

А. П. ФЕДОТИКОВ

КРАТКИЙ
СПРАВОЧНИК
ТЕХНОЛОГА-
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ

(Издание 2-е переработанное)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОБОРОНГИЗ

Москва 1960

Продолжение

Диаметр резьбы	Шаги			
	основной резьбы ОСТ НКТП 32; 94; 193	1-й мелкой ОСТ НКТП 271	2-й мелкой ОСТ НКТП 272	3-й мелкой ОСТ НКТП 4120
360	6	4	—	—
380	6	4	—	—
400	6	4	—	—
420	6	—	—	—
440	6	—	—	—
460	6	—	—	—
480	6	—	—	—
500	6	—	—	—
520	6	—	—	—
560	6	—	—	—
600	6	—	—	—

Основная метрическая резьба выполняется с допусками:

а) по 3-му классу точности — по ОСТ НКТП 1252 и со степенью точности *H* и *h* — по ОСТ НКТП 1253 в крепежных деталях и неотвественных соединениях;

б) по 2-му классу точности — по ОСТ НКТП 1251 и ОСТ НКТП 1254, а для резьб диаметром свыше М68 — по ОСТ НКТП 1253 со степенью точности *F* и *f* для ответственных и плотных резьбовых соединений.

Мелкая метрическая резьба выполняется с допусками:

а) по ОСТ НКТП 1256 со степенью точности *F* и *f* для обычных резьбовых соединений;

б) по ОСТ НКТП 1256 со степенью точности *E* и *e* для ответственных резьбовых соединений.

Размеры, поставленные в скобки, по возможности не применять.

Допускается применение резьб 25×1,5; 35×1,5; 40×1,5; 50×1,5; 55×2; 65×2; 75×2 в соответствии с ГОСТ 8725—58 (втулки крепежные для шарико- и роликоподшипников).

128. Трапецеидальные резьбы — нормальная и мелкая
мм

Диаметр резьбы	Шаги		Диаметр резьбы	Шаги	
	нормальн. ОСТ 2410	мелкая ОСТ 2411		нормальн. ОСТ 2410	мелкая ОСТ 2411
10	3	2	(75)	(10)	(4)
12	3	2	80	10	4
(14)	(3)	(2)	(85)	(12)	(5)
16	4	2	90	12	5
(18)	(4)	(2)	(95)	(12)	(5)
(19)*	—	(2)	100	12	5
20	4	2	110	12	5
(22)	(5)	(2)	120	16	6
24	5	(2)	(130)	(16)	(6)
26	5	2	140	16	6
(28)	(5)	(2)	(150)	(16)	(6)
30	6	(3)	160	16	8
32	6	3	170	16	8
(35)*	—	(3)	(170)	(16)	(8)
(36)	(6)	(3)	180	20	8
40	6	3	(190)	(20)	(8)
(44)	(8)	(3)	200	20	10
50	8	3	220	20	10
(55)	(8)	(3)	240	24	12
60	8	3	260	24	12
(65)	(10)	(4)	280	24	12
70	10	4	300	24	12

Размеры, поставленные в скобки, по возможности не применять.

Допуски по ОСТ ВКС 7714 с обозначением *n* и *N*.

Допуски для резьб ходовых винтов по ГОСТ 1643—56.

* Резьбы с диаметрами 19 или 35 мм применять только для оправок.

X. РЕЗЬБЫ

Ряды применяемых резьб

(из отраслевой нормы АП 1441)

127. Метрические резьбы — основная и мелкие мм

Диаметр резьбы	Шаги			
	основной резьбы ОСТ НКТП 32; 94; 193	1-й мелкой ОСТ НКТП 271	2-й мелкой ОСТ НКТП 272	3-й мелкой ОСТ НКТП 4120
1	0,25	—	—	—
1,2	0,25	—	—	—
1,4	0,3	—	—	—
1,7	0,25	—	—	—
2	0,4	—	—	—
2,3	0,4	—	—	—
2,6	0,45	—	—	—
3	0,5	—	—	—
(3,5)	0,6	—	—	—
4	0,7	—	—	—
5	0,8	—	—	—
6	1	0,75	—	—
(7)*	—	—	(0,5)	—
8	1,25	1	—	(0,05)
(9)*	—	—	—	—
10	1,5	1	—	—
12	1,75	1,25	—	—
14	(2)	1,5	—	—
16	2	1,5	1	—
18	(2,5)	1,5	—	—
20	2,5	1,5	—	—
22	(2,5)	1,5	—	—
24	3	—	1,5	—
27	(3)	—	1,5	—
30	3,5	—	1,5	—
33	(3,5)	—	1,5	—
36	4	3	—	1,5
39	(4)	(3)	—	1,5
42	4,5	3	—	1,5
45	(4,5)	(3)	—	1,5

* Резьбы М7×0,5; М9×0,5 применять только для микрометрических винтов измерительных инструментов.

Продолжение

Диаметр резьбы	Шаги			
	основной резьбы ОСТ НКТП 32; 94; 193	1-й мелкой ОСТ НКТП 271	2-й мелкой ОСТ НКТП 272	3-й мелкой ОСТ НКТП 4120
48	5	3	—	1,5
52	(5)	(3)	—	1,5
56	(5,5)	4	—	2
60	(5,5)	(4)	—	2
64	(6)	4	—	2
68	(6)	(4)	—	2
72	(6)	4	—	2
76	(6)	(4)	—	2
80	(6)	4	—	2
85	—	(4)	—	2
90	(6)	4	—	2
95	—	(4)	—	2
100	—	4	—	2
105	(6)	(4)	—	2
110	—	4	—	2
(115)	—	(4)	—	(2)
120	(6)	4	—	2
(125)	—	(4)	—	(2)
130	—	4	—	2
(135)	(6)	(4)	—	(2)
140	—	4	—	2
(145)	—	(4)	—	(2)
150	(6)	4	—	2
160	6	—	3	—
(170)	(6)	—	(3)	—
180	6	—	3	—
(190)	(6)	—	(3)	—
200	6	—	3	—
(210)	(6)	—	(3)	—
220	6	—	3	—
(230)	(6)	—	—	—
240	6	—	3	—
(250)	(6)	—	(3)	—
260	6	—	3	—
(270)	(6)	—	(3)	—
280	6	—	3	—
(290)	(6)	—	(3)	—
300	6	—	3	—
320	6	4	—	—
340	6	4	—	—

125. Минимальные значения классов чистоты поверхностей для различных классов точности и посадок (из РДМ 336-83)

Классы точности	Степень обработки поверхности	Диаметр в мм											
		Классы чистоты по ГОСТ 2789-59											
		до 3	св. 3 до 6	св. 6 до 10	св. 10 до 18	св. 18 до 30	св. 30 до 50	св. 50 до 80	св. 80 до 120	св. 120 до 180	св. 180 до 250	св. 250 до 380	св. 380 до 500
2-й	A	▽8	▽8	▽8	▽7	▽7	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6
	Bp	▽9	▽9	▽9	▽8	▽8							
	Г												
	T	▽9	▽9	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6
	H												
	П												
	C	▽9	▽9	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6
	Л	▽8	▽8	▽8	▽7	▽7	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6
3-й	A ₃								▽6	▽6	▽6	▽5	▽5
	Bp ₃	▽7	▽7	▽7	▽6	▽6	▽6	▽5	▽6	▽6	▽5	▽4	▽4
	C ₃								▽6	▽5	▽4	▽4	▽4
	X ₃								▽5				
4-й	A ₄			▽6	▽6	▽5	▽5	▽5	▽5	▽4	▽4	▽4	▽4
	C ₄			▽6	▽5	▽5	▽5	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4
	X ₄			▽5	▽5	▽5	▽5	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4
	Л ₄			▽5	▽5	▽5	▽5	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4	▽4
5-й	A ₅												
	C ₅	▽5	▽5	▽5	▽4	▽4	▽4	▽4	▽3	▽3	▽3	▽3	▽3
	X ₅												
	Л ₅												

Класс чистоты поверхности	Среднее арифметическое отклонение профиля R_a мк	Высота неровностей R_z мк	Базовая длина l мм
	не более		
1	80	320	8
2	40	160	
3	20	80	
4	10	40	2,5
5	5	20	
6	2,5	10	0,8
7	1,25	6,3	
8	0,63	3,2	
9	0,32	1,6	0,25
10	0,16	0,8	
11	0,08	0,4	
12	0,04	0,2	
13	0,02	0,1	0,08
14	0,01	0,05	

При необходимости измерения шероховатости поверхности на базовой длине, отличающейся от значений, приведенных в таблице, величину ее указывают в технических условиях.

Для классов 6—12 основной является шкала R_a , а для классов 1—5 и 13—14 — шкала R_z .

Для обозначения всех классов чистоты поверхности устанавливают один знак — равносторонний треугольник, рядом с ним указывают номер класса или номер класса и разряд, например

▽7, ▽76.

123. Распределение классов чистоты поверхности по разрядам

Класс чистоты поверх- ности	Среднее арифметическое отклонение профиля R_a мк			Высота неровностей R_z мк		
	Разряды					
	а	б	и	а	б	и
	не более					
6	2,5	2,0	1,6	10	8	—
7	1,25	1,0	0,8	6,3	5,0	4,0
8	0,63	0,5	0,4	3,2	2,5	2,0
9	0,32	0,25	0,20	1,6	1,25	1,0
10	0,16	0,125	0,10	0,8	0,63	0,50
11	0,08	0,063	0,05	0,4	0,32	0,25
12	0,04	0,032	0,025	0,2	0,16	0,125
13	0,02	0,016	0,012	0,1	0,08	0,063
14	0,01	0,008	0,006	0,05	0,04	0,032

При необходимости ограничения максимальной и минимальной величин шероховатости пользуются обозначением

▽9—10 или ▽96—9в.

Шероховатость поверхностей грубее 1-го класса обозначается знаком ▽, над которым указывается высота⁵⁰⁰ неровностей R_z в микронах, например ▽.

Числовое значение R_z выбирается из ряда R_{10} по ГОСТ 8032—56: 400, 500, 630, 800... Начертания и размеры знака ▽ — по ГОСТ 2940—52.

Наименование объекта	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Примечание Методы и средства измерения
Углы	Диаметры монтажных отверстий	По ГОСТ 1012	Гладкие калибры-циркуль 2-го класса точности
	Расположение монтажных и крепежных отверстий	Свободная фиксация отверстий	Плоскопараллельные оппозиторы 2-го класса точности
	Правильность торцевых срезов	0,2	Чертеж, шаблон, измерительные средства измерений
Материалы	Расстояние монтажных отверстий	По допускам чертежа	Чертеж, измерительные средства измерения
	Правильность контура	±0,1	Шаблоны
	Расположение координатных осей	±0,1	✓
	Диаметры базовых отверстий	По ГОСТ 1012	Гладкие калибры-циркуль 2-го класса точности
	Перпендикулярность осей отверстий плоскости базовых	По ТУ чертежа	Шлифовальные факсы-топы 2-го класса точности

IX. ЧИСТОТА ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Шероховатость поверхности

(ГОСТ 2789—59)

Шероховатость поверхности определяется как совокупность неровностей относительно малыми шагами на участке обусловленной базовой длины.

Базой для определения числовых значений шероховатости служит средняя линия измеренного профиля, положение которой определяется из условия равенства суммы площадей выступов, образующихся над ней, сумме площадей впадин, образующихся под ней.

Критериями оценки микрогеометрии поверхности установлены два следующих параметра.

Среднее арифметическое отклонение профиля R_a :

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx \approx \frac{\sum_{i=1}^n |y_i|}{n},$$

где l — базовая длина; y — координата точки измеренного профиля над средней линией; n — количество точек измеренного профиля.

Высота неровностей R_z — среднее расстояние между находящимися в пределах базовой длины пятью высшими точками выступов и пятью низшими точками впадин, измеренное от линии, параллельной средней линии:

$$R_z = \frac{(h_1 + h_3 + \dots + h_9) - (h_2 + h_4 + \dots + h_{10})}{5}.$$

122. Классы чистоты поверхности

Устанавливается 14 классов чистоты поверхности, для которых максимальные числовые значения шероховатости R_a или R_z при базовых длинах l должны соответствовать следующим величинам

Применяемые оснастка	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Методы и средства измере- ний
Контрольные ципочные штампы	б) способность отзеркаливать реперных площадок контрольного и эталона Правильность установки шабло- нов, плазодоук: а) по осям нерувер базовых б) прилегание шаблонов ППР по контурам обводов эталона агрегата	Свободная фиксация отверстия $\pm 0,2$ $\pm 0,14 \pm 0,15$	Эталон агрегата, цилинд- рические фиксаторы 2-го класса точности или по размерам чертёжа универ- сальными средствами Чертеж, план, эталон агрегата, угольник, щуп Чертёж, план, эталон агрегата, щуп
Контрольные плазы	Правильность установки бобышек по обводу детали Правильность установки бобышек по углу	Зазор $0,1-0,15$ $\pm 30'$	Шаблон НК, щуп, линей- ка Угольник
Свинцово- цинковые штампы	Отклонение полноты свинцо- воднякового штампа от шаблона, бобышки или эталона	Зазор $0,3-0,8$	Шаблон, бобышка или эталон, щуп или на крыску
Сборочные приспособления	Правильность установки плит разделов: а) прямолинейность рабочей по- верхности плиты	$0,05-0,1$	То же

