,7	490,1	544,5	599,1	653,5
80	50,9	61,9	152,7	183,2	244,3	305,4	381,7	458,1	534,4	610,8	687,1	763,5	839,8	916,2
100	88,2	105,9	264,7	317,7	423,6	529,5	661,8	794,2	926,6	1059,0	1191,3	1323,7	1456,1	1588,5

Дополнительные источники

Присоединительные резьбы соединений трубопроводов смазочных систем см. в книге 2, глава 10.

1. Смазка металлорежущих станков. Справочное пособие, под ред. акад. В. И. Дикункина. М., Машгиз, 1956.
2. М а з ы р и н П. В. Смазочные устройства машин. М., Машгиз, 1949.
3. П у ш В. Э. Системы смазки металлорежущих станков. М., Машгиз, 1948.

Маслораспылитель — МН 4795—63.

Баки для гидравлических и смазочных систем. Общие технические требования — ГОСТ 16970—71.

ГЛАВА VII

ЗАЩИТНЫЕ И ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛОВ

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Классификация и обозначения (по ГОСТу 9894—61). Лакокрасочные покрытия классифицируют по материалу покрытия, внешнему виду поверхности покрытия (класс покрытия, табл. 1) и по условиям эксплуатации (группа покрытия, табл. 2). Виды и обозначения материалов покрытия — по ГОСТу 9825—61.

По степени блеска лакокрасочные покрытия подразделяются на глянцевые, полуглянцевые и матовые. Степень блеска характеризуется материалом покрытия.

Специальные условия эксплуатации, как, например, низкие температуры (ниже минус 60° С), рентгеновские излучения, воздействие пламени и т. п., указываются полным наименованием в технических требованиях на поле чертежа или в технических условиях.

К обозначению Т° и Э термостойких и электроизоляционных покрытий добавляются в индекс предельная температура, например: Т₁₆₀; Э₂₀₀ и т. д.

При необходимости предельная температура может указываться и в обозначении других видов покрытий, например: М₁₅₀; В₁₂₀ и т. д.

1. Классы покрытия и характеристика внешнего вида

Классы покрытий	Характеристика внешнего вида
I	Поверхность ровная, гладкая, однотонная. Не допускаются дефекты поверхности, видимые без применения увеличительных приборов
II	Поверхность ровная, гладкая, однотонная или с характерным рисунком. Допускаются отдельные малозаметные без применения увеличительных приборов соринки, следы зачистки, риски, штрихи и пр. Рисунчатые покрытия (молотковые, муар и т. п.) должны иметь четкий рисунок без не проявленных участков
III	Поверхность однотонная, гладкая или с характерным рисунком. Допускаются отдельные, заметные без применения увеличительных приборов соринки, следы зачистки, риски и штрихи, а также неровности, связанные с состоянием окрашиваемой поверхности до окраски
IV	Поверхность однотонная или с характерным рисунком. Допускаются неровности, связанные с состоянием окрашиваемой поверхности, и другие дефекты, видимые без применения увеличительных приборов, не влияющие на защитные свойства покрытий.

2. Группы по условиям эксплуатации лакокрасочных покрытий

Группы покрытий	Обозначения	Условия эксплуатации
1. Стойкие внутри помещения	П	В отапливаемых и вентилируемых помещениях. Температура воздуха $25 \pm 10^\circ \text{C}$, относительная влажность $65 \pm 15\%$ при $20 \pm 5^\circ \text{C}$
2. Атмосферостойкие	А	Воздействие атмосферных осадков, солнечной радиации, морского тумана, атмосферы, загрязненной промышленными газами и пылью. Температура воздуха от минус 60 до плюс 60°C . Относительная влажность до 95% при 25°C
3. Химически стойкие	Х	Воздействие атмосферы, содержащей агрессивные газы и пары
	Х К	Воздействие кислот
	Х Ш	Воздействие щелочей
4. Водостойкие	В	Воздействие пресной воды или ее паров
	В М	Воздействие морской воды
5. Термостойкие	Т°	Воздействие повышенных температур от 60 до 500°C
6. Маслостойкие	М	Воздействие минеральных масел и консистентных смазок
7. Бензостойкие	В	Воздействие бензина, керосина и других нефтяных продуктов, не содержащих ароматических соединений
8. Электроизоляционные	Э	Воздействие электрического тока, коронных разрядов, электрической дуги и поверхностных разрядов

Группы букв и цифр обозначения покрытия разделяют точками и располагают в следующем порядке (табл. 3):

основной материал покрытия — по ГОСТу 9825—61;

внешний вид (класс) покрытия;

условия эксплуатации (группы покрытия).

Группы лакокрасочных материалов приведены в табл. 4.

3. Примеры обозначений покрытия

Покрытия	Обозначения
Окраска синей нитрозмалью Эм. НЦ-25 по II классу, для эксплуатации изделий внутри помещения	Эм. НЦ-25, синий. II.П
Окраска серой эмалью ХС-710; с последующей лакировкой лаком ХС-76, по II классу, для эксплуатации изделия при воздействии кислот	Эм. ХС-710, серый. Лак ХС-76. II.ХК
Покрытие фенолформальдегидным грунтом ФЛ-013, по IV классу, для хранения в атмосферных условиях	Гр. ФЛ-013. VI.А

4. Группы лакокрасочных материалов

Группы	Обозначение групп	Покрытия
Атмосферостойкие	1	Наружные для различных климатических условий
Стойкие внутри помещения	2	Применяемые внутри помещения
Специальные	3	Обладающие специфическими свойствами: лакокрасочные материалы для кожи, резины, стойкие к рентгеновским и другим излучениям
Стойкие к различным средам	7	Стойкие к воздействию жидких химических реагентов и их паров воды, минеральных масел, бензина и др.
Термостойкие	8	Подвергающиеся воздействию температур 60—500° С
Электроизоляционные	9	Подвергающиеся воздействию электрических напряжений, тока, электрической дуги и поверхностных разрядов
Грунтовки и лаки полу-фабрикатные	0	—
Шпатлевки	00	—

Если лакокрасочному покрытию предшествует покрытие металлическое или неметаллическое неорганическое, то обозначение указывают дробью, в числителе — металлическое или неметаллическое неорганическое покрытие, а в знаменателе — лакокрасочное, например: кадмирование толщину 36 мкм с последующей окраской красно-коричневой поливинилбутиральной эмалью ВЛ-515, по III классу, для эксплуатации изделия при воздействии нефтепродуктов:

Кд. 36

Эм. ВЛ-515, красно-коричневый. III. Б

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ

Меднение.

Среднерасчетная толщина меднения в мкм

Для сообщения притирочных свойств поверхностям деталей (шейкам коленчатых валов, кулачковых валков, шлицевым соединениям и др.)	5—15
Покрытие зубчатых зацеплений и соединений для уплотнения зазоров и уменьшения шума	5—25
В качестве подслоя при многослойном защитно-декоративном никелировании или хромировании	3—40
Восстановление размеров деталей	До 3000
Перед оксидированием или химическим окрашиванием	15—25
Защита от коррозии тонкостенных стальных вкладышей и втулок коленчатых валов	5—2

Износостойкое хромирование. Хром стоек против действия влажной атмосферы, азотной кислоты и растворов щелочей; длительное время сохраняет свой цвет и блеск; цвета побежалости на хrome появляются только при температуре выше 400° С.

Осадки хрома пористы, электрохимической защиты не создают. Прочность сцепления хрома с основным металлом высокая. Часть слоя хрома можно удалять шлифованием.

Коэффициент трения хрома сравнительно низкий. Покрытия хорошо выдерживают нагрузку, равномерно распределенную по их поверхности, но разрушаются (скалываются) под действием сосредоточенных ударов.

Осадки хрома содержат микроскопическую сетку трещин, размеры которых зависят от режима хромирования и толщины покрытия.

Различают следующие основные типы хромовых осадков:

молочный, обладающий наименьшей твердостью (HV 250—750), хрупкостью и пористостью; в тонких слоях сетки трещин не выявляется, сравнительно легко полируется до зеркального блеска;

блестящий, обладающий разветвленной сеткой мелких трещин, твердый (HV 750—900) и хрупкий в толстых слоях, полировки не требует;

матовый, серого цвета, чрезвычайно твердый и хрупкий даже при небольшой толщине, полированию поддается при больших затратах труда и времени.

Толщины покрытия в зависимости от назначения приведены в табл. 5.

5. Толщина покрытий при износостойком хромировании

Хромируемые детали	Рабочая толщина покрытия	
	вновь изготовленных изделий	при ремонте
Шейки валов, соединительные пальцы, валики, шейки кулис, шпиндели, трущиеся детали станков, шейки осей, рейки, червяки и др.	10—50 10—20 50—500	До 500 » 50 » 750
Пресс-формы для литья металла под давлением	—	» 1000
Гильзы цилиндров	—	» 1000
Прессовые и плотные соединения, гнезда шарикоподшипников, восстановление размеров	—	—
Поршневые кольца и цилиндры двигателей (микропористое хромирование)	120—250	—

Защитно-декоративное хромирование широко применяется в производстве автомобилей, мотоциклов и приборов. Процесс покрытия состоит в нанесении на поверхность изделия слоев металлов: меди, никеля, хрома, причем каждый из этих слоев, как правило, полируется.