	б) расположение плиты по вер- тикали	$\pm 0,1$	Теодолит, нивелир преци- зионный или автоколлимат- тор
	а) расположение плиты по гори- зонтали	$\pm 0,1$	Нивелир прецизионный или автоколлиматор
	г) способность отверстий сопрягае- мых стыковых швов сборочных при- способлений с эталоном	Свободная фиксация отверстия	Эталон, цилиндрические фиксаторы 3-го класса точ- ности
	Правильность расположения фик- саторов обвода: а) отклонение контура фикса- тора обвода от контура шаблона б) перпендикулярность по диспан- слам и по процентным линиям фиксаторов обвода	Зазор $0,08-0,1$	Шаблоны, щуп
	Отклонение обвода сборочного приспособления от обвода эталона	Зазор $0,2$	Нивелир теодолит
	Правильность установки репер- ных площадок: а) правильность прилегания репер- ных площадок сборочного приспо- собления к реперным площадкам эталона б) способность отзеркаливать реперных площадок сборочного приспособле- ния и эталона	Зазор $0,1-0,3$	Эталон, щуп То же
		Свободная фиксация отверстия	Эталон, цилиндрические фиксаторы 3-го класса точ- ности

Наименование ослабости	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Методы и средства измере- ний
Контршаблоны поверхности (простран- ственные пласти)	Плавность установленных шаблонов Отклонение поверхности контршаб- лета от шаблона Плавность поверхности контршаб- лета по длине Ширина линий разбуж на по- верхности контршаблета	Зазор 0,2 Зазор 0,2 Зазор 0,2 0,2	Продольные контршабло- ны, щуп Контршаблоны ШКС, щуп Продольные контршабло- ны, щуп Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличе- ния
Монтажные этапоны	Правильность обводок базовых этапонов Монтаж стыковых узлов: а) диаметры монтажных и базо- вых отверстий б) расположение монтажных и базовых отверстий Расположение конструктивных и координатных осей	$-0,1 \div -0,15$ По ГОСТ 1012 Свободная фиксация стыкового узла с контр- этапоном или калибром размера $+0,1 \div \pm 0,15$	Контрэтапоны (методом слепка) или шаблоны Гладкие калибры-пробки 2-го класса точности Контрэтапоны или калибры размера, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точ- ности Чертеж, шаблоны, универс- сальные средства измерений

	Гладкость конструктивных разбо- рок Ширина рисок	0,2 0,2	То же Микрометр с окулярной шкалой 24-кратного увели- чения Контрэтапоны, цилиндриче- ские фиксаторы 2-го класса точности
	Сосность отверстий реверсных осей, лок монтажного этапона и контрэтапона	Свободная фиксация отверстий	
Контрэтапоны	Правильность изготовления кар- тосов Правильность установки плит: а) плоскостность плит б) горизонтальность плит Расположение конструктивных и координатных осей Разметка конструктивных разбо- рок Ширина рисок Правильность установки реверсов а) приращение плоскостей реверсов контрэтапона к плоскости этапона	— 0,05 на длине 1000 мм $\pm 0,1$ $\pm 0,1 \div \pm 0,15$ 0,1—0,3 0,2 0,05	Оптическая установка Контрольный линейка, щуп Нивелир реверсионный Шаблоны (плазменные), зер- кало, микро эталоном 1-го разряда, универсаль- ные средства измерения То же Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличе- ния Этапоны, агрегат, щуп или по размерам чертежа уни- версальными средствами из- мерений

Наименование основки	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Методы и средства измере- ний
Шаблоны	Отклонение контура контршабло- на КШКС от плаза	По 50650-12 (АН-1667)	Теоретический плаз или шаблон ШКС, шуп, микро- скоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Отклонение контура каркаса из шаблонов КРС от ШКС	По 50650-12 (АН-1667)	Шаблон ШКС, индикатор- ный прибор
	Правильность базовой трубы КРС	$\pm 0,1$	Палта, шуп
	Плпность по сечению ШКС	$\pm 0,05 \pm 10,1$	Металлическая линейка, рейка, микроскоп с окуляр- ной шкалой 24-кратного уве- личения
	Размеры по дистанциям ШКС	$\pm 0,1$	Штангенциркуль
	Отклонение поверхности шаблона ШОК проставленного от бол- ванки	$\pm 0,2$	На приложен ШОК по большому методом простуки- вания, шуп
	Правильность контура вырезов	$\pm 0,3$	Визуально, путем сравне- ния эталонной детали или болванки с чертежом дета- ли или узла
Формбллка	Отклонение контура формбллка от ШВК	$\pm 0,1 \pm 0,2$	ШВК, угломер

	Правильность угла наклона (со- ответствующего углу наклона бор- та детали)	$\pm 30'$	Угломер
	Параллельность верхней и ниж- ней плоскостей формбллка	0,5	Штангенциркуль
	Скрутление под радиус сгиба де- тали	Зазор 0,5	Радиусомер, шуп
Болванки	Отклонение контура сечения бол- ванки от контура шаблона	Зазор 0,2	Шаблоны ШКС, КРС, шуп, чертеж
	Плпность по длине	Зазор 0,2	Линейка, шуп, шаблон
	Правильность нанесения осей	0,1—0,2	Линейка, штангенрейсмас и другие универсальные средства измерений
	Разметка конструктивных разб- вок на поверхности болванки	0,2	Чертеж, универсальные средства измерений
	Ширина линий разбровок	0,2	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увели- чения
Макеты поверхности	Отклонение контура сечения ма- кета от контура шаблона	Зазор 0,2	Шаблоны ШКС, КРС, шуп, чертеж
	Плпность по длине	Зазор 0,2	Линейка, шуп, шаблон
	Правильность нанесения осей	0,2	Универсальные средства измерений
	Разметка конструктивных разб- вок на поверхности макета	0,2	Чертеж, универсальные средства измерений
	Ширина линий разбровок	0,2	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увели- чения

Наименование оснастки	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Методы и средства измерения
Конструктивные плазы	Ширина линий теоретических обвод	$0,1-0,15$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Ширина линий, не связанных с теоретическими обводами	$0,2-0,3$	То же
Шаблоны	Диаметры базовых и монтажных отверстий	ОСТ 1012	Гладкие калибры-пробки 2-го класса точности
	Расположение базовых и монтажных отверстий	Соблюдая фиксацию шаблона на плаз-кондукторе	Плаз-кондуктор, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности
	Перпендикулярность осей отверстий кондукторных втулок к плоскости шаблона	± 15	Цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности, угломер
	Диаметры отверстий	По ОСТ 1013	Гладкий калибр-пробка 3-го класса точности
	Расположение отверстий	Соблюдая фиксацию шаблона на плаз-кондукторе	Плаз-кондуктор, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности
	Размеры ординат	$\pm 0,1$	Метр штриховой 1-го разряда

Ширина линий контура	Разметка координатных осей	$0,1-0,15$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
		$\pm 0,1-0,15$	Метр штриховой 1-го разряда
Разметка конструктивных осей	Правильность разметки конструктивных осей	$\pm 0,2$	То же
		$\pm 0,15$	Метр штриховой 1-го разряда, универсальные средства измерения
Отклонение контура шаблона ШКК от плаза	Отклонение контура шаблона ШКК от плаза	По 30650-12 (АН-1667)	Теоретический плаз
			Метр штриховой 1-го разряда
Отклонение контура шаблона ОК от конструктивного плаза	Отклонение контура шаблона ОК от конструктивного плаза	$\pm 0,15$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
			Методом накладывания конструктивного плаза на отсчетник, микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения, метр штриховой 1-го разряда
Отклонение контура шаблона ШКФ от ШКК	Отклонение контура шаблона ШКФ от ШКК	По 30650-12 (АН-1667)	Отсчетчик ОК или ШКК, специальный индикаторный прибор, метр штриховой 1-го разряда, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности
			Шаблон ШКК, специальный индикаторный прибор, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности

Наименование оснастки	Элементы, подлежащие контролю	Допуски	Методы и средства измерений
Теоретические плазы	Расстояние между параллельными линиями сетки	$\pm 0,05 \pm 0,1$	Метр штанговой 1-го разряда
	Стыковка линий координатной сетки плазы	$\pm 0,05 \pm 0,1$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Отклонение от прямолинейности линии сетки	$\pm 0,05 \pm 0,1$	Стальная струна, микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Отклонение от прямолинейности координатных и конструктивных осей	$\pm 0,1$	То же
	Нанесение координатных точек при построении контурных сечений	$\pm 0,1$	Метр штанговой 1-го разряда, микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Расположение координатных и конструктивных осей	$\pm 0,1 \pm 0,15$	То же
	Смещение осей базовых отверстий от координатных осей	$\pm 0,05 \pm 0,15$	•
	Ширина линий координатной сетки	$0,05 \pm 0,1$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Ширина линий плазовых разбоек	$0,1 \pm 0,2$	То же

Конструктивные плазы	Диаметры базовых и вспомогательных отверстий	ОСТ 10/2	Главные калибры-пробки 2-го класса точности
	Расположение отверстий	Свободная фиксация панели плазы на плазодукторе	Плазодуктор, плаз-кондукторные линейки, цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности
	Перпендикулярность оси отверстий кондукторных втулок к плоскости панели	± 15	Цилиндрические фиксаторы 2-го класса точности, угломер
	Правильность переноса контурных и осевых линий на копию из виниплаза	$\pm 0,1 \pm 0,15$	Визуально, путем совмещения линей алмаза с соответствующими линиями копии из виниплаза
	Расстояние между эквидистантными линиями ПК и ШВК и теоретическим контуром	$\pm 0,1$	Микроскоп с окулярной шкалой 24-кратного увеличения
	Правильность вычерчивания контурных линий деталей, не связанных с теоретическим обводом	$\pm 0,2$	То же
	Расположение монтажных отверстий относительно координатных и конструктивных осей	$\pm 0,1$	Метр штанговой 1-го разряда
	Расположение сборочных, шпильковых и инструментальных отверстий	$0,2$	То же
			•
			Метр штанговой 1-го разряда, чертёж

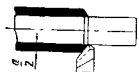
Отклонение контура шаблона	Наименование агрегата					
	1-я группа			2-я группа		
	Крыло и оперение	Фюзеляж и gondola двигателя	Крыло и оперение	Фюзеляж и gondola двигателя		
	детали наруж-ного обвода	детали внут-реннего обвода	детали наруж-ного обвода	детали внут-реннего обвода	детали наруж-ного обвода	детали внут-реннего обвода
ШКК от плаза или теоретического чертежа	0 -0,1	0 -0,2	0 -0,2	0 -0,2	0 -0,3	0 -0,3
ОК от конструктивного плаза	±0,10	±0,20	±0,20	±0,30	±0,30	±0,30
ШК от ШКК	0 -0,15	0 -0,20	0 -0,20	0 -0,20	0 -0,30	0 -0,30
ШК от ОК	0 -0,15	0 -0,20	0 -0,20	0 -0,20	0 -0,30	0 -0,30
ШВК от ШК (для открытой линии)	0 +0,15	0 +0,25	0 -0,20	0 +0,30	0 +0,30	0 +0,35

ШВК от ШК (для закрытой линии)	0 -0,15	0 -0,25	0 -0,20	0 -0,30	0 -0,30	0 -0,25	0 -0,35
ШРД от ШК	+0,20	+0,40	+0,30	-0,40	+0,30	+0,40	+0,50
ШЗ от ШРД или эталонной линии	±0,20	±0,30	+0,30	+0,30	+0,60	+0,60	±0,60
ШФ от ШРД	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,60	-0,60	-0,60
ШКС от плаза, чертежа или ШНК	0 -0,20	0 -0,25	0 -0,20	0 -0,20	0 -0,40	0 -0,35	0 -0,40
Контрольный от шаблона ШКС	0 +0,20	0 +0,30	0 +0,30	0 +0,40	0 +0,30	0 +0,40	0 +0,45
ШП от ШК	0 +0,20	0 +0,30	0 -0,30	0 +0,40	0 +0,40	0 +0,40	0 +0,45
ШОК от ШК	0 -0,20	0 -0,30	0 +0,30	0 +0,40	0 +0,30	0 +0,40	0 +0,40
ШП от ШКК или теоретического чертежа	0 +0,10	0 -0,20	0 -0,15	0 +0,20	0 +0,20	0 +0,25	0 +0,35
ШР от чертежа	0 +0,15	0 +0,20	0 +0,25	0 +0,20	0 +0,25	0 +0,25	0 +0,30

При измерениях. Контроль контура шаблона по плазу производить от наружной кромок плазовой линии до кромок шаблона.

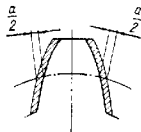
117. Снятие цементованного слоя обтачиванием

мм



Глубина цементованного слоя	Припуск a на диаметр
От 0,4 до 0,6	2
См. 0,6 . 0,8	2,5
• 0,8 . 1,1	3,0
• 1,1 . 1,4	4,0
• 1,4 . 1,8	5,0

118. Обработка зубьев цилиндрических колес



мм

Модуль	Припуск a на толщину зуба							
	под чистовое нарезание после чернового		под шлифование		под чистовое добавление		под шевингование	
	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.	наим.	наиб.
До 2	—	—	0,2	0,3	—	—	0,03	0,05
Св. 2 до 3	0,4	0,5	0,25	0,35	0,4	0,5	0,05	0,08
• 3 . 5	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,6	0,08	0,12
• 5 . 7	0,6	0,7	0,3	0,4	0,6	0,7	0,10	0,20
• 7 . 10	0,7	0,8	0,4	0,4	0,7	0,8	0,15	0,25

VIII. ДОПУСКИ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАБЛОНОВ И ОСНАСТКИ ПРИ ПЛАЗОВО-ШАБЛОННОМ МЕТОДЕ ПРОИЗВОДСТВА

119. Номенклатура шаблонов
(из отраслевой нормы АН-1667)

Наименование шаблона	Условное обозначение шаблона
Шаблон контрольно-контурный	ШКК
Отпечаток контрольный	ОК
Шаблон контура	ШК
Шаблон внутреннего контура	ШВК
Шаблон раззертки детали	ШРД
Шаблон заготовки	ШЗ
Шаблон фрезерования	ШФ
Шаблон контура сечения	ШКС
Шаблон гибки	ШГ
Шаблон обрезки и кондуктор для сверления	ШОК
Шаблон приспособления	ШП
Шаблоны разные	ШР

Допуски на изготовление шаблонов разделены на две группы в зависимости от скорости полета самолета. К 1-й группе относятся допуски на изготовление шаблонов деталей самолетов, скорость полета которых превышает 900 км/час, ко 2-й группе — деталей самолетов, скорость полета которых меньше 900 км/час.

114. Тонкое растачивание

мм

Сечение	D _н	Припуск на диаметр						Допуск предыдущей операции на диаметр	
		алюминий		бронза и чугун		сталь			
I	30	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	±0,034	±0,045
	50	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	±0,10	±0,05
	80	0,4	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	±0,12	±0,06
	120	0,4	0,1	0,5	0,1	0,3	0,1	±0,14	±0,07
	180	0,5	0,1	0,6	0,2	0,3	0,1	±0,16	±0,08

115. Хонигование

мм

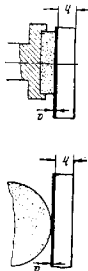
Окончательный диаметр обработки		Припуск на диаметр		Допуск предшествующей операции на диаметр
сечение	до	чугун	сталь	
—	80	0,05	0,02	+0,03
90	180	0,06	0,03	+0,04
180	—	0,07	0,04	+0,05

116. Притирка

мм

Окончательный диаметр обработки		Припуск на диаметр		Допуск предшествующей операции на диаметр
сечение	до	0,010	0,015	
—	50	0,010	0,015	+0,005
50	80	0,015	0,020	+0,005
80	120	0,020	—	+0,005

Примечание. Припуски на тонкое растачивание, хонигование и притирку назначаются независимо от нормальных технологических размеров.



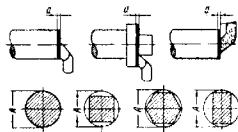
Припуск и на толщину h при длине шлифованной

мм

Толщина h	1-й вариант		2-й вариант									
	Окончательное термически обработанных и не обработанных		Черновое					После термообработки				
	ширина до 250	ширина св. 250 до 400	ширина до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	ширина до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	ширина до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	ширина до 100
свыше	до 100	до 250	до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	до 100	св. 100 до 250	св. 250 до 400	до 100
6	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1
30	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
50	—	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Примечание. Припуски на шлифованное материала толщиной менее 6 мм не охватываются.

113. Обработка торцов

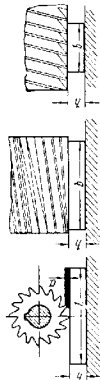


мм

Диаметр	Припуск a при величине размера L						Допуск на размер подрезки	
	чистовая подрезка после черновой			шлифование после чистовой подрезки			черновой (5-й кл. точн.)	чистой (4-й кл. точн.)
	до 30	св. 30 до 120	св. 120 до 260	до 30	св. 30 до 120	св. 120 до 260		
до 10	0,5	0,6	1,0	0,2	0,2	0,3	-0,20	-0,10
св. 10 до 18	0,5	0,7	1,0	0,2	0,3	0,3	-0,24	-0,12
18 до 30	0,6	1,0	1,2	0,2	0,3	0,3	-0,28	-0,14
30 до 50	0,6	1,0	1,2	0,2	0,3	0,3	-0,34	-0,17
50 до 80	0,7	1,0	1,3	0,3	0,3	0,4	-0,40	-0,20
80 до 120	1,0	1,0	1,3	0,3	0,3	0,5	-0,46	-0,23
120 до 180	1,0	1,3	1,5	0,3	0,4	0,5	-0,53	-0,26
180 до 260	1,0	1,3	1,5	0,3	0,5	0,5	-0,60	-0,30

Примечания. 1. Величина припуска установлена на одну сторону.

2. Припуски и допуски установлены единые как для термически обработанных, так и термически не обработанных деталей.

Припуск
мм

Толщина h	Черновое фрезерование после грубого				Чистовое фрезерование после черногого				
	ширина b до 200		ширина b св. 200 до 400		ширина b до 200		ширина b св. 200 до 400		
	Припуск a на толщину h при длине l								
свыше	до	св. 100 до 100	св. 250 до 250	до 100 до 400	св. 100 до 250	св. 250 до 400	до 100 до 250	св. 100 до 250	св. 250 до 400
6	30	1,0	1,2	1,5	1,2	1,5	1,7	1,0	1,0
30	50	1,0	1,5	1,7	1,3	1,5	2,0	1,0	1,2
50	—	1,5	1,7	2,0	1,7	2,0	2,5	1,3	1,5

Примечание. Припуски под фрезерование материала толщиной менее 6 мм не учитываются.

Примечание. Припуск под фрезерование материала толщиной менее 6 мм не охватывается.

Допуски на толщину h
мм

Толщина h	Грубое фрезеро- вание (7-й кл. точн.)	Черновое фрезеро- вание (9-й кл. точн.)	Чистовое фрезеро- вание (4-й кл. точн.)	Черновое шлифо- вание (3-й кл. точн.)
От 6 до 6	-0,30	-0,16	-0,08	0,025
Св. 6 до 10	-0,36	-0,20	-0,10	-0,030
10 до 18	-0,43	-0,24	-0,12	-0,035
18 до 30	-0,50	-0,28	-0,14	-0,045
30 до 50	-0,62	-0,34	-0,17	-0,050
50 до 80	-0,74	-0,40	-0,20	-0,060
80 до 120	-0,87	-0,46	-0,23	-0,070
120 до 180	-1,00	-0,53	-0,26	-0,080

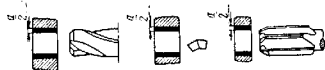
111. Обработка пазов



мм

Размеры паза		Припуск a на ширину B		Допуск на ширину B	
длина	ширина B	чистовое фрезеро- вание после чернового	шлифо- вание тер- мически обра- ботанных и не обраб. после чистового фрезерон.	черновое фрезеро- вание (5-й кл. точн.)	чистовое фрезеро- вание (4-й кл. точн.)
До 80	св. 3 до 6	1,5	0,5	+0,16	+0,08
До 80	6 до 10	2,0	0,7	+0,20	+0,10
	10 до 18	3,0	1,0	+0,24	+0,12
	18 до 30	3,0	1,0	+0,28	+0,14
	30 до 50	3,0	1,0	+0,34	+0,17
	50 до 80	4,0	1,0	+0,40	+0,20
	80 до 120	4,0	1,0	+0,46	+0,23

108. Обработка отверстий



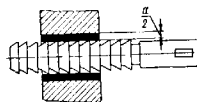
Припуск a на диаметр
мм

Диаметр	После сверления				После зенкования или растачивания		
	зенкование	расточивание	чистовое растачивание	развертывание	развертывание	чистовое развертывание	чистовое развертывание после чернового
От 3 до 6	—	—	—	0,15	—	0,15	0,05
Св. 6 „ 10	—	—	—	0,2	0,2	0,2	0,1
„ 10 „ 18	0,8	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
„ 18 „ 30	1,2	1,2	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1
„ 30 „ 50	1,5	1,5	1,0	—	—	—	—
„ 50 „ 80	—	2,0	1,0	—	—	—	—
„ 80 „ 120	—	2,0	1,3	—	—	—	—
„ 120 „ 180	—	2,0	1,5	—	—	—	—

Допуски на диаметр
мм

Диаметр	Сверление (5-й класс)	Сверление по кондуктору (4-й класс)	Зенкование (4-й класс)	Черновое растачивание (4-й класс)	Чистовое растачивание (3-й класс)	Черновое развертывание (5-й класс)
	Диаметр	Диаметр	Диаметр	Диаметр	Диаметр	Диаметр
От 3 до 6	+0,16	+0,08	—	—	—	+0,025
Св. 6 „ 10	+0,20	+0,10	—	+0,10	—	+0,030
„ 10 „ 18	+0,24	+0,12	+0,12	+0,12	+0,070	+0,035
„ 18 „ 30	+0,28	+0,14	+0,14	+0,14	+0,064	+0,045
„ 30 „ 50	+0,34	+0,17	+0,17	+0,17	+0,10	+0,05
„ 50 „ 80	+0,40	—	—	+0,20	+0,12	—
„ 80 „ 120	—	—	—	+0,23	+0,14	—
„ 120 „ 180	—	—	—	+0,26	+0,16	—

109. Протягивание отверстий



Для отверстий, подготовленных по 2—4-му классам точности
мм

Диаметр	Длина протягивания			Допуск предыдущей операции (4-й кл. точн.)
	16—25	25—45	45—120	
	Припуск a на диаметр			
От 10 до 18	0,5	0,5	—	+0,12
Св. 18 „ 30	0,5	0,5	0,5	+0,14
„ 30 „ 38	0,5	0,7	0,7	+0,17
„ 38 „ 50	0,7	0,7	1,0	+0,17
„ 50 „ 60	—	1,0	1,0	+0,20

Для отверстий, подготовленных по 5-му классу точности
мм

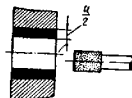
Диаметр	Длина протягивания			Допуск предыдущей операции (5-й кл. точн.)
	16—25	25—45	45—120	
	Припуск <i>a</i> на диаметр			
От 10 до 18	0,7	0,7	—	+0,24
Св. 18 „ 30	0,7	0,7	0,8	+0,28
„ 30 „ 38	0,8	1,0	1,0	+0,34
„ 38 „ 50	1,0	1,0	1,2	+0,34
„ 50 „ 60	—	1,2	1,2	+0,40

106. Наружное шлифование деталей после чистового обтачивания



мм

107. Шлифование отверстий после чистового растачивания



мм

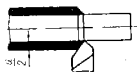
Диаметр		Припуск a на диаметр						Допуск на диаметр	
		Окончательное термическое обрабатывание и обрабатывание		1-й вариант		2-й вариант		3-й вариант	
				После термообработки		Черновое до термообработки		Чистовое после термообработки	
От	3 до	6	0,2	0,15	0,05	—	—	—0,18	—0,025
Св.	6	10	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	—0,10	—0,030
	10	18	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	—0,12	—0,035
	18	30	0,3	0,2	0,1	0,3	0,4	—0,14	—0,045
	30	50	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	—0,17	—0,05
	50	80	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	—0,20	—0,06
	80	120	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	—0,23	—0,07
	120	180	0,8	0,5	0,3	0,5	0,8	—0,26	—0,08
	180	260	0,8	0,5	0,3	0,5	0,8	—0,30	—0,09
	260	360	0,8	0,5	0,3	0,5	0,8	—0,34	—0,10

Диаметр	Припуск a на диаметр						Допуск на диаметр	
	1-й вариант	2-й вариант		3-й вариант		Чистовое растачивание под оконч. шлифование и черновое шлифование 3-го варианта (3-й кл. точн.)	Черновое шлифование 2-го варианта (3-й кл. точн.)	
		После термообработки		Черновое до термообработки	Чистовое после термообработки			
		черновое	чистовое					
От 6 до 10	0,2	—	—	—	—	—	—	
Св. 10 . 18	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	+0,070	+0,035	
18 . 30	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	+0,084	+0,045	
30 . 50	0,3	0,2	0,1	0,3	0,4	+0,100	+0,05	
50 . 80	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	+0,120	+0,06	
80 . 120	0,5	0,3	0,2	0,3	0,5	+0,140	+0,07	
120 . 180	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	+0,160	+0,08	

VII. МЕЖОПЕРАЦИОННЫЕ ПРИПУСКИ И ДОПУСКИ

(по отраслевой нормали 0300-02)

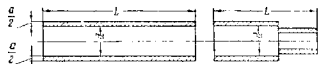
104. Наружное обтачивание деталей



мм

Диаметр	Припуск α на диаметр						Все длины						
	Черновое обтачивание термически не обработанных и обработанных		Чистовое обтачивание		Допуск на диаметр		грубое обтачивание (7-й кл.)		черновое обтачивание (5-й кл. точн.)				
Д л и н ы													
до 200		св. 200 до 400		до 200		св. 200 до 400		до 200		св. 200 до 400		точн.	
От 3 до 6	—	—	0,5	—	0,8	—	- 0,30	—0,16					
Св. 6 до 10	1,5	1,7	0,8	1,0	1,0	1,3	- 0,36	—0,20					
10 до 18	1,5	1,7	1,0	1,3	1,3	1,5	- 0,43	—0,24					
18 до 30	2,0	2,2	1,3	1,3	1,3	1,5	- 0,52	—0,28					
30 до 50	2,0	2,2	1,4	1,5	1,5	1,9	- 0,62	—0,34					
50 до 80	2,3	2,5	1,5	1,8	1,8	2,0	- 0,74	—0,40					
80 до 120	2,5	2,8	1,5	1,8	1,8	2,0	- 0,87	—0,46					
120 до 180	2,5	2,8	1,8	2,0	2,0	2,3	- 1,00	—0,53					
180 до 260	2,8	3,0	2,0	2,3	2,3	2,5	- 1,15	—0,60					
260 до 360	3,0	3,3	2,0	2,3	2,3	2,5	- 1,35	—0,68					

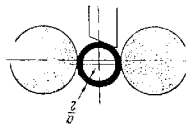
Примечание. При обтачивании деталей с уступами припуск назначается в зависимости от общей длины детали и наибольшего диаметра.