Толщина покрытия хромом приблизительно 1 мкм. На изделия несложной формы, подверженные истиранию при работе (поручни, рукоятки), наносят слой покрытия хрома 8—40 мкм, причем без промежуточных слоев меди и никеля.

При многослойном (медь + никель + хром) покрытии деталей, поверхность которых истирается (ручки штурвалов и др.), толщину хромового слоя увеличивают до 2—3 мкм.

Цинкование по стали применяют для защиты черных металлов от коррозии. В воде при температуре выше 65—70° С защитные свойства цинка резко падают. Назначение покрытий и применяемая толщина их приведены в табл. 6.

6. Назначение цинкования и необходимая толщина покрытия

Цинкуемые детали	Коррозионная среда	Среднерасчетная толщина покрытия в мкм
Детали машин, крепеж и метизы	Наружная атмосфера	10—35
Мелкие резьбовые детали ¹	—	10—20
Бензопроводы, бензиновые и керосиновые резервуары	Бензин, керосин	20—50
Водяные резервуары, водопроводные трубы	Пресная вода при температуре до 70° С	50—100

¹ В зависимости от условий эксплуатации применяют более толстые слои цинка, соответственно изменяя средний диаметр резьбы.

Кадмирование. Кадмий по своим защитным свойствам близок к цинку. В отличие от последнего он пластичен и потому незаменим при защите от коррозии ответственных резьбовых и сопряженных деталей (табл. 7), узлы которых требуют плотной сборки. Цвет кадмиевого осадка серебристо-белый с синеватым оттенком, не изменяющийся на воздухе. Кадмируют изделия из стали, чугуна, меди и медных сплавов.

7. Назначение кадмирования и необходимая толщина покрытия

Кадмируемые детали	Коррозионная среда	Среднерасчетная толщина покрытия в мкм
Точные детали, требующие плотной сборки и хорошей притираемости	Влажная атмосфера, не загрязненная агрессивными газами	7—15
Резьбовые детали для обеспечения их свинчиваемости	То же	10—
Тонкостенные стальные вкладыши и втулки коленчатых валов	Атмосфера при хранении в заводских условиях	3+1
Электрические контакты	—	10—15

ОКСИДНЫЕ И ФОСФАТО-ОКСИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Оксидирование и фосфатирование заключается в создании на поверхности металла неорганической защитной пленки способом химической или электрохимической обработки изделий в специальных растворах.

Стальные изделия оксидируют для защиты от коррозии при эксплуатации их в легких условиях. Защитные свойства оксидных пленок при атмосферной коррозии повышают дополнительной обработкой маслами. Пленки обладают малым сопротивлением на истирание. Цвет покрытия в зависимости от режима процесса меняется от блестяще-черного до темно-серого.

Воронение — оксидирование термическим способом; применяют при отделке мелких стальных изделий.

Синение — оксидирование стальных полированных изделий термическим способом, применяют для обработки часовых стрелок, пружинок, винтов и других подобных изделий.

Фосфато-окислительные покрытия (бесщелочное оксидирование) применяют при антикоррозионной и декоративной обработке поверхности изделий из углеродистой и нержавеющей стали, а также изделий из цинковых сплавов и по цинковым покрытиям. Сопротивление истиранию и коррозионная стойкость таких покрытий значительно выше, чем оксидных. Толщина фосфато-оксидной пленки колеблется от 1 до 4 мкм, при этом линейные размеры изделия не изменяются.

Фосфатирование относится к распространенному способу защиты поверхности стальных изделий от коррозии, не требующих декоративного вида. Дополнительная обработка маслами, лаками или красками надежно защищает металл от коррозии. Твердость фосфатной пленки зачастую превосходит твердость меди и латуни, но не стойка против истирания.

В результате фосфатирования физические свойства металла (твердость, упругость, магнитные свойства) не изменяются, однако линейные размеры деталей увеличиваются на 5—8 мкм.

Узлы из фосфатированных деталей могут подвергаться электросварке.

Покрытия выдерживают кратковременный нагрев до 500° С.

Оксидирование алюминия и его сплавов. Алюминий и его сплавы в естественных условиях покрыты оксидной пленкой, но она недостаточно защищает их от коррозии. Для более надежной защиты от коррозии оксидные пленки толщиной 3—12 мкм и больше получают электрохимическим (анодным) оксидированием.

Помимо защитных свойств самого оксидного покрова, используют его способность принимать защитную пропитку, окраску или лакировку.

Кроме этого, анодное оксидирование применяют:

- а) для декоративной отделки поверхности;
- б) для повышения сопротивления поверхности истиранию вследствие высокой твердости оксидной пленки;
- в) для поверхностной электроизоляции.

Рабочую поверхность деталей, подверженных истиранию, покрывают пленкой толщиной 0,015—0,025 мкм.

Толщина оксидной пленки алюминиевого сплава приведена в табл. 8.

8. Толщина окисной пленки алюминиевого сплава в зависимости от регулирующего элемента при прочих одинаковых условиях

Легирующий элемент	Толщина пленки в мкм	Легирующий элемент	Толщина пленки в мкм
Хром	0,001—0,002	Кремний	0,01—0,02
Никель	0,013	Ванадий	0,012—0,021
Медь	0,014	Марганец	0,014—0,024
Железо	0,015		

Размеры оксидированной детали несколько увеличиваются (примерно на $\frac{1}{3}$ толщины нанесенного оксидного слоя). Поэтому для деталей с малыми допусками необходимо опытным путем установить увеличение размеров при оксидировании и предусмотреть его при предварительной обработке.

Оксидированию подвергают и мелкие детали (заклепки, винты, шайбы и др.).

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ РАСПЫЛЕНИЕМ

Металлизацию распылением используют для защиты изделия от коррозии, а также для декоративных целей. Материалами для покрытий служат олово, свинец, цинк, алюминий, кадмий, бронза и сталь различных марок в виде проволоки диаметром 1—2 мм.

От атмосферной коррозии и действия воды стальные изделия защищают покрытием из цинка, алюминия и кадмия.

При металлизации мягкими металлами (свинец, кадмий) за один проход образуется слой толщиной 0,08 мм; при металлизации металлами с температурой плавления 900—1000° С, например медью и бронзой, за один проход получают слой толщиной 0,04 мм; при металлизации тугоплавкими металлами, например нержавеющей сталью, получают слой покрытия 0,025—0,03 мм.

Преимущества металлизации распылением следующие:

- а) простота технологии и оборудования;
- б) возможность покрытия крупных конструкций и изделий в собранном виде;
- в) металлизация изделий из различных материалов.

9. Влияние способа подготовки поверхности на прочность сцепления металлизационных покрытий и усталостную прочность детали при циклической знакопеременной нагрузке¹

Способ подготовки поверхности	Предел усталости		Прочность сцепления в кг/см ²
	в кг/мм ²	в % к шлифованной поверхности	
Шлифование	25,2	100	—
Пескоструйная обработка	27,8	110,5	345
Обработка дробью	32,4	128,5	1040
Насечка зубилом	20,6	82,0	820
Накатка (прямая, косая, сетчатая)	30,6	121,0	1000
Нарезка треугольная	18,8	74,5	1800
Нарезка треугольная с последующей обработкой дробью	24,5	98	1900
Нарезка треугольная с прикаткой вершин	17	67,5	1560
Нарезка круглая	19,4	77,0	1670
Нарезка круглая с прикаткой вершин	18,8	74,5	1440
Нарезка кольцевых канавок	16,5	65,5	1400
Нарезка кольцевых канавок с прикаткой вершин	15,3	61,0	1130
Электроннолучевая обработка	20,3	80,5	1000

¹ Справочник машиностроителя в шести томах, т. 5, кн. 1. М., Машгиз, 1963.

Недостатки:

а) пористость в тонких слоях, доходящая до 35% покрываемой площади (для получения практически плотных беспористых осадков необходимо увеличить толщину слоя или уплотнить покрытие лаком, эмалью, краской);

б) невысокая прочность сцепления покрытия с основным металлом. Большое влияние на прочность сцепления покрытий оказывает способ подготовки поверхности (табл. 9);

в) большие потери напыляемого металла.

ГРУППЫ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Условия эксплуатации металлических и неметаллических неорганических покрытий, наносимых электролитическим (гальваническим), химическим, анодизационным, горячим, диффузионным, металлизационным способами делятся на группы: легкая — Л, средняя — С, жесткая — Ж, очень жесткая — ОЖ.

Условия эксплуатации металлических и неметаллических неорганических покрытий в зависимости от содержания в атмосфере коррозионно-активных агентов, макроклиматического района (табл. 11) и условий размещения изделий приведены в табл. 10.