105. Шлифование валов на бесцентровых станках

мм

Допуск на диаметр	Припуск α на диаметр						Допуск на диаметр	
	1-й вариант		2-й вариант		3-й вариант		4-й вариант	
	Окончательное прутковое материал без обтачивания		Окончательное термически не обработанных		После термической обработки		Черновое до термической обработки	
	термически не обработанных	термически обработанных	термически не обработанных	термически обработанных	термически не обработанных	термически обработанных	Черновое после термической обработки	Черновое после термической обработки
От 3 до 6	0,3	—	0,5	—	0,2	0,2	0,1	0,2
	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
Св. 6 до 10	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
10 до 18	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
18 до 30	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
30 до 50	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2
50 до 80	0,3	—	0,5	—	0,3	0,3	0,1	0,2

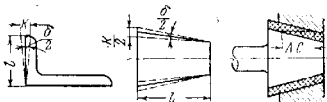


103. Допуски на угловые размеры по ГОСТ 8908-58

Интервалы длин смежных сторон угла Ж	Откло- нения	Степени точности									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Предельные отклонения углов \pm (значения $K/2$ в микронах)									
До 3	$\delta/2$	40"	1'	1'30"	2'30"	4'	6'	10'	25'	1°	2'30"
	$K/2$	0,6	0,9	1,4	2,3	3,6	5,4	9	22,5	54	135
Св. 3 до 5	$\delta/2$	30"	50"	1'15"	2'	3'	5'	8'	20'	50'	92'
	$K/2$	0,4	0,7	1,1	1,8	2,7	4,5	7,2	18	45	108
		0,8	1,3	1,9	3	4,5	7,5	12	30	75	180
• 5 • 8	$\delta/2$	25"	40"	1'	1'30"	2'30"	4'	6'	15'	40'	1'30"
	$K/2$	0,6	1	1,5	2,3	3,6	5,4	9	22,5	60	135
		1	1,6	2,4	3,6	6	9,6	14,4	36	96	216
• 8 • 12	$\delta/2$	20"	30"	50"	1'15"	2'	3'	5'	12'	30'	1'15"
	$K/2$	0,8	1,2	1,8	2,7	4,5	7,2	12	28,8	72	180
		1,2	1,8	3	4,5	7,2	10,8	18	43,2	108	270
• 12 • 20	$\delta/2$	15"	25"	40"	1'	1'30"	2'30"	4'	10'	25'	1°
	$K/2$	0,9	1,5	2,4	3,6	5,5	9	14,5	36	90	216
		1,5	2,5	4	6	9	15	24	60	150	360

• 20 • 32	$\delta/2$	12"	20"	30"	50"	1'15"	2'	3'	8'	20'	50'
	$K/2$	1,2	2	3	5	7,5	12	18	48	120	300
		1,9	3,2	4,8	8	12	19	29	77	192	480
• 32 • 50	$\delta/2$	10"	15"	25"	40"	1'	1'30"	2'30"	6'	15'	40'
	$K/2$	1,6	2,4	4	6,5	9,5	14,5	24	57,5	144	384
		2,5	3,8	6	10	15	22,5	37,5	90	225	600
• 50 • 80	$\delta/2$	8"	12"	20"	30"	50"	1'15"	2'	5'	12'	30'
	$K/2$	2	3	5	7,5	12,5	19	30	75	180	450
		3,2	4,8	8	12	20	30	48	120	300	720
• 80 • 120	$\delta/2$	6"	10"	15"	25"	40"	1'	1'30"	4'	10'	25'
	$K/2$	2,4	4	6	10	16	24	36	96	240	600
		3,6	6	9	15	24	36	54	144	360	900
• 120 • 200	$\delta/2$	5"	8"	12"	20"	30"	50"	1'15"	2'	5'	12'
	$K/2$	3	4,8	7	12	18	30	45	108	270	675
		5	8	12	20	30	50	75	180	450	1125
• 200 • 320	$\delta/2$	4"	6"	10"	15"	25"	40"	1'	1'30"	4'	10'
	$K/2$	4	6	10	15	25	40	60	150	360	900
		6,5	9,5	16	24	40	64	96	240	600	1440
• 320 • 500	$\delta/2$	3"	5"	8"	13"	20"	30"	50"	8'	15'	40'
	$K/2$	4,8	8	13	20	32	48	80	200	500	1250
		7,5	12,5	20	30	50	75	125	300	750	1800

Допуски на угловые размеры



В соответствии с ГОСТ 8908—58 устанавливаются величины допусков на угловые размеры деталей, шаблонов и контршаблонов, на угловые размеры наружных и внутренних конусов гладких конических деталей (и на калибры для их контроля), если таковые не регламентированы специальными стандартами.

Допуски на углы определены в зависимости от среднего значения длины l меньшей из сторон, образующих угол.

Установлены следующие соотношения между величинами допусков на деталь K и на измерители ΔK .

Допуск на угол шаблона или калибра (исключая углы конических очертаний) $\Delta K \approx 0,1K$

Допуск на угол контршаблонов или контркалибров (исключая углы конических очертаний) $\Delta K \approx 0,05K$

Поля допусков на измерители располагаются: для конусов — симметрично к номинальному размеру угла конической детали, для прочих углов — симметрично к предельным размерам проверяемого угла.

Примечания. 1. Поля допусков на размеры углов, как правило, рекомендуется располагать симметрично по отношению к номинальному размеру угла, что увеличивает вероятность получения сопрягаемых деталей с разностью углов, близкой к нулю.

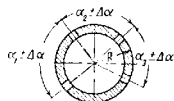
2. Для конических сопряжений, к которым предъявляются требования минимального изменения базовой длины, допускается применять одностороннее (плюсовое) расположение полей допусков.

3. Для конических сопряжений, предназначенных для передачи крутящих моментов (конические хвостовики инструментов), допуски на диаметры и углы конуса рекомендуется назначать независимо друг от друга, что дает возможность применять более грубые допуски на диаметральные размеры при жестких угловых допусках, требующихся по условиям работы этих сопряжений.

102. Рекомендации по применению допусков на угловые размеры

Класс точности	Примеры применения	Методы получения точности
1—3	Калибры для инструментальных конусов повышенной и нормальной точности, меры угловые (плитки) 1 и 2-го классов, калибры конусные для штифтов и отверстий, угольники инструментальные 1-го класса, детали, изготовленные по соответствующим стандартам на нормы точности станков: валки, шлифовальные на крутошлифовальных и бесцентрово-шлифовальных станках, отверстия, расточенные на алмазно-расточных станках, валки после чистовой обточки на токарно-прецизионных станках	Тонкое шлифование и разергивание, тонкое (алмазное) точение
4—6	Штифты конусные (1:50) высокой и повышенной точности, фрикционные детали высокой точности (конусы, втулки, концы осей), конусы инструментальные Морзе и метрические, углы фланкирования червячных фрез, угольники инструментальные 2 и 3-го классов	Шлифование, разергивание и точение высокой точности
7—8	Фрикционные детали с последующей подгонкой, колеса зубчатые конические, центрирующие концы осей, штифты конические (1:50) нормальной точности, передающие углы чистовых подложек, 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
9—10	Звездочки фиксаторов, втулки уплотняющие к подложкам, передающие углы обнорочных подложек и модульных фрез, вспомогательные углы и планы у резцов, храповые и фрикционные остановы, прессованные детали и т. п.	Получистовое точение, чистовое фрезерование по разметке, строгание в приспособлении, гибка в гибочных штатных высокой точности

100. Однорядное болтовое соединение с любым числом отверстий, расположенных по цилиндрической поверхности



$$\text{Допускаемые отклонения в минутах } \Delta\alpha' = \frac{1720 (D-d)}{R}$$

Радиус R мм	Зазор S в мм							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2
	Допускаемые отклонения Δα в минутах							
Св. 1 до 4 • 4 • 6 • 6 • 8	57 43							
Св. 8 до 10 • 10 • 12 • 12 • 15	34 29 23	52 43 34						
Св. 15 до 18 • 18 • 22 • 22 • 26	19 16 13	29 23 20	38 31 26	48 39 33		47 40	53	
Св. 26 до 30 • 30 • 35 • 35 • 40	11 10 9	17 15 13	23 20 17	29 25 22	34 30 26	46 39 34	57 49 43	
Св. 40 до 45 • 45 • 50 • 50 • 65	8 7 5	11 10 8	15 14 11	19 17 13	23 21 16	31 28 21	38 34 26	53
Св. 65 до 80 • 80 • 100 • 100 • 125	4 3 3	6 5 4	9 7 6	11 9 7	13 10 8	17 14 11	22 17 14	43 34 28
Св. 125 до 150 • 150 • 175 • 175 • 250	2 2 1	3 3 2	5 4 3	6 5 4	7 6 5	9 8 6	11 10 7	23 19 14
Св. 250 до 350 • 350 • 500	1 1 1	1 1 1	2 2 2	3 3 3	3 3 3	4 3 3	5 3 3	10 7 7

101. Двухрядное и многорядное болтовое соединения с любым числом отверстий, расположенных по цилиндрической поверхности

Допускаемые линейные отклонения Δ:

а) для двухрядного соединения

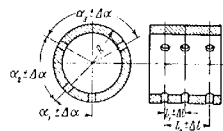
$$\Delta l_{\text{двухр}} = \frac{D-d}{12}$$

б) для многорядного соединения

$$\Delta l_{\text{многор}} = \frac{D-d}{2\sqrt{2}}$$

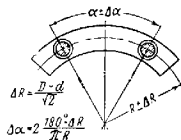
Допускаемые отклонения

$$\Delta\alpha' = \frac{1215 (D-d)}{R}$$



Зазор S	мм							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2
	Допускаемые отклонения Δα в минутах							
Δl для двухрядного соединения	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,7	1,4
Δl для многорядного соединения	0,07	0,1	0,14	0,18	0,21	0,28	0,35	0,71
Радиус R	Допускаемые отклонения Δα в минутах							
Св. 1 до 4 • 4 • 6 • 6 • 8								
Св. 8 до 10 • 10 • 12 • 12 • 15								
Св. 15 до 18 • 18 • 22 • 22 • 26								
Св. 26 до 30 • 30 • 35 • 35 • 40								
Св. 40 до 45 • 45 • 50 • 50 • 65								
Св. 65 до 80 • 80 • 100 • 100 • 125								
Св. 125 до 150 • 150 • 175 • 175 • 250								
Св. 250 до 350 • 350 • 500								

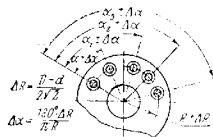
98. Расположение отверстий по окружности в одной плоскости для болтового соединения



Два отверстия с осевой базой

Радиус R мм	Зазор S в мм							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2
	Допускаемые отклонения радиуса delta R в мм							
	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,71	1,42
Допускаемые отклонения delta alpha								
Св. 1 до 4 • 4 • 6 • 6 • 8	4' 2'40' 2'							
Св. 8 до 10 • 10 • 12 • 12 • 15	1'36' 1'20' 1'4'	2'24' 2' 1'36'	3'12' 2'40' 2'8'					
Св. 15 до 18 • 18 • 22 • 22 • 26	54' 44' 37'	1'20' 1'5' 36'	1'47' 1'27' 1'14'	2'13' 1'49' 1'32'				
Св. 26 до 30 • 30 • 35 • 35 • 40	32' 28' 24'	48' 41' 36'	1'4' 55' 48'	1'20' 1'8' 1'	1'36' 1'22' 1'12'	2'8' 1'50' 1'36'		
Св. 40 до 45 • 45 • 50 • 50 • 65	21' 19' 15'	32' 29' 22'	43' 39' 37'	53' 48' 44'	1'4' 1'17' 59'	1'25' 1'38' 1'15'	3'36' 3'14' 2'30'	
Св. 65 до 80 • 80 • 100 • 100 • 125	12' 10' 8'	18' 14' 12'	18' 19' 15'	30' 24' 15'	36' 29' 23'	48' 39' 31'	1'1' 49' 39'	2'5' 1'37' 1'18'
Св. 125 до 150 • 150 • 175 • 175 • 250	6' 6' 4'	10' 8' 6'	13' 11' 8'	16' 14' 10'	19' 17' 12'	26' 22' 15'	33' 28' 20'	1'8' 56' 39'
Св. 250 до 350 • 350 • 500	3' 2'	4' 3'	6' 4'	7' 5'	8' 6'	11' 7'	14' 10'	29' 20'

99. Однорядное болтовое соединение с осевой или торцевой базой с любым числом отверстий



Радиус R мм	Зазор S в мм							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2
	Допускаемые отклонения радиуса delta R в мм							
	0,07	0,1	0,14	0,18	0,21	0,28	0,35	0,71
Допускаемые отклонения delta alpha в минутах								
Св. 1 до 4 • 4 • 6 • 6 • 8	— 40 30							
Св. 8 до 10 • 10 • 12 • 12 • 15	24 20 16	34 29 23	48 40 32					
Св. 15 до 18 • 18 • 22 • 22 • 26	13 11 9	19 16 13	27 22 19	34 28 24				
Св. 26 до 30 • 30 • 35 • 35 • 40	8 7 6	11 10 9	16 14 12	21 18 15	24 21 18	32 28 24		
Св. 40 до 45 • 45 • 50 • 50 • 65	5 5 4	8 7 5	11 10 7	14 12 10	16 14 11	21 19 15	27 24 19	54 49 38
Св. 65 до 80 • 80 • 100 • 100 • 125	3 2 2	4 3 3	6 5 4	8 6 5	9 7 6	12 10 8	15 12 10	31 24 20
Св. 125 до 150 • 150 • 175 • 175 • 250	1 1 1	2 2 1	3 3 2	4 4 2	5 4 3	6 4 4	8 6 5	16 14 10
Св. 250 до 350 • 350 • 500	1 —	1 1	1 1	2 1	2 1	3 2	3 2	7 3

Отклонения радиусов — см. по табл. 936. Изменение толщины материала при глубокой вытяжке, а также гнбе с вытяжкой допускается в пределах $\pm 20\%$ от номинальной толщины материала, при развальцовке труб — 30% .