10. Группы условий эксплуатации покрытий

Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере на открытом воздухе	Размещение изделий	Группы условий эксплуатации для макроклиматического района			
		умеренного	холодного	тропического	
				сухого	влажного
Сернистый газ, не более $4 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$; хлористые соли не более $0,3 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$ (атмосфера примерно соответствует сельской, лесной, горной местности, вдали от промышленных объектов)	На открытом воздухе	С	С	С	Ж
	Под навесом	С	С	С	Ж
	В закрытых помещениях без искусственно регулируемых климатических условий	С	С	С	Ж
	В закрытых помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями	Л	Л	Л	Л
Сернистый газ $4-200 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$; хлористые соли $0,3-2 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$ (атмосфера примерно соответствует атмосфере промышленных объектов)	На открытом воздухе	Ж	Ж	С	ОЖ
	Под навесом	Ж	Ж	С	ОЖ
	В закрытых помещениях без искусственно регулируемых климатических условий	С	С	С	Ж
	В закрытых помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями	Л	Л	Л	С

Продолжение табл. 10

Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере на открытом воздухе	Размещение изделий	Группы условий эксплуатации для макроклиматического района			
		умеренного	холодного	тропического	
				сухого	влажного
Сернистый газ $4-20 \text{ мг/м}^2 \times \text{сутки}$; хлористые соли $2-2000 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сутки}$ (атмосфера примерно соответствует морской)	На открытом воздухе	ОЖ	Ж	—	ОЖ
	Под навесом	ОЖ	Ж	—	ОЖ
	В закрытых помещениях без искусственно регулируемых климатических условий	Ж	Ж	—	Ж
	В закрытых помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями	С	С	—	С

11. Характеристики макроклиматических районов

Макроклиматический район	Характеристики
С умеренным климатом	Средняя максимальная температура ниже плюс 40°C , средняя минимальная температура выше минус 45°C
С холодным климатом	Средняя минимальная температура ниже минус 45°C . Характеризуется также наличием иней, обледенения, ветров с мелкой снежной пылью
С тропическим влажным климатом	Характерно одновременное действие высокой относительной влажности воздуха и высокой температуры. Сочетание температуры 20°C или выше и относительной влажности 80% и более наблюдается примерно 12 ч и более в сутки непрерывно 2—12 месяцев в году. Для некоторых областей характерны также ливневые дожди, воздействие биологических факторов, интенсивная солнечная радиация, конденсация влаги. В отдельных районах возможно воздействие пыли
С тропическим сухим климатом	Средняя максимальная температура воздуха выше плюс 40°C . В него входят области, которые не отнесены к районам с влажным тропическим климатом. Характеризуется также интенсивной солнечной радиацией, значительным изменением температуры воздуха в течение суток, высоким содержанием песка и пыли в воздухе

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ ПОКРЫТИЙ

(по ГОСТу 14623—69)

На защитные и защитно-декоративные металлические и неметаллические неорганические покрытия, наносимые электролитическим, химическим, анодизационным, горячим, диффузионным, металлизационным и конденсационным способами, устанавливаются следующие основные требования к выбору покрытий. Учитывается назначение и материал детали, условия эксплуатации (табл. 12),

12. Основные виды защитных и защитно-декоративных покрытий для различных условий эксплуатации

Вид покрытия по ГОСТу 9791—68	Условия эксплуатации по ГОСТу 14007—68			
	Л	С	Ж	ОЖ
Для стали				
Цинковое электролитическое	+	+	— ¹	— ¹
Цинковое электролитическое:				
с хромированием	+	+	+	+
с фосфатированием и хромированием	—	—	+	+
с хромированием и лакокрасочным покрытием	—	+	+	+
с фосфатированием и лакокрасочным покрытием	—	+	+	+
с покрытием лаками	—	+	+	+
Цинковое горячее	—	+	+	+
Цинковое горячее:				
с фосфатированием или хромированием	—	+	+	+
с хромированием и промасливанием	—	+	+	+
Цинковое металлизационное	—	+	+	+
Цинковое диффузионное	—	+	+	+
Цинковое диффузионное с фосфатированием или хромированием	—	+	+	+
Цинковое электролитическое с оксидированием в черный цвет	+	+	— ¹	— ¹
Кадмиевое электролитическое	— ³	+	+	+
Кадмиевое электролитическое с хромированием или фосфатированием	— ³	+	+	+
Кадмиевое электролитическое с хромированием или фосфатированием и лакокрасочным покрытием	— ³	+	+	+
Кадмиевое электролитическое с покрытием лаками	— ³	+	+	+
Сплавом кадмий — цинк	+	+	+	+
Сплавом цинк — олово	+	+	+	+
Оловянное электролитическое	+	+	+	+
Оловянное электролитическое по подслою никеля	+	+	+	+
Оловянное по подслою меди	+	+	+	+
Оловянное с оплавлением	+	+	+	+
Оловянное горячее	+	+	+	+
Сплавом олово — свинец по подслою меди	+	+	+	+
Сплавом олово — свинец по подслою никеля и меди	+	+	+	+
Сплавом олово — никель по подслою меди	+	+	+	+
Никелевое электролитическое	+	+	+	+
Никелевое химическое с пропиткой гидрофобизирующей жидкостью	+	+	—	—
Многослойные покрытия:				
медь — никель	+	+	+	+
никель — хром	+	+	—	—
медь — хром	+	+	—	—
латунь — хром	+	+	—	—
Хромовое молочное	+	+	+	+
Хромовое комбинированное	+	+	+	+
Хромовое твердое	+	+	+	+
Сплавом медь — цинк (латунь)	+	+	+	+
Фосфатное	+	+	+	+
Фосфатное с промасливанием	+	+	+	+
Фосфатное с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
Хромовое диффузионное	+	+	+	+
Окисное	+	+	+	+
Окисное с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
Алюминиевое горячее	—	+	+	+
Алюминиевое металлизационное	—	+	+	+
Для чугуна				
Цинковое горячее с хромированием или фосфатированием	+	+	+	+
Цинковое горячее с фосфатированием и промасливанием	+	+	+	+
Цинковое металлизационное	+	+	+	+
Цинковое металлизационное с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
Окисное	+	—	—	—
Окисное фосфатное	+	+	—	—
Фосфатное с промасливанием	+	+	—	—
Для меди и медных сплавов				
Никелевое электролитическое	+	+	— ¹	— ¹
Никелевое химическое	+	+	— ¹	— ¹

Вид покрытия по ГОСТу 9791—63	Условия эксплуатации по ГОСТу 14007—63			
	Л	С	Ж	ОЖ
Никелевое черное	+	—	—	—
Хромовое по подслою никеля	+	+	+	+
Хромовое черное по подслою никеля	+	—	—	—
Хромовое молотное	+	+	+	+
Хромовое черное по подслою никеля и хрома	—	+	+	+
Оловянное электролитическое	+	+	+	+
Оловянное по подслою никеля	+	+	+	+
Сплавом олово — свинец	+	+	+	+
Сплавом олово — свинец с оплавлением	+	+	+	+
Сплавом олово — свинец горячее	+	+	+	—
Сплавом олово — висмут	+	+	+	+
Сплавом олово — никель	+	—	—	—
Пассивное	+	+	+	—
Пассивное с лакокрасочным покрытием	—	+	+	—
Окисное химическое или анодизационное с промасливанием	+	—	—	—
Окисное химическое с лакокрасочным покрытием	—	+	+	+
Для алюминия и его сплавов				
Никелевое по подслою меди	+	+	—	—
Никелевое химическое	+	+	—	—
Хромовое	+	+	+	+
Хромовое по подслою никеля	+	+	+	+
Хромовое по подслою меди и никеля	+	+	+	+
Окисное химическое:				
с хроматированием	+	—	—	—
с промасливанием	—	+	+	+
с хроматированием и лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
Окисное с фосфатированием и лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
Окисное анодизационное:				
наполненное водой	+	+	+	+
с хроматированием	+	+	+	+
с хроматированием и лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
с промасливанием	+	+	+	+
наполненное водой с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
из хромового электролита с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
твердое	+	+	+	+
твердое с лакокрасочным покрытием	+	+	+	+
эмалевое	+	+	+	—
с покрытием лаками	+	+	+	+
Окисное электроизоляционное	+	+	+	+
Для цинка и его сплавов				
Никелевое по подслою меди	+	+	—	—
Хромовое по подслою меди и никеля	—	+	+	—
Фосфатное с хроматированием	—	+	+	+
Фосфатное с хроматированием и лакокрасочным покрытием	—	+	+	+
Для магния и его сплавов				
Окисное химическое с лакокрасочным покрытием	+	+	—	—
Окисное анодизационное с лакокрасочным покрытием	+	+	—	—

¹ Допускается в технически обоснованных случаях.

² Не допускается для изделий, предназначенных для работы в морской атмосфере.

³ Допускается для изделий, предназначенных для работы во влажном тропическом климате.

⁴ Не допускается для изделий, подвергающихся воздействию брызг морской воды.

⁵ Не допускается для изделий, предназначенных для работы в морской атмосфере.