95. Сварные, паяные и гнутые трубы

Отклонения размеров труб в поперечном сечении при продольной сварке и пайке их из двух половин допускаются в пределах ± 1 мм для всех размеров труб.

Отклонения радиусов изгиба труб см. в табл. 95а.

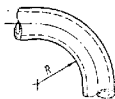


Таблица 95а

Радиус R	Наружный диаметр			
	До 10	Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30
Отклонение радиусов				
До 30	-1	-2	—	—
Св. 30 до 80	+2	-3	-4	—
80 - 150	+3	-4	-5	+6
150 - 250	-4	-5	+6	+8
Св. 250	+5	+6	+8	+10

Отклонения диаметров в местах изгиба труб — овальность — см. в табл. 95б.

Таблица 95б

Наружный диаметр труб		Наружный диаметр труб	
Овальность	Овальность	Овальность	Овальность
До 10	1	Св. 18 до 30	3
Св. 10 до 18	1,5	Св. 30	4

Примечание. Под овальностью понимается разность между наибольшим и наименьшим диаметрами в данном сечении.

96. Детали, изготавливаемые из пластмасс

Отклонения на свободные размеры деталей, изготовляемых из пластмасс, устанавливаются на размеры, параллельные плоскости разреза пресс-формы, по 5-му кл. точности и на размеры, перпендикулярные плоскости разреза пресс-формы, по 7-му кл. точности согласно ОСТ 1010.

Допуски на расстояния между центрами отверстий под крепежные детали (из АН-141)

Соединения заклепочные приравниваются к болтовым. Отклонения для винтовых соединений берутся вдвое меньшими, чем для болтовых. Допуски Δl на размеры между центрами отверстий назначаются в зависимости от:

- а) зазора S между диаметрами проходного отверстия D и крепежной детали d ; $S = D - d$;
- б) количества и расположения отверстий;
- в) типа соединения — винтового или болтового;
- г) возможности смещения деталей относительно друг друга.

97. Допускаемые отклонения Δl на расстояния l между центрами отверстий болтового соединения, расположенных в одной плоскости

Зазор S	Допускаемые отклонения Δl			
	Два отверстия с осевой базой	Двухрядное соединение с осевыми базами с числом отверстий $n=4$	Однорядное соединение с осевой или торцевой базой $n=любое$	Многорядное соединение с осевыми или торцевыми базами $n=любое$
0,2	0,2	0,14	0,10	0,07
0,3	0,3	0,21	0,15	0,11
0,4	0,4	0,28	0,20	0,14
0,5	0,5	0,35	0,25	0,18
0,6	0,6	0,42	0,30	0,21
0,8	0,8	0,57	0,40	0,28
1,0	1,0	0,71	0,50	0,35
2,0	2,0	1,42	1,00	0,71

94. Холодноштампованные детали

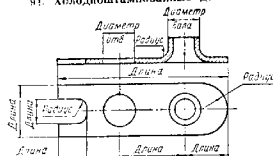
Отклонения размеров диаметров и длин см. в табл. 94а.
мм

Таблица 94а

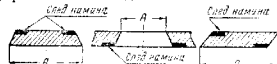
Номинальный размер	7-й класс точности				Отклонение размеров длин
	Отклонение диаметров				
	отверстий A_7		валов B_7		
	нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	
От 0,1 до 0,3	0	+0,07	0	-0,07	$\pm 0,07$
Св. 0,3 до 0,6	0	+0,15	0	-0,15	$\pm 0,2$
0,6 до 1,0 искл.	0	+0,20	0	-0,20	
От 1,0 до 3	0	+0,25	0	-0,25	$\pm 0,3$
3 до 6	0	+0,30	0	-0,30	
6 до 10	0	+0,36	0	-0,36	$\pm 0,6$
10 до 18	0	+0,43	0	-0,43	
18 до 30	0	+0,52	0	-0,52	$\pm 0,6$
30 до 50	0	+0,62	0	-0,62	
50 до 80	0	+0,74	0	-0,74	± 1
80 до 120	0	+0,87	0	-0,87	
120 до 180	0	+1,00	0	-1,00	± 1
180 до 260	0	+1,15	0	-1,15	
260 до 360	0	+1,35	0	-1,35	$\pm 1,5$
360 до 500	0	+1,55	0	-1,55	
500 до 630	0	+1,80	0	-1,80	± 2
630 до 800	0	+2,00	0	-2,00	
800 до 1000	0	+2,20	0	-2,20	$\pm 2,5$
1000 до 1250	0	+2,40	0	-2,40	
1250 до 1600	0	+2,60	0	-2,60	± 3
1600 до 2000	0	+3,00	0	-3,00	
2000 до 2500	0	+3,50	0	-3,50	

Отклонения наружных и внутренних размеров радиусов, полученных вырубкой, устанавливаются в пределах, указанных в табл. 93б.

Заусенцы холодноштампованных деталей должны зачищаться без указания об этом в рабочих чертежах.

Разностенность штампованных шайб и колец по величине не должна превышать допусков на их наружный диаметр.

При изготовлении деталей вырубкой в случаях, когда в чертеже указан знак \sim чистоты поверхности контура, допускаются косые срезы и следы ламината вдоль срезанной кромки. При этом величина косого среза у наружных поверхностей входит в размер A по чертежу, а у внутренних не входит.



Отклонения в размерах h гиба или подсежки (см. эскиз) не должны превышать $\pm 0,5$ мм независимо от величины h_1 ; отклонения размеров длин принимать по



табл. 94а, радиусов — по табл. 93б. Непараллельность плоскостей A и B гиба или подсежки не должна превышать 1 мм на длине 100 мм.

Отклонения размеров высоты зига, отбортовки и выточки см. в табл. 94б.

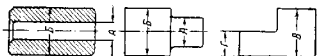
Размер H	мм		
	До 5	Св. 5 до 10	Св. 10 до 20
Отклонение	+1 -0,5	+1,5 -1	+2 -1



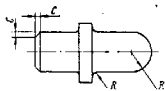
Отклонения от правильной геометрической формы (овальность, огранка, конусность, выпуклость, вогнутость), биеение относительно оси, несимметричность, непараллельность и перпендикулярность поверхностей со свободными размерами допускаются в пределах поля допуска на соответствующие размеры.

Такие же отклонения (в пределах поля допуска на соответствующие размеры) допускаются для поверхностей с размерами, оговоренными допусками, но без особого указания об отклонениях от правильной геометрической формы.

Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей со свободными размерами, а также с размерами, оговоренными допусками, но без особого указания в чертежах об отклонениях от правильного расположения поверхностей допускаются в пределах суммы полей допусков сопоставляемых размеров (биеение B относительно A и непараллельность B относительно L).



Отклонения радиусов и фасок см. в табл. 93б.



мм

Таблица 93б

Номинальный размер радиуса R и фаски C	0,2	0,3	От 0,5 до 1 искл.	От 1 до 3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 15	Св. 15 до 25	Св. 25 до 30	Св. 30
Отклонение	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5

Наружные и внутренние открытые углы (кромки) выполняются фаской S или любой кривой радиусом, приблизительно равным $0,3$ мм, и в чертежах не оговариваются.

Отклонения угловых размеров см. в табл. 93в.

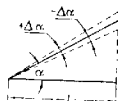


Таблица 93в

Длина большого катета треугольника L	мм				
	До 3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 10	Св. 10 до 18	Св. 18 до 30
Отклонение угла α ($\Delta\alpha$)	$\pm 1'45''$	$\pm 1'30''$	$\pm 1'15''$	$\pm 1'$	$\pm 45''$

Длина большого катета треугольника L	мм				
	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120	Св. 120 до 260	Св. 260
Отклонение угла α ($\Delta\alpha$)	$\pm 40''$	$\pm 30''$	$\pm 20''$	$\pm 15''$	$\pm 10''$

Примечание. При углах $\alpha > 45^\circ$ отклонения устанавливаются в зависимости от величины большого катета вспомогательного треугольника.



Номинальный размер	5-й класс точности				Отклоне- ние длины резьбы
	Отклонение диаметров				
	отверстий A_3		валов $C_5 = B_5$		
	нижн.	верхн.	верхн.	нижн.	
От 0,1 до 0,3	0	+0,05	0	-0,05	+0,1 -0,05
Св. 0,3 до 0,6	0	+0,06	0	-0,05	
• 0,6 до 1,0 (вкл.)	0	+0,07	0	-0,07	+0,2 -0,1
От 1,0 до 3	0	+0,12	0	-0,12	+0,50 -0,25
Св. 3 до 6	0	+0,16	0	-0,16	
• 6 до 10	0	+0,20	0	-0,20	+1,00 -0,5
• 10 до 18	0	+0,24	0	-0,24	
• 18 до 30	0	+0,28	0	-0,28	+1,00 -0,5
• 30 до 50	0	+0,34	0	-0,34	
• 50 до 80	0	+0,40	0	-0,40	

У—2

• 80 до 120	0	+0,46	0	-0,46	+1,00 -0,5
• 120 до 180	0	+0,53	0	-0,53	
• 180 до 260	0	+0,60	0	-0,60	+1,00 -0,5
• 260 до 360	0	+0,68	0	-0,68	
• 360 до 500	0	+0,76	0	-0,76	+1,00 -0,5
• 500 до 650	0	+0,90	0	-0,90	
• 650 до 800	0	+1,00	0	-1,00	+1,00 -0,5
• 800 до 1000	0	+1,10	0	-1,10	
• 1000 до 1250	0	+1,20	0	-1,20	+1,00 -0,5
• 1250 до 1620	0	1,30	0	-1,30	
• 1620 до 2000	0	+1,50	0	-1,50	+1,00 -0,5
• 2000 до 2500	0	+1,80	0	-1,80	

Примечания. 1. Допускается изготовление отверстий извне сверла с минусовым отклонением, равным половине допуска по A_3 .
2. Допускается выходить свободные размеры диаметров отверстий и валов, обработанных синтетическим стружкой, с отклонениями по 7-му классу точности согласно данных табл. 91а.

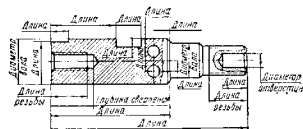
Посадки	Наименование машин и узлов подшипников	Посадки	Наименование машин и узлов подшипников
$H_{II}, H_{I\Pi}$ $H_{II}, P_{I\Pi}$ T_{II}	Сельскохозяйственные машины, центрифуги, турбокомпрессоры, центробежные насосы, вентиляторы, электродвигатели, редукторы, коробки скоростей станков	B_2, B_4	Трансмиссионные валы и узлы, не требующие точного вращения, сельскохозяйственные машины
$P,$	Колеса самолетов, передние и задние колеса автомобилей и тракторов	T_{II}, P_{II}, P_{II}	Конические роликоподшипники коробок передач задних мостов автомобилей и тракторов
T, H_{II}	Ролики ленточных конвейеров, тягачные ролики (ленкисы), сельскохозяйственные машины	C_{II}	Большинство подшипников общего машиностроения, редукторы
G_{II}	Ролики рольгангов, подшипники коленчатых валов компрессоров, ходовые колеса мостовых кранов	$H_{I\Pi}, P_{I\Pi}$ H_{II}, P_{II}	Подшипники шпинделей шлифовальных станков, коренные подшипники коленчатых валов

Посадки	Наименование машин и узлов подшипников	Посадки	Наименование машин и узлов подшипников
$T_{I\Pi}, H_{I\Pi}$	Подшипники шпинделей тяжелых станков (расточных и фрезерных)	$H_{I\Pi}, P_{I\Pi}$ H_{II}, P_{II}	Подшипники шпинделей шлифовальных станков, коренные подшипники коленчатых валов
$P_{I\Pi}, P_{II}$	Центробежные насосы, вентиляторы, центрифуги, подшипники шпинделей станков (металлорежущих)		Трансмиссионные валы и узлы, не требующие точного вращения, сельскохозяйственные машины

Допуски на свободные размеры

В нормаль 22АТ52 устанавливаются допуски на свободные размеры. Под свободными размерами понимаются такие, допуски на которые не проставлены непосредственно у размеров.

93. Детали, обрабатываемые снятием стружки



Отклонения размеров диаметров, длин, глубин сверлений и длин резьб приведены в табл. 93а.

Продолжение

91. Шарико- и роликоподшипники. Посадки
(по ГОСТ 3325—55)

Продолжение

Характер посадок	Класс точности	Наименование посадки	Система отверстия	Система вала			
			Посадки				
			Отвер- стие	Вал	Вал	Отвер- стие	
Подвижные	3а	Скользящая	A_{3a}	(C_{3a})	(B_{3a})	(C_{3a})	
	4	Скользящая		C_4		C_4	
		Ходовая		X_4		X_4	
		Легкоходовая	A_4	L_4	B_4		
	5	Широко- ходовая		(H_4)		H_4	
		Скользящая		C_5		C_5	
		Ходовая	A_5	X_5	B_5		
	7		A_7		B_7		

Примечания. 1. Класс точности 2а рекомендуется к широкому применению как близкий к системе Международной организации по стандартизации (ИСО).

2. Поле допуска вала Pr рекомендуется применять только для размеров 1—80 мм, а для размеров свыше 80 мм—поле $Pr12a$ в сочетании с отверстиями A или A_{2a} .

3. Посадки, заключенные в скобки, по возможности не применять.

Примечания. 1. Класс точности 2а рекомендуется к широкому применению как близкий к системе Международной организации по стандартизации (ИСО).

2. Поле допуска вала Pr рекомендуется применять только для размеров 1—80 мм, а для размеров свыше 80 мм—поле $Pr12a$ в сочетании с отверстиями A или $A2a$.

3. Посадки, заключенные в скобки, по возможности не применять.