В технически обоснованных случаях допускается для изделий, предназначенных для работы во влажном тропическом климате.

⁶ Не допускается для деталей, предназначенных для работы на открытом воздухе, а также под навесом во влажном тропическом и морском климатах.

⁷ Не допускается для деталей, предназначенных для работы на открытом воздухе.

Примечание. Знак «+» означает, что покрытие допускается для данных условий эксплуатации. Знак «—» означает, что покрытие не допускается для данных условий эксплуатации.

назначение, свойства и способ нанесения покрытия, допустимость контактов сопрягаемых металлов, экономическая целесообразность.

Минимальная толщина покрытия должна обеспечивать требуемую защитную способность покрытия или другие его специальные свойства.

Покрытия, предусмотренные для более жестких условий эксплуатации, в необходимых случаях могут применяться для более легких условий.

Допускаются способы защиты, соответствующие более легким условиям эксплуатации, чем установлено в таблице, для определения видов деталей и изделий:

при работе изделий в условиях, обеспечивающих отсутствие контакта изделий с внешней средой; под слоем смазки; при специальном уходе за изделием; при сроках службы изделий более коротких, чем срок действия защитного покрытия.

Детали, работающие в масляной среде, не вызывающей коррозии, допускается применять без покрытий.

Для деталей, на которые по условиям сопряжения невозможно нанести покрытия с толщинами, указанными в технической документации, допускается наносить покрытия меньших толщин при условии дополнительной защиты этих деталей.

В отдельных случаях места сопряжения в неразъемных соединениях для сборки следует покрывать грунтом, лаком или клеем, а на места сопряжения в разъемных соединениях наносить консервационную смазку. Наружные части изделия после сборки необходимо покрывать грунтом, лаком, клеем или эмалью.

Указанная выше дополнительная защита должна оговариваться в конструкторской или технологической документации.

Для обеспечения требуемого сопряжения деталей в сборочных единицах допускается занижение размеров деталей до нанесения покрытий с учетом необходимой толщины последних.

Не рекомендуется нанесение электролитических или химических покрытий на металлическую арматуру после частичной запрессовки ее в пластмассу.

Поверхность детали в глухих или узких отверстиях, мелких каналах, зазорах и щелях, где электролитические покрытия могут отсутствовать, должна быть защищена от коррозии смазками или лакокрасочными покрытиями в зависимости от назначения детали и условий эксплуатации.

Нанесение покрытий на разъемные сборочные единицы в собранном виде не допускается.

На детали, соединяемые в сборочные единицы свинчиванием, точечной сваркой, клепкой, запрессовкой и т. п., покрытия должны наноситься до сборки.

В случае нарушения покрытий в процессе клепки или развальцовки такие места должны быть защищены лакокрасочными покрытиями. После этого дополнительно допускается обрабатывать сборочные единицы или отдельные их места гидрофобизирующей жидкостью.

На изделия, имеющие угловые, фасонные, радиусные и им подобные швы, выполнение газовой, электродуговой, аргонодуговой сваркой встык или внахлестку, и изделия, имеющие паяные соединения, допускается наносить электролитические и химические покрытия при условии непрерывности сварного шва по всему периметру, исключающей затекание электролита в шов.

На сборочные единицы с применением точечной или контактной сварки, сварки прерывистым швом или заклепочных соединений нанесение электролитических или химических покрытий до или после сварки или клепки допускается: когда соединения выполняют клеесварным способом без зазоров; в случае сварки или клепки по токопроводящему грунту; в случае предварительной герметизации шва; если конструкция соединения или специальные технологические отверстия обеспечивают удаление электролита.

При жестких и очень жестких условиях эксплуатации указанные покрытия рекомендуется наносить на детали до сварки или клепки. В этом случае, кроме электролитических или химических покрытий, на детали должны быть нанесены лакокрасочные или металлизационные покрытия.

Для защиты от коррозии литых деталей из легких металлов и сплавов при всех условиях эксплуатации рекомендуется в первую очередь наносить лако-

красочные и металлизационные покрытия. При легких условиях эксплуатации допускается наносить электролитические и химические покрытия на детали из черных и цветных металлов и сплавов (кроме алюминиевых и магниевых), отлитые любым методом.

При средних условиях эксплуатации допускается наносить электролитические и химические покрытия на детали из стали, медных и цинковых сплавов, отлитые в кокиль, под давлением и по выплавляемым моделям.

Для всех металлов и сплавов при жестких и очень жестких условиях эксплуатации, а также для алюминия и магния при всех условиях эксплуатации и чутуна при средних условиях эксплуатации нанесение электролитических и химических покрытий на литые детали не рекомендуется.

Внутренние детали изделий, работающих в жестких и очень жестких условиях эксплуатации; при затрудненном обмене воздуха между внутренним пространством изделия и внешней средой и наличии в указанном замкнутом пространстве органических материалов, способных при старении выделить летучие агрессивные вещества, не допускается покрывать цинком без дополнительной защиты лакокрасочными покрытиями.

При жестких и очень жестких условиях эксплуатации изделий, предназначенных для работы во влажном тропическом климате, нанесение кадмиевых покрытий рекомендуется, когда необходимо сохранение товарного вида покрытий, а цинковых, — когда сохранение товарного вида покрытий не обязательно.

ВИДЫ, РЯДЫ ТОЛЩИН И ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

(по ГОСТу 9791—68)

Приводимые в табл. 13—19 данные распространяются на металлические и неметаллические неорганические защитные и защитно-декоративные и специальные покрытия, наносимые на поверхности различных материалов.

13. Виды покрытий и обозначения

Вид покрытия	Обозначение	Вид покрытия	Обозначение
Железное	Ж	Сплав олово — цинк	О-Ц
Кадмиевое	Кд	Хромовое	Х
Медное	М	Цинковое	Ц
Сплав медь — олово	М-О	Сплав никель — цинк	Н-Ц
Сплав медь — цинк (латунное)	М-Ц	Окисное	Окс
Никелевое	Н	Фосфатное	Фос
Свинцовое	С	Окисно-фосфатное	Окс-Фос
Оловянное	О	Алюминиевое	А
Сплав олово — никель	О-Н	Сплав олово — свинец (припой)	ПОС*
Сплав олово — свинец	О-С	Сплав алюминий — цинк	А-Ц

* Указывается марка припоя по ГОСТу 1499—70.

В обозначении покрытий, состоящих из сплава, включающего два компонента, кроме обозначений компонентов, указывается максимальное содержание первого компонента в сплаве. Например, медно-цинковое покрытие с содержанием меди 50—60% и цинка 40—50% обозначается М-Ц (60).

Дополнительное лакокрасочное покрытие, пропитка или промасливание, наносимые на металлические или неметаллические неорганические покрытия, обозначаются двумя способами:

а) если указание марки материала дополнительного покрытия необязательно, то покрытия обозначаются строчными буквами в одну строчку. Например, окисное покрытие, нанесенное анодизационным способом, окрашенное анилиновым красителем в черный цвет, промасленное обозначается:

Ан. Окс. черный. прм

14. Способы нанесения покрытий и обозначения

Способ нанесения покрытия	Обозначение	Способ нанесения покрытия	Обозначение
Электролитический	—	Горячий	Гор
Химический	Хим	Диффузионный	Диф
Анодизационный	Ан	Металлизационный	Мет

Примечания: 1. Электролитический способ нанесения покрытий не обозначается.

2. Способы нанесения покрытий, а также виды дополнительной обработки покрытий, не указанные в данном стандарте, обозначаются полным наименованием.

15. Технологические признаки покрытия и их обозначения

Технологический признак покрытия	Обозначение	Технологический признак покрытия	Обозначение
Черное	ч	Фосфатное	фос
Твердое	тв	Фторидное	фтор
Молочное	мол	Электроизоляционное	из
Пористое	пор	Эмалевое	эмт
Из хромовых электролитов	хром		

16. Степени блеска покрытия и обозначения

Вид дополнительной обработки покрытия	Обозначение
Матовое	м
Блестящее	б
Зеркальное	зк

Примечание. Степень блеска покрытия указывается только при необходимости этого.

17. Виды дополнительной обработки покрытий и обозначения

Вид дополнительной обработки покрытия	Обозначение	Вид дополнительной обработки покрытия	Обозначение
Фосфатирование	фос	Наполнение маслом	нрм
Хроматирование	хр	Наполнение водой	упл
Оксидирование	окс	Наполнение раствором красителя	красный, черный и т. д.
Овлажнение	овл		
Пропитка гидрофобизирующей жидкостью	гфж	Покрывание лакокрасочное	лак

Примечание. Дополнительная обработка покрытия может быть произведена любым способом (электролитическим, химическим, пропиткой и др.). Способ проведения дополнительной обработки в обозначении не указывается.

18. Ряды толщин металлических покрытий, наносимых электролитическим и химическим способами

Материал покрытия	Ряды толщин покрытия в мкм
Медь, никель, хром и другие металлы и их сплавы	1; 3; 6; 9; 12; 15; 18; 21; 24; 30; 36; 42; 48; 60

Примечания: 1. Толщина покрытия более 60 мкм должна приниматься кратной 10.
 2. В обозначении покрытия указывается минимальная толщина покрытия.
 3. Максимальной толщиной покрытия является толщина, следующая в ряду толщин через одну числовую величину за минимальной. Допускается в обоснованных случаях уменьшать или увеличивать максимальную толщину покрытия при условии обеспечения сборки и нормальной работы деталей.
 4. Толщина покрытия 1 мкм и менее в обозначении не указывается, если нет технической необходимости.
 5. При многослойных покрытиях требования к максимальному значению толщины покрытия (примечание 3) распространяется на каждый слой покрытия.

19. Примеры обозначения покрытий

Способ нанесения и наименование покрытия	Обозначение
<i>Электролитический способ</i>	
Цинковое толщиной 12 мкм, хромированное	Ц 12.хр
Никелевое толщиной 6 мкм, фосфатированное с лакокрасочным покрытием	Ц 6 фос/лнк Ц 6 15 Н 18.м
Никелевое черное толщиной 15 мкм	М 30.Н 18.х.б
Никелевое толщиной 18 мкм матовое	Х тв 24 Х мол 9 О 6.опл О 18
Хромовое толщиной менее 1 мкм блестящее, с подслоем меди, нанесенной электролитическим способом толщиной 30 мкм, и никеля, нанесенного тем же способом толщиной 18 мкм	О-С (60) 6.опл Н 15/ГКЖ-94
Хромовое твердое толщиной 24 мкм	Хим. окс/эмаль ПХВ-14 Хим. окс фтор
Хромовое молочное толщиной 9 мкм	Ан. окс хр Ан. окс тв Ан. окс пз Ан окс красный. 6
Оловянное с оплавлением толщиной 6 мкм	Гор. 10с Гор. 11с
Оловянное толщиной 18 мкм	Диф. Ц
Сплав олово — свинец с содержанием олова 60% толщиной 6 мкм, оплавленное	Мет. Ц
Никелевое толщиной 15 мкм, пропитанное гидрофобизирующей жидкостью марки ГКЖ-94	
<i>Химический способ</i>	
Окисное с дополнительным лакокрасочным покрытием	
Окисное фторидное	
<i>Анодизационный способ</i>	
Окисное с хромированием	
Окисное твердое	
Окисное электроизоляционное	
Окисное, наполненное раствором красного красителя, блестящее	
<i>Горячий способ</i>	
Оловянное	
Припой оловянно-свинцовый	
<i>Диффузионный способ</i>	
Цинковое	
<i>Металлизационный способ</i>	
Цинковое	

¹ Указывается обозначение лакокрасочного покрытия по ГОСТу 9894—61.

б) если указание марки материала дополнительного покрытия обязательно, то обозначение покрытия записывается дробью: в числителе обозначение предшествующего покрытия, в знаменателе — дополнительного. Например, никелевое покрытие, нанесенное химическим способом, толщиной 9 мкм, с дополнительной пропиткой гидрофобизирующей жидкостью марки ГКЖ-94 обозначается:

Хим. Н9/ГКЖ—94

Обозначения покрытий записываются в следующем порядке (табл. 19):

- 1) способ нанесения (табл. 14);
- 2) вид (табл. 13);
- 3) технологический признак (табл. 15);
- 4) толщина (табл. 18);
- 5) степени блеска (табл. 16);
- 6) вид дополнительной обработки (табл. 17).

Указанная последовательность не устанавливает обязательного наличия всех перечисленных признаков. Обозначения отделяют друг от друга точками, за исключением материала, толщины и технологического признака покрытия, которые точкой друг от друга не отделяют.

В обозначениях многослойных покрытий указывают все металлы, образующие покрытие, в порядке нанесения слоев, а также толщину покрытия послойно. Например, хромовое блестящее покрытие толщиной до 1 мкм, нанесенное электролитическим способом, с подслоем меди толщиной 30 мкм и никеля толщиной 18 мкм обозначается:

М30. Н18. Х.б

ГОСТ 9791—68 предусматривает также другие виды покрытий, способы нанесения покрытий, их технологические признаки, виды толщин покрытий (золота, палладия, платины, радия и других драгоценных и редких металлов и их сплавов), примеры обозначений покрытий.

Дополнительный источник

Эмали ПФ-223 различных цветов — ГОСТ 14923—69.

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСТов, ОСТов и МН

В справочнике использованы ГОСТы, ОСТы и МН, действующие и утвержденные на 1 февраля 1973 г.

№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.
5—52	69	1303—56	151; 194; 356; 358	1855—55	132; 340
20—62	90; 91		363—365	1862—63	353
82—70	48	1320—55	53	1898—48	84
103—57	20; 25; 34; 35	1412—70	48	2009—55	44; 299
288—72	89	1414—54	15	2060—60	60; 61
333—59	180; 181	1435—54	19; 31	2176—67	48
380—60	15	1476—64	236; 301	2192—43	279
380—71	13—15; 33; 35; 38; 39; 42; 43; 298	1477—64	236; 265	2208—70	60
		1478—64	236	2224—72	351
397—66	259	1479—64	236	2283—69	48
428—53	94	1482—64	235	2323—67	166
443—56	85	1483—64	265	2324—67	203
481—71	82; 83	1484—64	235	2524—70	224
492—52	48	1485—64	235	2526—70	225
493—54	56	1486—64	265	2528—62	224
495—70	65; 66	1488—64	224	2590—71	16; 17; 20; 25; 33
500—58	36	1490—72	241; 242; 245	2591—71	16; 17; 20; 25; 33
535—58	33—35; 38; 41—43	1491—72	224; 340; 382	2614—65	30; 31
		1499—70	63; 64	2630—69	77
576—41	94	1534—42	64	2685—63	62; 289; 290; 291
613—65	55	1535—71	66		
782—59	268; 281; 288—291	1542—54	36	2689—54	103
	25; 351	1574—71	158	2701—72	203
801—60	177—180	1583—65	62	2718—66	94
831—62	177—180	1585—70	53	2748—53	94
832—66	177—180	1628—60	57	2789—59	95
836—62	163	1631—61	355	2832—64	301
836—72	163	1663—57	379; 383	2833—65	301
859—66	48; 65; 66	1707—51	352; 353; 376	2847—67	135
927—55	278	1759—70	219; 220; 222; 226; 229—231; 233; 235—240; 242; 243; 251; 252; 254; 255; 258; 265; 300; 301; 325	2848—67	137
931—70	60; 61			2850—58	77
977—65	44; 299			2854—51	353
1013—49	85			2879—69	16; 17
1033—51	354			2910—67	94
1050—60	16; 31; 35; 36	1774—60	188	2999—59	11
1051—59	33; 48; 278	1779—55	89	3005—51	354; 355
1066—58	60; 61	1786—66	73; 74	3032—66	266
1133—41	25	1805—51	352	3047—66	103
1198—69	75	1840—51	352	3055—69	267; 268
1215—59	53	1841—51	353	3111—67	324; 325
				3128—70	245; 261; 262; 282

№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.
3129—70	261; 262; 279 294—297; 300	5720—51	178; 179	7634—56	178
3130—64	300	5721—57	178; 179	7713—62	102; 103
3169—46	180; 181	5883—65	351	7796—70	340
3187—65	47; 48	5915—70	299; 348	7798—70	245
3262—62	193; 194; 340; 382	5927—70	224; 382	7805—70	224
3325—55	182	5929—70	224	7808—70	224
3562—58	356; 357; 366	5931—70	225	7832—65	48
3563—58	356; 357; 367	5932—62	266	7857—55	67
3575—47	340	5933—62	266	7872—56	182
3584—53	67	5935—62	225	8032—56	133
3680—57	36; 325	5949—61	24	8190—56	64
3693—52	252	5950—63	31	8239—56	42
3722—60	296—351	6009—57	34	8239—72	42; 258
4056—63	281; 288—291	6033—51	141	8240—56	43
4087—69	266	6102—67	76	8240—72	43
4090—69	266	6111—52	149; 151; 190; 363; 364; 375	8328—57	177—179
4248—68	84	6185—52	48	8338—57	177; 179
4252—48	178; 179	6211—69	148; 193; 194	8381—66	240
4366—64	354	6267—59	355	8446—57	383
4405—48	25	6308—71	89	8481—61	71
4543—61	29	6357—52	192; 375	8509—57	36; 38
4543—71	17; 18	6393—66	240—241	8510—57	39; 41
4608—65	203	6402—70	157; 248; 333	8559—57	16
4657—71	177; 178	6418—67	89	8560—67	16; 33; 278
4748—70	58	6424—60	154	8593—57	134
4751—67	327; 328	6527—68	162; 193	8724—58	200
4783—68	67	6533—68	351	8773—63	355
4784—65	67; 257	6613—53	45; 67; 367	8789—68	166
4874—49	354	6636—69	133; 206; 207	8820—69	142; 162; 331
5017—49	48; 67	6659—63	78	8882—58	179
5058—65	33; 35; 48	6870—72	351	8878—64	237
5157—53	258	6874—54	182	8908—58	98; 114; 134; 262—264; 283
5222—72	58	6983—54	78	8918—69	238; 239
5336—67	45	7062—67	132	8922—69	328
5377—60	179	7117—62	61	8923—69	269—271; 293
5582—61	36; 48	7242—70	178; 179	8924—69	269—271; 277; 293
5632—61	20; 23; 257	7293—70	51	8995—59	179
5638—51	66	7313—55	380	9012—59	11
5681—57	36	7338—65	84; 85; 381	9013—59	11
5689—66	94; 130; 273; 277; 288	7350—66	36; 48	9031—63	246
		7417—57	16; 25; 260	9060—69	266
		7505—55	298		