Посадки	Обозначение
Для тонкостенных корпусов	R_p
Глухая подшипниковая	G_p, G_{1p}
Тугая подшипниковая	T_p, T_{1p}
Напряженная подшипниковая	H_p, H_{1p}
Плотная подшипниковая	P_p, P_{1p}
Скользящая подшипниковая	C_p, C_{1p}, C_{3p}
Движения подшипниковая	Δ_p, Δ_{1p}
Ходовая подшипниковая	X_p

Примечания. 1. Индекс «п» означает посадку, относящуюся к подшипникам качения.
2. Обозначения посадок для подшипников должны указываться только в сборочных чертежах.

92. Примеры посадок

Посадки	Наименование машин и узлов подшипников	Посадки	Наименование машин и узлов подшипников
D_p	Ролики ленточных конвейеров и подвижных дорог для небольших грузов	$H_{1p}, H_p, P_p, T_{1p}, T_p, G_{1p}, G_p$	Электродвигатели мощностью до 160 кВт, станки, турбины, подшипники кривошипно-шатунных механизмов, коробки передач автомобилей и тракторов, шпиндели металлорежущих и шлифовальных станков, редукторы
D_p, X_p	Передние и задние колеса автомобилей и тракторов, колеса вагонеток и т. п.		
C_p	Натяжные ролики (лесовозы), блоки, ролики роулинг-ов и т. п.	G_p, T_p	Колесчатые вали двигателей, электродвигатели мощностью свыше 100 кВт, ходовые колеса мостовых кранов, ролики роулинг-ов тяжелых станков

90. Допуски и посадки — по отраслевой нормали
(ограничительной) АН-1441

В нормали АН-1441 устанавливаются ограничения в выборе системы допусков, а также классов точности и посадок.

Допуски и посадки следует применять в системе отверстия.

Применение системы вала разрешается только при условии технико-экономического обоснования.

Разрешается любое сочетание посадок, установленных приведенной ниже таблицей.

Характер посадок	Класс точности	Наименование посадки	Система отверстия	Система вала			
			Посадки				
			Отвер- стие	Вал	Вал	Отвер- стие	
Прессовые	2	Прессовая	А	Пр	В		
		Легкопрессовая		(Пл)			
		Глухая		Г			
Переходные		Тугая				(Т)	
		Напряженная		Н		Н	
		Плотная		П			
Подвижные		Скользкая		С		С	
		Движения		Д			
		Ходовая		Х		Х	

Продолжение

Характер посадок	Класс точности	Наименование посадки	Система отверстия		Система вала	
			Посадки			
			Отвер- стие	Вал	Вал	Отвер- стие
Подвижные	2	Легкоходовая	А	Л	В	Л
		Широкоходо- вая				Ш
Прессовые	2а	Прессовая	А _{2а}	Пр _{2а} ²	В _{2а}	Н _{2а} ²
		Прессовая		Пр _{2а} ¹		Н _{2а}
Переходные		Глухая		(Г _{2а})		(Г _{2а})
		Напряженная		Н _{2а}		Н _{2а}
		Плотная		Н _{2а}		Н _{2а}
Подвижные		Скользкая		С _{2а}		С _{2а}
		Ходовая		Х _{2а}		
Подвижные	3	Прессовая	А ₃	(Пр ₃)	В ₃	
		Скользкая		С ₃		С ₃
		Ходовая		Х ₃		Х ₃
		Широко- ходовая		Ш ₃		Ш ₃

52. Отклонения основных отверстий и валов для диаметров от 0,1 до 10 000 мм и т.д.

Номинальный диаметр мм	Обозначение	Отклонение	Класс точности									
			1-й	2-й	3-й	3а	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й
От 0,1 до 0,3												
А	В	В+	3	5	8	13	20	35	50	—	—	—
В	В	В+	4	6	10	15	25	40	60	90	140	—
В	В	В+	5	7	12	18	30	45	70	100	160	—
От 0,3 до 0,6												
А	В	В+	6	10	14	20	40	60	120	—	250	400
В	В	В+	8	13	18	25	48	80	160	—	300	480
В	В	В+	9	16	22	30	58	100	200	—	360	580
От 0,6 до 1												
А	В	В+	11	19	27	35	70	120	240	—	450	700
В	В	В+	13	23	33	45	84	140	280	—	520	840
В	В	В+	15	27	39	50	100	170	340	—	620	1000
От 1 до 3												
А	В	В+	18	30	46	60	120	200	400	—	740	1200
В	В	В+	21	35	54	70	140	280	460	—	870	1400
От 3 до 6												
А	В	В+	23	38	58	75	150	260	500	—	—	2200

От 120 до 180												
А	В+	В-	84	140	210	280	560	1000	2000	3600	6400	11200
В	В+	В-	96	156	230	310	620	1120	2240	4000	7200	12800
От 180 до 260												
А	В+	В-	100	168	250	340	680	1200	2400	4200	7600	13600
В	В+	В-	112	184	270	360	720	1440	2880	5000	9000	16000
От 260 до 360												
А	В+	В-	120	200	300	400	800	1440	2880	5000	9000	16000
В	В+	В-	136	224	330	440	880	1600	3200	5600	10000	18000
От 360 до 500												
А	В+	В-	144	240	360	480	960	1760	3520	6200	11000	20000
В	В+	В-	160	272	400	530	1060	3920	7840	14000	25000	45000
От 500 до 800												
А	В+	В-	160	280	420	560	1120	2000	4000	7200	12800	22400
В	В+	В-	180	312	460	610	1220	2240	4480	8000	14400	25600
От 800 до 1000												
А	В+	В-	192	336	500	660	1312	2400	4800	8600	15600	28000
В	В+	В-	216	376	560	730	1456	5200	10400	19000	35000	64000
От 1000 до 1250												
А	В+	В-	224	392	580	768	1536	5600	11200	20000	36000	65600
В	В+	В-	256	448	640	848	1712	6200	12400	22400	40000	73600
От 1250 до 1600												
А	В+	В-	256	448	670	896	1810	6700	13400	24000	44000	81600
В	В+	В-	288	504	740	1008	2016	7400	14800	26400	48000	89600
От 1600 до 2000												
А	В+	В-	304	512	760	1024	2048	7680	15360	27200	50000	92800
В	В+	В-	336	568	840	1120	2240	8400	16800	30000	56000	102400
От 2000 до 2500												
А	В+	В-	352	592	880	1184	2368	8960	17920	31600	58400	108800
В	В+	В-	384	656	960	1280	2560	9800	19600	34400	64000	119040
От 2500 до 3150												
А	В+	В-	400	672	1000	1344	2688	10240	20480	36800	67200	126080
В	В+	В-	448	752	1120	1472	2944	11360	22720	40000	73600	138240
От 3150 до 4000												
А	В+	В-	480	768	1150	1536	3072	11840	23680	42400	78400	145920
В	В+	В-	528	848	1240	1664	3328	12800	25600	46400	86400	160000
От 4000 до 5000												
А	В+	В-	512	896	1300	1728	3456	13280	26880	48000	90000	168000
В	В+	В-	560	976	1400	1856	3712	14560	29120	52000	98000	181760
От 5000 до 6300												
А	В+	В-	576	1024	1440	1920	3840	15040	30720	54400	102400	192000
В	В+	В-	624	1104	1540	2048	4096	16480	33280	59200	110400	207360
От 6300 до 8000												
А	В+	В-	640	1152	1580	2112	4192	17000	34560	61600	115200	215040
В	В+	В-	688	1232	1680	2240	4448	18400	37120	66400	123200	230080
От 8000 до 10000												
А	В+	В-	704	1280	1620	2176	4352	17920	36000	64000	120000	224000
В	В+	В-	752	1360	1720	2304	4608	19360	38560	68800	128000	239040

Примечание. Нижние отклонения отверстий и верхние отклонения валов равны нулю.

Конусность K	Обозначение	Угол конуса $2\alpha'$	Угол уклона α'	Примеры применения
1:1,207	45°	45°	22°30'	Уплотняющие конусы
1:0,866	60°	60°	30°	Потайные головки для винтов диаметром свыше 20 мм. Центровые отверстия. Центры у станков
(1:0,652)	75°	75°	37°30'	Наружные центры у метчиков и разверток малых диаметров
1:0,500	90°	90°	45°	Центровые отверстия для тяжелых работ. Головки потайные для винтов до 20 мм. Концы зажимных винтов. Полупотайные головки винтов. Запорные конусы у клапанов
1:0,289	120°	120°	60°	Предохранительные фаски у центровых отверстий. Наружные и внутренние фаски гаек и головок винтов. Конусы под набивку сальников

Нормальные конусности специального назначения

Конусность K	Обозначение	Угол конуса $2\alpha'$	Угол уклона α'	Допускаемая область применения
(1:16)	1:16	3°34'48"	1°47'24"	Резьба коническая. Развертки под резьбу коническую (ГОСТ 6111—52)
(7:24)	7:24	16°35'34"	8°17'46"	Конусы шпинделей и оправок фрезерных станков (ГОСТ 836—47)

Примечание. Конусности, заключенные в скобки, по возможности не применять.

VI. ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

Классы точности и обозначения

Посадки подразделяются на три группы:

- 1) посадки с зазором,
- 2) посадки с натягом,
- 3) посадки переходные.

По стандартам на допуски и посадки установлены следующие классы точности посадок в порядке убывания точности: 1, 2, 2а, 3, 3а, 4 и 5.

Поля допусков основных отверстий (система отверстий) обозначаются буквой *A* с числовым индексом класса точности (для 2-го класса точности индекс опускается), например: A_1 , A , A_{2a} , A_3 и т. д.

Поля допусков основных валов (система вала) обозначаются аналогично, но буквой *B*, например: B_1 , B , B_{2a} , B_3 и т. д.

На чертежах допуски и посадки должны указываться в соответствии с ГОСТ 3457—46.

Установлены также допуски:

- а) для размеров менее 1 мм — классы 6 и 7 по ГОСТ 3047—54;
- б) для размеров от 1 до 500 мм — классы 7, 8 и 9 по ГОСТ 1010;
- в) для размеров от 500 до 10 000 мм — классы 7, 8, 9, 10 и 11 по ГОСТ 2689—54.

Приняты следующие обозначения посадок в системе отверстия при размерах соединений 1—500 мм.

Прессовая 3-я — *Пр3*
 Прессовая 2-я — *Пр2*
 Прессовая 1-я — *Пр1*
 Горячая — *Гр*
 Прессовая — *Пр*
 Легкопрессовая — *Пл*
 Глухая — *Г*
 Тугая — *Т*

Напряженная — *Н*
 Плотная — *П*
 Скользящая — *С*
 Движения — *Д*
 Ходовая — *Х*
 Легкоходовая — *Л*
 Широкоходовая — *Ш*
 Тепловая ходовая — *ТХ*

Класс точности посадки ставится у обозначения соответствующим индексом, например: G_1 , S_3 , P_{2a} и т. д.

88. Конусности нормальные и специальные

В нормативе АН-1441 устанавливаются ограничения и выборе нормальных и специальных конусностей по ГОСТ 8593 -57, а также примеры их применения.

Конусность K есть отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними:

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



Нормальные конусности общего назначения

Конусность K	Обозначение	Угол конуса $2\alpha^\circ$	Угол уклона α°	Примеры применения
1:200	1:200	0°17'11"	0°8'36"	Болты конические. Оправки конические
1:100	1:100	0°34'23"	0°17'11"	Посадка зубчатых колес на валы. Оправки конические
1:50	1:50	1°8'45"	0°34'23"	Штифты конические. Развертки под конические штифты. Хвостовики трибок под насадку стрелок
1:30	1:30	1°54'35"	0°57'17"	Конусы насадных разверток, зенкеров и оправки для них. Конусные шейки шпинделей
1:20	1:20	2°51'51"	1°25'56"	Метрические конусы в шпинделях станков. Хвостовики инструментов. Оправки. Развертки под метрические конусы. Хвостовики трибок под насадку стрелок
~1:20	Конусы Морзе от № 1 до № 6			Конусы в шпинделях станков. Хвостовики инструментов. Оправки. Развертки под конусы Морзе

Продолжение

Конусность K	Обозначение	Угол конуса $2\alpha^\circ$	Угол уклона α°	Примеры применения
1:15	1:15	3°49'6"	1°54'33"	Посадочные места под зубчатые колеса шпинделей. Конические соединения деталей по условиям вдоль оси. Хвостовики трибок под насадку стрелок
(1:12)	1:12	4°46'19"	2°23'9"	Втулки закрепительные шарикоподшипников
1:10	1:10	5°43'29"	2°51'45"	Соединения, работающие с осевыми, поперечными и крутящими усилиями. Регулируемые втулки подшипников шпинделей. Центры упорные по ГОСТ 7344—55
(1:8)	1:8	7°9'10"	3°34'35"	Конусы валиков, сопрягаемых с кулаками
(1:7)	1:7	8°10'16"	4°5'8"	Пробки крапов для арматуры. Центры упорные по ГОСТ 7344—55
1:5	1:5	11°25'16"	5°42'38"	Легкоразборные соединения. Хвостовики цапф конические. Муфты фрикционные конические
(1:3)	1:3	18°55'29"	9°27'44"	Конусы муфт среднего момента
1:1,866	30°	30°	15°	Зажимные цапги

87. Накатка прямая и косая сетчатая
(по ГОСТ 26016, 26017)



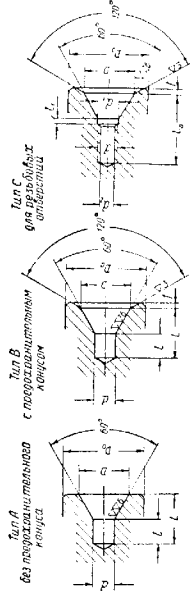
Шаг прямой накатки t
мм

Диаметр заготовки D	Ширина заготовки b					
	Для всех материалов					
	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	0,5
Св. 8 до 16	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
• 16 • 32	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
• 32 • 64	0,6	0,6	0,8	1	1	1
• 64 • 100	0,8	0,8	0,8	1	1	1,2

Шаг косой сетчатой накатки t
мм

Диаметр заготовки D	Ширина заготовки b					
	Для заготовки алюминия, фибры и т. д.					
	до 6	св. 6 до 14	св. 14 до 30	св. 30 до 6	св. 6 до 14	св. 14 до 30
До 8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Св. 8 до 16	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
• 16 • 32	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1
• 32 • 64	0,6	0,8	1	0,8	1	1,2
• 64 • 100	0,8	0,8	1	1,2	1	1,5

После накатывания диаметр изделия больше диаметра заготовки D на величину Δ = от 0,25 до 0,8.
В рабочем чертеже для диаметра накатанного изделия условно проставляется диаметр заготовки D .