№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.
9150—59	162; 183; 185; 188; 200	10463—63	249; 250	11710—66	126
9253—59	186; 188—200; 263; 264; 277; 321; 326; 381	10464—63	250	11710—71	126
9347—60	77	10491—63	265	11738—72	224; 340
9389—60	276; 286; 301; 302	10492—63	265	11766—66	224
9433—60	355	10500—63	48	11770—66	224
9464—70	263	10549—63	143; 162; 263; 264; 328; 381	11849—66	53
9465—70	263; 264	10589—63	80	11850—66	248
9484—60	195; 197	10608—72	266	11860—66	239
9523—67	203	10609—72	266	11871—66	243
9562—60	198; 199	10610—72	266	11872—66	251; 252
9639—61	71	10618—63	233	11945—68	79; 80
9649—66	266	10619—63	233	12172—66	93
9791—68	266; 228; 238; 239; 245; 247; 261; 268; 276; 278; 283; 286—288; 292; 299; 312; 320; 321; 324; 326; 328; 330—332; 398; 399; 401	10620—63	233	12184—66	46
		10621—63	233	12199—66	325; 326
		10657—63	266	12200—66	326
		10774—64	260	12201—66	227; 228
		10906—66	258	12203—66	266; 321
		10957—64	354	12207—66	260; 261
		10975—64	234; 235	12214—66	330
		10976—64	234; 235	12215—66	330
		10977—64	234; 235	12216—66	351
		11058—64	354	12217—66	324
9825—61	390; 391	11073—64	236	12219—66	266
9894—61	390; 403	11074—64	237	12414—66	203
9953—67	136	11075—64	237	12459—67	266
10058—62	178	11110—64	355	12460—67	241; 242
10191—62	189; 200; 203	11112—70	351	12592—67	67; 323
10292—62	71	11284—65	152; 157	12652—67	94
10293—67	94	11371—68	244	12717—67	218; 322; 323
10336—63	230	11545—65	32	12718—67	322
10338—63	231	11638—65	341; 342; 350	12719—67	322; 323
10339—63	265	11639—65	341; 350	12720—67	323
10340—63	265	11640—65	343; 350	12721—67	323
10341—63	230	11641—65	344; 347; 350	12840—67	351
10342—63	231	11642—65	348; 350	12850—67	265
10343—63	231	11643—65	349; 350	12876—67	156—158
10344—63	265	11648—65	246	12970—67	319
10356—63	120—122; 137; 225; 239; 283; 284; 330; 332	11650—65	265	12971—67	319; 320
		11651—65	265	13152—67	227; 228
10368—63	78	11652—65	265	13157—67	330
10450—68	244	11709—66	199	13160—67	282—284
10462—63	249; 250	11709—71	199	13186—67	298; 299
				13438—68	247

№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.	№ ГОСТа	Стр.
13439—68	247	14007—68	398; 399	14964—69	48
13440—68	331	14034—68	153	14969—69	45
13441—68	331	14140—69	132	15163—69	229
13463—68	253; 254	14222—69	265	15524—70	224; 266
13464—68	255	14256—72	77	15527—70	48; 61
13465—68	253; 254	14475—72	224; 317; 318	15809—70	82
13466—68	255	14613—69	83	15945—70	138
13524—68	351	14623—69	221; 397	15960—70	74
13682—68	155	14637—69	36	16093—70	189
13722—68	67	14724—69	225; 226	16868—71	162
13754—68	141	14725—69	266	16967—71	218
13755—68	141	14727—69	238; 239	16970—71	389
13876—68	167	14728—69	292; 293	17305—71	32
13897—68	238	14730—69	332	17473—72	224
13913—68	67; 68	14734—69	245	17474—72	265
13940—68	304; 307; 312	14741—69	292; 293	17711—72	58; 59; 67
13941—68	308; 311	14742—69	351	18123—72	251; 253; 255; 258; 266
13942—68	304; 307	14923—69	404		
13943—68	308; 311; 312	14955—69	48; 260	18125—72	266
13944—68	312	14959—69	19; 31	18175—72	56

ОСТы

№ ОСТа	Стр.	№ ОСТа	Стр.	№ ОСТа	Стр.
1010	57; 110; 114; 127	HKM1021	107	1042	110
HKM1011	103	1022	107	1043	111
1012	104	1023	108; 131	1044	111
1013	105; 131	1024	33; 57; 109; 131	1069	112
1014	106; 127	1025	33; 57; 109	1142	110
1015	106	HKM1026	108; 112; 131	1143	111
HKM1016	105; 112; 131	HKM1027	33; 109; 131	26016	159
HKM1017	106; 131	HKM1041	110	26017	159

МН

№ МН	Стр.	№ МН	Стр.	№ МН	Стр.
4—64	272; 289	184—60	336	1387—60	203
5—64	274	185—60	337	2725—64	278
6—64	269—271; 273; 275—277	186—60	338	3019—61— —3030—61	331
8—64	290	187—60	338	3031—61	369; 371
9—64	291	188—60	338	3032—61	375; 376
10—64	286	389—65	178; 182	4795—63	389
11—64	287	470—61	302	5333—64	281
12—64	288	787—60	257		
176—64	380	1385—60	203		
178—59	380—383				

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Алюминий — Оксидирование 394
Асбостекстолит 70

Б

Баббиты оловянистые — Химический состав 53; — Физические и механические свойства, Применение 54
Балки двутавровые 42
Биение радиальное 120 — Значения предельные 122; — Назначение степени точности 126
— торцовое 119 — Значения предельные 122; — Назначение степени точности 125
Болты — Виды и условные обозначения покрытий 221
— Диаметр отверстий под стержень 152
— Места под головки шестигранные 156
— Обозначения условные 221—223
— Стандарты 224
Болты быстростъемные к станочным пазам 227, 228
— грузовые 328
— из углеродистой и легированной стали — Свойства механические 219, 220
— из цветных металлов — Свойства механические 221
— к станочным обработанным пазам 227, 228
— конические (повышенной точности) 229
— откидные 225, 226
Бочкообразность 117
Бронза безоловянная 56, 57
— круглая прутковая — Свойства, диаметры 57
— оловянистая литейная вторичная 55
— оловяннофосфористая литейная из первичных металлов 54
Бумага асбестовая 77

В

Валы — Классы чистоты поверхности под уплотнения 96
— Классы чистоты поверхности при посадках с точным центрированием 97
— Поля допусков предпочтительного применения 102
Винилласт листовой 71
Винты — Виды и условные обозначения покрытий 221
— Диаметр отверстий под стержень 152
— Места под головки 157
— Стандарты 224
— Обозначения условные 221—223
Винты грузовые 328
— для пружин с ушком 325
— для пружин растяжения с канавкой 325, 326

— для пружин растяжения с отверстием 326
— из углеродистой и легированной стали — Свойства механические 219, 220
— из цветных металлов — Свойства механические 221
— невывпадающие — Конструктивные особенности и применение 232
— с цилиндрической головкой и лыской под ключ 231
— с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ 231
— с цилиндрической и полукруглой головками 230
— с шестигранной головкой 231
— регулирующие с квадратным отверстием под ключ 238
— самопрезающие для металла и пластмасс 233; — Технические требования 233; — Толщина пакетов и листов, диаметры отверстий для испытаний 234
— установочные с квадратной головкой 235
— с коническим, плоским и цилиндрическим концами 236
— с цилиндрической головкой 234
— с шестигранным углублением под ключ 237
Воронение 391
Войлок полугрубошерстный технический 89
Втулки конические для фиксаторов 330

Г

Галтели вала и корпуса под шарико- и роликоподшипники 139
Гайки — Виды и условные обозначения покрытий 221
— Обозначения Условные 221—223
— Стандарты 224, 225
Гайки из углеродистой и легированной стали — Свойства механические 220
— колпачковые 239
— круглые с отверстиями на торце под ключ 240, 241
— круглые с радиально расположенными отверстиями 240
— круглые шлицевые 243
— с контриющим винтом 241, 242
— шестигранные — Места 156
— с буртиком 238
— со сферическим торцом 238, 239
— штурвальные 292, 293
Гнезда — см. Конусы внутренние
— под рым-болты
Гидропласты 93

Д

Детали — Требование к конструкции 215
— из пластмасс — Классы точности при изготовлении литьем под давлением и прессованием 131; — Классы точности,

- достижимые при обработке резанием 132; — Отклонения предельные 128; — Точность при различных способах изготовления 127
- корпусные — Классы чистоты приволочных поверхностей 97
- литые — Общие требования при конструировании 208, 209; — Переходы 204, 205; — Радиусы скруглений наружных углов 208; — Ребра жесткости 207; — Сопряжения тавровые 206; — Сопряжения угловые 205; — Толщина стенок 203
- подвергаемые местной заварке — Конструирование 213
- подвергаемые механической обработке — Указания по конструированию 209, 210
- подвергаемые термической обработке — Выбор стали 212; — Требования к конфигурации 210, 211
- Диски делительные — Классы чистоты индексующих поверхностей 97
- Допуски деталей из пластмасс 126—131
- для посадок с натягом 110—112
- для посадок с зазором и переходных на размеры 1—500 мм; — Система отверстий 103—106; — Система вала 107—110
- метрических резьб 186—188
- на угловые размеры 114—117; — Предельные отклонения углов 114—116; — Применение 116, 117
- трапецидальной резьбы 198, 199
- Доски асбестоцементные электротехнические дугостойкие 84
- ### З
- Заглушки сферические 324, 325
- Зажимы для стальных канатов 298, 299
- для цилиндрических деталей 297
- Заклепки — Диаметр отверстий под стержень 152; — Места под головки 158
- Запечки вала и корпуса для подшипников радиальных шариковых и роликовых и радиально-упорных шариковых 177—179
- роликовых однорядных конических 180, 181
- упорных одианных и двойных 181, 182
- ### И
- Изаделия крепежные — Требования технические 219—225
- Износ при трении капрона и металлов 13
- Изогнутость 117
- ### К
- Канавки для выхода долбяков 141
- инструмента в направляющих 172
- червячных фрез при нарезании шевронных колес 140
- шлифовального круга при круглом шлифовании 142, 143
- шлифовального круга при плоском шлифовании 142
- Канавки для посадки подшипников качения 140
- смазочные в виде замкнутых кривых 359
- смазочные кольцевые 359, 360
- смазочные на валах 362
- смазочные продольные 359, 361
- под кольца пружинные упорные 304—311
- под кольцо замковое 301
- Кадмирование 393
- Капрон 51 — Износ при трении 13
- Картон асбестовый 77
- водонепроницаемый 78
- прокладочный 77
- термостойкий изоляционный 78
- Клапаны кощевые предохранительные 368
- Классы чистоты метрической резьбы 189
- Классы чистоты поверхности — см. по их видам, например «Поверхности конические», «Поверхности кулачков»
- при посадках с точным центрированием 97
- при разных методах обработки стали 101
- Ключ — Размеры 154
- Кнопки 286
- поворотные 288
- с рифлением 287
- Кожка техническая 84
- Колеса зубчатые — Классы чистоты поверхности зубьев 96
- Кольца делительные 313
- зазорные 302 — Канавки под них 303
- упорные пружинные плоские — Технические требования 312
- внутренние 308—311
- наружные 304—307
- установочные с винтовым креплением 301
- со штифтовым креплением 300
- замковые 301
- Конусности общего назначения нормальные 134, 135
- Конусообразность 117
- конусов внутренних 136
- Конусы внутренние 135 — Конусность 136; — Отклонения предельные угла 137
- инструментов укороченные 136
- шпинделей и оправок 138
- Концы муфтовые с трубной цилиндрической резьбой 162
- оправок фрезерных станков 164
- шпонолов фрезерных станков 165
- шпинделей агрегатных станков 167
- шпинделей резьбовые 162
- шпинделей передние фрезерных станков 163
- шпинделей шлифовальных 166
- Коэффициент концентрации напряжений — Значения для стали 10
- Коэффициент трения качения 13
- при покое и скольжении 12
- при слабой смазке для стального вала по подшипникам 12
- Крышки прижимные 341, 342
- высокие 343
- с канавкой под уплотнительное кольцо 344—347
- упорные 348 — Назначение 349; — Примеры применения 356; — Шайбы 349
- Кулачки — Классы чистоты поверхности 98
- ### Л
- Латуни см. «Сплавы медноцинковые»
- Лента асбестовая теплоизоляционная 77
- стальная горячекатаная — Сортамент 34
- стальная пружинная холоднокатаная и плетеная — Группы 30; — Размеры 31
- Ленты резинотканевые конвейерные 90—92
- тормозные асбестовые 75, 76
- Линьб для дресселей 314
- Линьбы отчетные 315
- ### М
- Масленка колпачковая для конспентных смазок 364
- наливная с запорной иглой (капельная) 365
- с закрепительным колпачком 365

— с откидной крышкой 365
 — с поворотной крышкой 364
 — одноплунжерная ручного действия с резервуаром 366
 Масло автотракторное 353
 — индустриальное 352, 353
 — специализированного назначения 353
 Маслопроводы — Диаметры и уклоны 389
 Маслоуказатели круглые 380
 — трубчатые 380—383
 — удлиненные 379
 Материалы асбестовые фрикционные эластичные 74, 75
 Маховички без спиц 289
 — со спицами 290
 — со спицами и выемкой на ободу 291
 Машина — Требования к конструкции 214
 Медь — Марки и назначения 65
 — листовая — Сортамент и технические требования 65, 66
 Места под головки винтов 157
 — под головки заклепок 158
 — под головки крепежных деталей 156—158
 — под ключи гаечные 155
 — посадки шарико- и роликоподшипников — Классы чистоты поверхности 96
 Металлизация распылением 395
 Металлы — Износ при трении 13
 — хрупкие — Напряжения допускаемые 11
 Муфты стальные круглые 329

И

Накатка для прессовых соединений деталей металлических с пластмассовыми 160
 — косая сетчатая 159
 — прямая 159
 Накладки сцепления асбестовые фрикционные 73, 74
 Направляющие станков — Классы чистоты поверхности 95; — Фаски и канавки для выхода инструмента 172
 — качения — Схемы и характеристики 176, 177
 — остроугольные расстояния между боковыми гранями 174; — Размеры 171; — Характеристика и применение 168
 — прямоугольные — Размеры 170; — Расстояния рекомендуемые 173; — Характеристика и применение 168
 — смешанные — Расстояния рекомендуемые 173
 — станков — Типы и профили сечений 168; — Размеры 169; — Расстояния рекомендуемые 173; — Характеристика и применение 166
 Напряжения допускаемые 8—11
 Насос смазочный одноплунжерный ручной 367
 Насосы смазочные плунжерные — Обозначение заводом-изготовителем 373; — Привод 373; — Производительность 368; — Размеры 369—371; — Техническая характеристика 372; — Требования технические 372
 — шестеренчатые — Производительность 377; — Размеры присоединительные 377, 378; — Характеристика техническая 378, 379
 — шиберные — Обозначение 376; — Производительность 374; — Размеры присоединительные 375; — Технические требования 375; — Указания по монтажу и эксплуатации 376; — Характеристика техническая 375
 Недорезы для резьбы конической дюймовой 149
 — метрической 114

— трубной конической 148
 — трубной цилиндрической 146, 147
 Некруглость 117 — Назначение степени точности 124
 Непараллельность — Назначение степени точности 124, 125
 — оси поверхности вращения и плоскости 118
 — осей поверхностей вращения 118
 — плоскостей 118
 — прямых и плоскости 118
 Непересечение осей 120
 Неперпендикулярность 119 — Назначение степени точности 125
 Неплоскость 117 — Назначение степени точности 123
 Непрямолинейность 117 — Назначение степени точности 123
 Несосность — Назначение степени точности 126
 — относительно базовой поверхности 119
 — относительно общей оси 119
 Несимметричность 120
 Нецилиндричность 117
 Нити асбестовые 69
 Нормы линейные 318
 — угловые 316

О

Обозначения величин принятые 7
 Овальность 117
 Ограбка 117
 Оксидирование алюминия 394
 Опоры постоянные с плоской и сферической головкой 331
 Оправки фрезерных станков — Концы 164
 Оседлатели 333
 Оси — Классы чистоты поверхности под уплотнения 96
 Ось общая нескольких поверхностей при контакте соосности 119
 Ответерия — Поля допусков предпочтительного применения 102
 Опоры торцовые — Классы чистоты поверхности 95
 Ответерия сквозные под крепежные детали 152
 — смазочные в валах 362
 — под винты установочные 152
 — под парезание конической резьбы 151
 — центровые 153
 Отклонения предельные деталей из пластмасс 128
 — от параллельности и перпендикулярности 122
 — от плоскостности и прямолинейности 121
 — угла внутреннего конуса 137
 — формы поверхностей конических 137
 — формы поверхностей цилиндрических 121
 — формы и расположения плоскостей — Назначение 120
 Отклонения профиля продольного сечения 117
 — расположения поверхностей 118—120
 — формы поверхности 117—118
 Отливки из конструкционной легированной стали 44
 — из антифрикционного чугуна — Марки, предельные режимы работы в узлах трения 52, 53
 — из чугуна высокопрочного с шаровидным графитом — Марки и механические свойства 51, 52
 — из чугуна серого — Марки и механические свойства 49; — Напряжения допускаемые 10; — Применение 50, 51
 — чугунные — Толщина стенок 203