Для отверстий типов А, В, С					Для отверстий типа С			Ориентировочные данные для выбора размера центрального отверстия	
d	D (не более)	L	l (не менее)	f %	d_1 отверстия под резьбу	d_1	l_1 мм.	наим. диаметр концевой части заготовки D_0	наиб. диаметр заготовки типа вала
1	2,5	2,5	1,2	0,4				4	До 7
1,5	4	4	1,8	0,6				6,5	10
2	5	5	2,4	0,8				8	18
2,5	6	6	3	0,8				10	30
3	7,5	7,5	3,6	1	2,5	3,2	0,8	12	50
4	10	10	4,8	1,2	3,3	4,3	1	15	80
5	12,5	12,5	6	1,5	4,2	5,3	1,2	20	120
6	15	15	7,2	1,8	5,0	6,4	1,5	25	160
8	20	20	9,6	2	6,7	8,4	2	30	200
12	30	30	14	2,5	10,1	13	3	42	300

L — определяется в зависимости от размера крепящего винта, но не должно быть менее L .
При обработке инструментов и деталей с небольшими припусками центровые отверстия выбирать по ГОСТ НКМ 40Н.

82. Отверстие (лев) ключа и размер «под ключ»
(ограниченная пометка)
(по ГОСТ 6424—52)



S номинал	Зен (зенит) ствое) ключа		Размер «под ключ»		Для стержня			
	Наименьший при поверхностных		Наименьший при поверхностных		стержня		стержня	
	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.	наиб. мин.
5	5,24	5,08	4,84	4,70	6	7,1	6,8	5,8
6	6,24	6,08	5,84	5,70	7	8,1	7,8	6,8
7	7,24	7,08	6,84	6,64	8	9,1	8,8	7,8
8	8,24	8,08	7,84	7,64	9	10,1	9,8	8,8
9	9,24	9,08	8,84	8,64	10	11,1	10,8	9,8
10	10,24	10,08	9,84	9,64	11	12,1	11,8	10,8
(11)	11,24	11,08	10,84	10,64	12	13,1	12,8	11,8
12	12,24	12,08	11,84	11,64	13	14,1	13,8	12,8
				10,57	14	15,1	14,8	13,8
				11,57	15	16,1	15,8	14,8

14	14,36	14,2	14	13,76	13,57	16,6	19,8	18	16,5	16,2	—	—
17	17,36	17,2	17	16,76	16,57	20	24,0	22	20	19,6	—	—
19	19,42	19,14	19	18,72	18,48	23	26,9	25	23	21,9	—	—
22	22,42	22,14	22	21,72	21,48	26	31,1	28	26	25,4	23,8	23,5
24	24,42	24,14	24	23,72	23,48	29	33,9	32	29	27,7	26,0	25,7
27	27,42	27,14	27	26,72	26,48	32	38,2	36	32	31,2	29,1	28,8
30	30,42	30,14	30	29,72	29,48	36	42,4	40	36	34,6	32,5	32,2
32	32,56	32,17	32	31,66	31,06	39	45,3	42	39	36,9	34,6	34,3
36	36,50	36,17	36	35,66	35,06	43	50,9	48	43	41,6	39,0	38,7
41	41,50	41,17	41	40,66	40,06	49	56,0	54	49	47,3	44,4	44,1
46	46,50	46,17	46	45,66	45,06	54,5	63,1	60	54,5	51,1	49,8	48,5
50	50,50	50,17	50	49,66	49,06	60	70,7	65	60	57,7	54,1	53,7
55	55,60	55,20	55	54,66	53,80	66	77,8	72	66	63,5	59,5	59,1
60	60,60	60,20	60	59,60	58,80	72	84,8	80	72	69,3	64,8	64,5
65	65,60	65,20	65	64,60	63,80	78	91,9	85	78	75,0	70,3	69,9
(70)	70,60	70,20	70	69,60	68,80	84	99,0	92	84	80,8	75,7	75,3
75	75,60	75,20	75	74,60	73,80	90	106	98	90	86,5	81,2	80,8
(80)	80,60	80,20	80	79,60	78,80	96	113	105	96	92,4	86,6	86,2

Размеры, поставленные в скобки, по возможности не применять.

Указание «таблицы размеров не распространяются на размеры квадратов для инструментов» по ГОСТ НКМ 110—59.

Указание в таблице размеров допускается применять для различных соединений. В этом случае размер (диаметр, шаг) отверстия во втулке должен быть больше соответствующего размера стержня не менее чем на 0,1 мм.

83. Нормальные ряды рекомендуемых размеров радиусов закруглений и фасок (по отраслевой нормали АН-1441)

Ряд величин закруглений R и фасок f

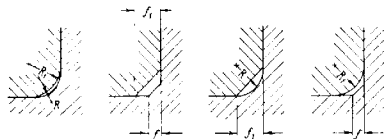
мм								
0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	
(3,5)	4	(4,5)	5	6	8	10	12	
Продолжение								
(0,7)	0,8	1	1,2	1,5	(1,8)	2	2,5	3
16	20	25	32	40	50	60	80	100

Нормально фаски снимаются под углом 45° .

Фаски под углом 60° к оси снимаются в резьбовых и центрирующих отверстиях, на торцах гаск, и под углом 30° к оси в деталях, подлежащих запрессовке.

Размеры, поставленные в скобки, применяются только в специальных случаях (резьбы, кольца подшипников качения).

Радиусы закруглений и фаски у сопряженных по диаметру вала и втулки

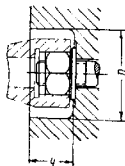
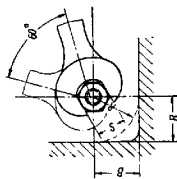
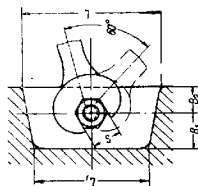


мм							
Диаметр вала и втулки	От 3 до 6	Св. 6 до 10	Св. 10 до 18	Св. 18 до 30	Св. 30 до 50	Св. 50 до 80	Св. 80 до 120
R или f наиб.	0,4	0,6	1	1,5	2	2,5	3
R_1 или f_1 наим.	0,6	1	1,5	2	2,5	3	4

Продолжение							
Диаметр вала и втулки	Св. 180 до 260	Св. 260 до 360	Св. 360 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000 до 1250
R или f наиб.	5	6	8	10	12	16	20
R_1 или f_1 наим.	6	8	10	12	16	20	25

При сопряжении с подшипниками качения радиусы закруглений и фаски выбирать в соответствии с ГОСТ 4254-88 «Шарики и роликоподшипники».

84. Гнезда для ключей (по отраслевой нормали АН-1441)



мм

S	6	8	9	10	11	12	14	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	65	75
B	10	12	15	18	18	22	25	28	30	32	34	35	38	40	45	50	55	60	65	75	85
B ₁	8	10	12	14	14	16	18	20	22	25	28	32	32	32	36	40	45	50	55	60	70
B ₂ наиб.	5	6	8	8	10	10	12	14	16	18	20	22	25	25	28	32	36	40	45	50	55
L	16	20	22	22	26	26	30	36	38	41	40	50	55	60	65	75	80	85	95	105	125
L ₁	35	40	45	45	55	55	60	70	80	90	100	110	120	130	140	155	170	190	210	250	
L ₂	25	30	35	35	45	45	50	55	60	65	70	75	80	80	90	100	110	120	130	150	170
h	5	6	7	8	8	8	10	13	17	17	20	24	24	24	30	30	35	40	40	45	50

Допускается исполнение гнезд с закруглением по радиусу $R=B$.

Продолжение

<i>d</i>	5	6	8	10	12
<i>L</i>	Толщина склеиваемого пакета <i>S</i>				
41	35,3—36,2	34,4—35,3	32,9—33,8	31,2—32,1	29,7—30,6
42	36,3—37,2	35,4—36,3	33,9—34,8	32,2—33,1	30,7—31,6
43	37,3—38,2	36,4—37,3	34,9—35,8	33,2—34,1	31,7—32,6
44	38,3—39,2	37,4—38,3	35,9—36,8	34,2—35,1	32,7—33,6
45	39,3—40,2	38,4—39,3	36,9—37,8	35,2—36,1	33,7—34,6
46	40,3—41,2	39,4—40,3	37,9—38,8	36,2—37,1	34,7—35,6
47	41,3—42,2	40,4—41,3	38,9—39,8	37,2—38,1	35,7—36,6
48	42,3—43,2	41,4—42,3	39,9—40,8	38,2—39,1	36,7—37,6
49	43,3—44,2	42,4—43,3	40,9—41,8	39,2—40,1	37,7—38,6
50	44,3—45,2	43,4—44,3	41,9—42,8	40,2—41,1	38,7—39,6
51	45,3—46,2	44,4—45,3	42,9—43,8	41,2—42,1	39,7—40,6
52	46,3—47,2	45,4—46,3	43,9—44,8	42,2—43,1	40,7—41,6
53	47,3—48,2	46,4—47,3	44,9—45,8	43,2—44,1	41,7—42,6
54	48,3—49,2	47,4—48,3	45,9—46,8	44,2—45,1	42,7—43,6
55	49,3—50,2	48,4—49,3	46,9—47,8	45,2—46,1	43,7—44,6
56	50,3—51,2	49,4—50,3	47,9—48,8	46,2—47,1	44,7—45,6
57	51,3—52,2	50,4—51,3	48,9—49,8	47,2—48,1	45,7—46,6
58	52,3—53,2	51,4—52,3	49,9—50,8	48,2—49,1	46,7—47,6
59		52,4—53,3	50,9—51,8	49,2—50,1	47,7—48,6
60		53,4—54,3	51,9—52,8	50,2—51,1	48,7—49,6
61		54,4—55,3	52,9—53,8	51,2—52,1	49,7—50,6
62		55,4—56,3	53,9—54,8	52,2—53,1	50,7—51,6
63			54,9—55,8	53,2—54,1	51,7—52,6
64			55,9—56,8	54,2—55,1	52,7—53,6
65			56,9—57,8	55,2—56,1	53,7—54,6
66			57,9—58,8	56,2—57,1	54,7—55,6
67				57,2—58,1	55,7—56,6
68				58,2—59,1	56,7—57,6
69				59,2—60,1	57,7—58,6
70				60,2—61,1	58,7—59,6
71					59,7—60,6
72					60,7—61,6
73					61,7—62,6
74					62,7—63,6

81. Данные для подбора длины шпильки двухкамерного заклепок в зависимости от толщины склеиваемого пакета (по нормалам 2040А36 и 2011А36)

Диаметр заклепки <i>d</i>	3,5	4	5	6
Длина <i>L</i> заклепки (<i>L</i> —0,4)	Толщина <i>S</i> склеиваемых листов			
6	1,5*			
7	2,5*	2,5*		
8	3,5*	3,5*	3,5*	
9	4,5*	4,5*	4,5*	4,5*
10	5,5*	5,5*	5,5*	5,5*
11	6,5*	6,5*	6,5*	6,5*
12	7,5*	7,5*	7,5*	7,5*
13	8,5*	8,5*	8,5*	8,5*
14		9,5*	9,5*	9,5*
15		10,5*	10,5*	10,5*
16		11,5*	11,5*	11,5*
17			12,5*	12,5*
18			13,5*	13,5*
19			14,5*	14,5*
20			15,5*	15,5*

* Только для заклепок с полой головкой.

** Только для заклепок с плоской головкой.

82. Данные для подбора длины гайко-пистона и винтов к ним в зависимости от толщины склеиваемого пакета (по нормалам 1635С52 и 1631С52)

Длина <i>L</i> гайко-пистона (<i>L</i> +0,5) для	Толщина <i>S</i> пакета (<i>S</i> +0,4) для	Обозначения гайко-пистона с таким гайко-пистонам	Обозначения пистона к гайко-пистонам с плоской головкой
10*	1	1654С51-10	941А51-4-9
11	2	1654С51-10	941А51-4-10
12	3	1654С51-10	941А51-4-11
13	4	1654С51-10	941А51-4-12
14	5	1654С51-14	941А51-4-14
15	6	1654С51-16	941А51-4-16
16	7	1654С51-16	941А51-4-18
17	8	1654С51-18	
18	9		
19	10		

* Для гайко-пистона с плоской головкой.

79. Данные для подбора длины заклепок в зависимости от толщины склепываемого пакета (из рекомендаций ИНАТ 1959 г.)

d	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Примечание. Для выбора длины заклепок нужно приложить линейку к делениям шкал (справа и слева) со соответствующим толщине пакета; цифры в прямоугольниках, пересекаемых линейкой, показывают нужную длину заклепки соответствующего диаметра. Пунктиром показан пример выбора длины заклепки.