- М6 × 1 коническая для масленок — Размеры 194; — Диаметры отверстий под нарезание 151
- метрическая — Допуски 186—188; — Замена полей допусков 189; — Классы точности и поля допусков 189; — Размеры 183—185; — Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок 144, 145
- деталей из пластмасс — Допуски 200—202; — Размеры 200
- трубная коническая — Размеры 193
- трансцендентная — Допуски и посадки 198, 199; — Размеры 195—197; — Размеры проточек и фасок 150
- трубная коническая — Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок 148
- трубная цилиндрическая — Размеры 192; — Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок 146, 147
- Рольки иглопчатые 351
- цилиндрические 351
- Рукоятки вращающиеся 274—276
- звездообразные 281
- кривошипные 279, 280
- переключения 280
- с противовесом 279
- с шаровой головкой 267, 268
- с шаровой ручкой 269—271
- штурвальные 292, 293
- цилиндрические 269—271
- Ручки переключения с фиксатором 285, 286
- рычагов управления 278
- фасонные 232—273
- шаровые 277
- Рым-болты 327
- С**
- Сбег для резьбы конической дюймовой 149
- метрической 144, 145
- трубной конической 148
- трубной цилиндрической 146, 147
- Седлообразность 117
- Сетки проволочные тканые из сплавов цветных металлов 67
- стальные плетеные одинарные 45
- стальные тканые общего назначения 46
- стальные фильтровые 47
- Синение 394
- Скобы для крепления труб и металлических рукавов — Области применения 340
- одноместные односторонние 336
- одноместные двусторонние 337
- двухместные 338
- трехместные 338
- четырехместные 338
- Смазка индивидуальная непрерывная под давлением 368
- узлов конструкций 383—389
- Смазки консистентные 354
- антифрикционные 354, 355
- предохранительные 355
- Смещение осей 126
- Смолта полиамидная 80, 81
- Соединения конические — Классы чистоты поверхности 98
- Соприжения угловые литых деталей 205
- тавровые литых деталей 206
- Сплавы алюминия — Оксидирование 394
- алюминиевые литейные — Механические свойства 62; — Химический состав 62; — Назначение 63
- антифрикционные на цинковой основе 61
- жаропрочные 23
- жаростойкие 22
- медноцинковые 58—61
- медноникелевые литейные 58, 59
- медноникелевые, обрабатываемые давлением 60, 61
- твердые 32
- Сталь — Коэффициент концентрации напряжений 10; — Указания по выбору марки 13
- автоматная конструкционная — Механические свойства 15; — Сортамент 16
- высоколегированная — Группы 20; — Назначение 21—23; — Свойства механические 24
- жаропрочная 23
- жаростойкая 22
- износостойчивая в условиях абразивного трения 20
- квадратная горячекатаная — Сортамент 33
- конструкционная — Назначение примерное 25—30; — Напряжения допускаемые 8, 9
- конструкционная качественная — Механические свойства 16
- конструкционная легированная — Категории 17; — Механические свойства 17, 18; — Назначение 17, 18; — Обозначения легирующих элементов 19
- конструкционная литейная — Напряжения допускаемые 11
- конструкционная нелегированная — Отливки 44
- коррозионностойкая 21 — Применение в агрессивных средах 23
- круглая горячекатаная — Сортамент 33
- полосовая прокатная — Сортамент 34, 35
- рессорно-пружинная — Механические свойства 19; — Сортамент 20
- сортовая коррозионно- и жаростойкая 25
- толстолистовая прокатная 36
- тонколистовая прокатная — Сортамент 36
- углеродистая инструментальная — Механические свойства 19
- углеродистая обыкновенного качества — Группы 13; — Марки 14; — Сопоставление марок 15
- угловая неравнобокая 39—41
- угловая равнобокая 36—38
- шарико- и роликоподшипниковая 25
- шестигранная калиброванная — Сортамент 33
- Стекла водоуказательные 383
- Стекло конструктивное органическое 82
- Стеклотекстолит конструкционный 71, 72
- Степени точности — Примеры назначения — Способы обработки для их достижения 123—126; — Рекомендации по применению 123
- Стержни виниловые 80
- Столы станков — Класс чистоты поверхности 97
- Ступицы крестовые 295
- рукояток переключения 296, 297
- с горизонтальным стержнем 294
- Сытки неподвижные 97
- подвижные 95
- разъемные 97
- Сухари к станочным пазам обработанным 332
- Т**
- Таблицы для машин и приборов — Технические требования 320
- квадратные 319, 320
- круглые 319
- Твердость — Определение для металлов и сплавов 11 — Таблица сравнительная 12
- Текстолит подоловый 69, 70
- Технологичность конструкций 203—217
- Ткани асбестовые 76
- Толщина стенок литых деталей 203, 204

Трубки фибровые 79
Трубы из графитвиниласта 80
— виниластовые 80

У

Угол внутреннего конуса — Отклонения предельные 137
Углы нормальные 134
Узел — Требование к конструкции 215
Упоры — Классы чистоты индексирующих поверхностей 97
Уретаноласт ПУ-1 81
Устройства смазочные — Примеры 385—388; — см. также под их названием, например «Насосы плунжерные», «Масленки»
— для густой смазки 358
— для жидкой смазки 356, 357
— для индивидуальной смазки 356
— для централизованной смазки 357

Ф

Фаски 138
— входные деталей с неподвижными посадками 139
— для выхода инструмента в направляющих 172
— для внутренней цилиндрической резьбы 146, 147
— для конической дюймовой резьбы 149
— для метрической резьбы 144, 145
— для трапецидальной резьбы 150
— для трубной конической резьбы 148
Фибра листовая 83
Фиксаторы — Классы чистоты индексирующих поверхностей 97
— с вытяжной ручкой 282—284
Фольга медная рулонная для технических целей 66
Фосфатирование 394

Х

Хромирование износостойкое 392
— защитно-декоративное 393

Ц

Цапфы грузовые 328
Цинкование 393

Ч

Червяк — Классы чистоты поверхности витков 96
Чугун — Модифицирование 53
— высокопрочный с шаровидным графитом — Отливки 51, 52
— серый — Отливки 48—51
— серый антифрикционный — Марки и режимы работы в узлах трения 52, 53

Ш

Шайбы 244
— для прижимных упорных крышек 349
— замковые ШЕЗ 256, 257
— конические 247
— концевые 245
— косые 258
— плоские — Места 156
— пружинные 248; — Виды и обозначения покрытий 249; — Места 156; — Радиусы скруглений кромок 249
— стопорные многолапчатые 251, 252
— стопорные с зубьями 249, 250; — Места 156; — Технические требования 251
— стопорные с зубьями под винты с потайной и полупотайной головками 250; — Места 157
— стопорные с лапками 252
— стопорные с лапкой 253, 254
— стопорные с носком 253, 254
— стопорные уменьшенные с носком и лапкой 255
— сферические 247
— увеличенные 244
— уменьшенные 244
— быстросъемные для валов 246
Шарик 351
Швеллеры 43
Шероховатость поверхностей 95
Шкалы делительные — Штрихи на деталях машин 161
Шпур асбестовые 89
Шпильки — Виды и условные обозначения покрытий 221; — Диаметр отверстий под стержень 152; — Обозначения условные 221—223; — Стандарты 224
— из углеродистой и легированной стали 219, 220
— из цветных металлов свойства механические 221
Шпиндели агрегатных станков — Концы 167
— фрезерных станков — Концы 163; — Шпоны 165; — Концы шпонов 165
— шлифовальные — Концы 166
Шпиниты разводимые 259
Шпоны шпинделей 165
Штифты конические 261, 262; — Технические требования 263
— конические с внутренней резьбой 263
— конические с резьбовой цапфой 263, 264
— цилиндрические 261, 262; — Технические требования 262
— цилиндрические для глухих отверстий 260, 261
— цилиндрические насаженные 265
— цилиндрические с засверленными концами 260
Штрихи для делительных шкал — Виды и размеры 161

Анурьев Василий Иванович
СПРАВОЧНИК КОНСТРУКТОРА-
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ, КН. I

Редактор издательства *инж. А. Г. Сазонов*
Технический редактор *В. Д. Элькин*
Корректор *А. П. Озерова*
Переплет художника *А. Я. Михайлова*

Сдано в набор 29/VI 1972 г. Подписано к печати 14/II 1973 г. Т-01888. Формат 60×90^{1/16}. Бумага № 2 Печ. л. 269. Уч. изд. л. 37,2 Тираж 150 000 экз. Заказ 384. Цена 2 р. 07 к.

Издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»,
Москва, В-78, 1-й Басманный пер., 3

Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградская типография № 1 «Печатный Двор» имени А. М. Горького «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Ленинград, Гатчинская ул., 26.

20.
2542

2



МАШИНОСТРОЕНИЕ