80. Данные для подбора длины заклепок с высоким сопротивлением срезу в зависимости от толщины склепываемого пакета (из рекомендаций ИНАТ 1959 г.)

d	5	6	8	10	12
L	Толщина склепываемого пакета S				
10	4,3—5,2				
11	5,3—6,2	4,4—5,3			
12	6,3—7,2	5,4—6,3			
13	7,3—8,2	6,4—7,3	4,9—5,8		
14	8,3—9,2	7,4—8,3	5,9—6,8		
15	9,3—10,2	8,4—9,3	6,9—7,8	5,2—6,1	
16	10,3—11,2	9,4—10,3	7,9—8,8	6,2—7,1	
17	11,3—12,2	10,4—11,3	8,9—9,8	7,2—8,1	5,7—6,6
18	12,3—13,2	11,4—12,3	9,9—10,8	8,2—9,1	6,7—7,6
19	13,3—14,2	12,4—13,3	10,9—11,8	9,2—10,1	7,7—8,6
20	14,3—15,2	13,4—14,3	11,9—12,8	10,2—11,1	8,7—9,6
21	15,3—16,2	14,4—15,3	12,9—13,8	11,2—12,1	9,7—10,6
22	16,3—17,2	15,4—16,3	13,9—14,8	12,2—13,1	10,7—11,6
23	17,3—18,2	16,4—17,3	14,9—15,8	13,2—14,1	11,7—12,6
24	18,3—19,2	17,4—18,3	15,9—16,8	14,2—15,1	12,7—13,6
25	19,3—20,2	18,4—19,3	16,9—17,8	15,2—16,1	13,7—14,6
26	20,3—21,2	19,4—20,3	17,9—18,8	16,2—17,1	14,7—15,6
27	21,3—22,2	20,4—21,3	18,9—19,8	17,2—18,1	15,7—16,6
28	22,3—23,2	21,4—22,3	19,9—20,8	18,2—19,1	16,7—17,6
29	23,3—24,2	22,4—23,3	20,9—21,8	19,2—20,1	17,7—18,6
30	24,3—25,2	23,4—24,3	21,9—22,8	20,2—21,1	18,7—19,6
31	25,3—26,2	24,4—25,3	22,9—23,8	21,2—22,1	19,7—20,6
32	26,3—27,2	25,4—26,3	23,9—24,8	22,2—23,1	20,7—21,6
33	27,3—28,2	26,4—27,3	24,9—25,8	23,2—24,1	21,7—22,6
34	28,3—29,2	27,4—28,3	25,9—26,8	24,2—25,1	22,7—23,6
35	29,3—30,2	28,4—29,3	26,9—27,8	25,2—26,1	23,7—24,6
36	30,3—31,2	29,4—30,3	27,9—28,8	26,2—27,1	24,7—25,6
37	31,3—32,2	30,4—31,3	28,9—29,8	27,2—28,1	25,7—26,6
38	32,3—33,2	31,4—32,3	29,9—30,8	28,2—29,1	26,7—27,6
39	33,3—34,2	32,4—33,3	30,9—31,8	29,2—30,1	27,7—28,6
40	34,3—35,2	33,4—34,3	31,9—32,8	30,2—31,1	28,7—29,6

Правила применения

При выборе размеров предпочтение должно отдаваться числам из рядов с более крупной градацией (5-й ряд предпочтительнее 10-му, 10-й — 20-му, 20-й — 40-му). При выборе ряда с более крупной градацией допускается пользоваться отдельными числовыми величинами смежных рядов.

Линейные размеры, предусмотренные данной таблицей, не распространяются на технологические межоперационные размеры, размеры, зависящие от других принятых размеров, и размеры, которые регламентированы в стандартах на конкретные изделия.

Примечание. В случае потребности в промежуточных размерах применяются размеры в следующем порядке:

в интервале	1,2—1,6	мм—кратные 0,05
• •	2,2—4	• — кратные 0,1
• •	6—12	• — числа с цифрами 2 или 8 после запятой
• •	12—25	• — кратные 0,5
• •	25—50	• — целые числа
• •	60—160	• — кратные 5, затем оканчивающиеся на 2 и 8
• •	160—500	• — кратные 10, затем кратные 5
• •	500—1500	• — кратные 50 и оканчивающиеся на 20 и 80, затем кратные 10
• •	1500—3000	• — кратные 50, затем оканчивающиеся на 20 и 80
• •	3000—4500	• — кратные 100, затем кратные 50
• •	4500—10000	• — кратные 500 и оканчивающиеся на 200 и 800, затем кратные 100
• •	10000—20000	• — кратные 500, затем оканчивающиеся на 200 и 800

75. Калибровые диаметры (длины) общего назначения
(по отраслевой норме АН-141)

44

Диаметры отверстий, ширины вала

1	(17)	(47)	110	(225)	440	710	1120
1,5	18	50	(115)	230	440	(720)	(1150)
2	(19)	(62)	120	240	480	750	1180
3	20	55	(125)	(250)	500	(780)	(1220)
4	22	60	130	260	(520)	800	1250
5	(24)	(102)	(135)	(270)	530	(820)	(1280)
6	25	65	140	280	(540)	850	1320
7	(26)	70	(145)	(290)	560	(870)	(1360)
8	28	(73)	150	300	(580)	900	1400
9	30	75	160	(310)	600	(920)	(1420)
10	32	80	170	320	(620)	950	(1460)
12	35	85	180	340	630	(980)	1500
(13)	(37)	90	190	360	(650)	1000	
14	40	95	200	380	670	(1030)	
(15)	(42)	100	215	400	(680)	1060	
16	45	105	220	420	(700)	(1090)	

Продолжение

Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а	Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а	
100	100	100	100	400	400	400	400	
			105				420	
			110				450	
			115				480	
	120	120	120			500	500	500
			130					530
			140					560
			150					600
160	160	160	160	630	630	630	630	
			170				670	
			180				710	
			190				750	
	200	200	200			800	800	830
			210					850
			220					900
			240					950
250	250	250	250	1000	1000	1000	1000	
			260				1060	
			280				1120	
			300				1180	
	320	320	320			1250	1250	1250
			340					1320
			360					1400
			380					1500

Продолжение

Продолжение									
Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а	Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а		
1600	1600	1600	1600	6300	6300	6300	6300		
			1700				6700		
			1800				7100		
		2000	2000			1900	7500		
						2000	8000		
						2120	8500		
2500	2500	2240	2240	8000	8000	9000			
			2350			9500			
		2800	2800			10 000	10 000	10 000	
								2650	10 600
2500	2500	2800	2800	10 000	10 000	11 200			
			3000			11 800			
			3150			12 500			
		3150	3150			12 500	12 500	12 500	
								3350	13 200
								3550	14 000
4000	4000	3750	3750	14 000	14 000	15 000			
			4000			16 000	16 000	16 000	
								4250	17 000
5000	5000	4500		4500	16 000			16 000	18 000
			4750	19 000					
			5000	20 000					
		5600	5600	20 000		20 000	20 000		
							6000		20 000

Продолжение

Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а	Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а		
0,6	0,600	0,600	0,600	2,5	2,5	2,5	2,5		
			0,650				2,6		
		0,700	0,700			2,8	2,8		
			0,750				3,0		
	0,8	0,800	0,800		3,0	3,0	3,2		
			0,850				3,4		
		0,900	0,900			3,6	3,6		
			0,950				3,8		
1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0			
		1,05				4,2			
		1,1				4,5	4,5		
		1,15				4,8			
	1,2	1,2	1,2	5,0	5,0	5,0			
			1,3			5,2			
		1,4	1,4		5,5	5,5			
			1,5			5,8			
		1,6	1,6		1,6	6	6	6	6
					1,7				6,5
1,8	7			7					
1,9	7,5								
2,0	2,0		2,0	8	8		8		
			2,1				8,5		
	2,2		2,2		9		9		
			2,4				9,5		

Продолжение

Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а	Ряд 5а	Ряд 10а	Ряд 20а	Ряд 40а
10	10	10	10	40	40	40	40
			10,5				42
		11	11				45
			11,5				48
	12	12	12			50	50
			13				52
16	16	16	16	60	60	60	60
			17				65
		18	18			70	70
			19				75
	20	20	20		80	80	80
			21				85
		22	22			90	90
			24				95
25	25	25	25				
			26				
		28	28				
			30				
	32	32	32				
			34				
		36	36				
			38				

V. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ

74. Нормальные диаметры и длины в машиностроении
(по ГОСТ 6636—53)

В настоящей таблице приведены ряды чисел, предназначенные для выбора градаций и номинальных линейных размеров (диаметров и длин) в машиностроении в интервале 0,001—20 000 мм.

Предпочтительные ряды размеров (начиная с 0,012 мм) представляют геометрические прогрессии с знаменателями $\sqrt[5]{10}$, $\sqrt[10]{10}$, $\sqrt[20]{10}$ и $\sqrt[40]{10}$ с необходимыми округлениями.

Номинальные линейные размеры должны выбираться в соответствии с таблицей.

Ряд 5a	Ряд 10a	Ряд 20a	Ряд 40a	Ряд 5a	Ряд 10a	Ряд 20a	Ряд 40a
0,001	0,001	0,001	0,001	0,016	0,016	0,016	0,015
		0,002	0,002				0,017
		0,003				0,018	0,018
	0,004	0,004			0,020	0,020	0,020
		0,005					0,021
		0,006				0,022	0,022
		0,007					0,024
0,008	0,008	0,008	0,008	0,025	0,025	0,025	0,025
			0,009				0,026
		0,01				0,028	0,028
	0,012	0,011					0,03
		0,012	0,012			0,032	0,032
		0,013					0,034
		0,014	0,014			0,036	0,036
		0,015					0,038
	0,016			0,032	0,032		

Продолжение

Ряд 5a	Ряд 10a	Ряд 20a	Ряд 40a	Ряд 5a	Ряд 10a	Ряд 20a	Ряд 40a
0,01	0,04	0,040	0,040	0,16	0,16	0,160	0,160
			0,042				0,170
			0,045				0,180
			0,048				0,190
	0,05	0,05	0,05		0,200	0,200	0,200
			0,052				0,210
			0,055				0,220
0,04	0,06	0,060	0,06	0,25	0,250	0,250	0,250
			0,065				0,260
			0,070			0,280	0,280
			0,075				0,300
	0,08	0,080	0,080		0,320	0,320	0,320
			0,085				0,340
			0,090			0,360	0,360
0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,400	0,400	0,400
			0,105				0,420
			0,110			0,450	0,450
			0,115				0,480
	0,12	0,120	0,120		0,500	0,500	0,500
			0,130				0,520
			0,140			0,550	0,550
0,150	0,150	0,150	0,150				0,580

73. Характеристики кругов

Материал шлифуемых деталей	Внутреннее шлифование						
	Характеристика круга						
	абразив	зерни- стость	твёрдость	связка	структура	толщина D	высота кружка $0,85D$
Стали углеродистые и легированные незакаленные	Э М	46 36 60	C2 C1 C1	К	6 6 8	<16	25—32
Стали углеродистые закаленные	Э М	46 60/36 60	CM2 CM1 CM1	К	8 14 8	16— 32	32—40
Стали легирован- ные закаленные <i>HRC</i> 30—40	Э ЭБ М	36 46 48/24 60 60/36	C1 CM2 C1 CM1 CM1	К	8 8 14 8 14	32— 63	40—63
Стали легированные закаленные <i>HRC</i> > 50	Э М	46 60	CM2 CM1	К	8 8	63— 150	63—75
	Э ЭБ М	60/36	CM1		8 14		
Стали азотирован- ные <i>RV</i> 15 > 90	Э, М Э ЭБМ	46 60 60/36	CM2 CM1 CM1	К	8 8 14	>150	63—100
Сплавы на основе титана	КЗ	80	CM1 CM2	К	5—6		
Сплавы жаропроч- ные на никелевой ос- нове	М ЭБ	80	C1 CM1	Б	6		
Чугун	КЗ	36 46 60	C1 CM2 CM1	К	6 8 8		

для шлифования металлов

Плоское шлифование периферией круга					Бесцентровое шлифование			
Характеристика круга					Характеристика круга			
абразив	зерни- стость	твёрдость	связка	структура	абразив	зерни- стость	твёрдость	связка
Э М	36 46 46/24	C1 CM2 C1	К	6 8 10	Э	46—80	CM2- CT1	К
Э М	46 60/24	CM1- CM2	К	8 14	Э	46—80	CM1- C1 ¹	К
Э М	46 46/24 60/24	CM2-C1 C1 CM2	К	8 10 14—16	—	—	—	—
Э М	46 46/24 60/24	CM1 CM2 CM1	К	8 10 16	—	—	—	—
Э М	46 60 46/24 60/24	CM1 M3-CM2 C1 CM2	К	8 8 10 16	—	—	—	—
КЗ	80	CM1- CM2	К	5— 6	—	—	—	—
М ЭБ	80	M3- C1 CM1	К Б	6	—	—	—	—
КЗ	36 46 60	CM2-C1 CM2 CM1	К	6 8 8	К4	46—80	CM1-C2	К

¹ C2-CT1 — для деталей с $R < 1$ при шлифовании врезанием.

Обрабатываемый материал	Диаметр обработки	Класс чистоты обработки по шероховатости	Шир резбам мм	Зернистость	Твердость	Модель зубчатого колеса
Конструкционные легированные стали (в состоянии поставки)	Нарезание резбам	5—6	До 1,0 Св. 1,0	150—180 120—150	C3-C12 C1-C2	
Конструкционные легированные стали HRC 28—40	Нарезание резбам	5—6	До 1,0 Св. 1,0	150—180 120—150	C1-C2 C1-C2	
	Шлифование резбам	7—8	До 1,0 Св. 1,0	180—240 150—220 220—280 180—240	C1-C2 C1-C2 C1-C2 C1-C2	
Инструментальные углеродистые и легированные стали HRC > 58	Нарезание резбам	6—7	До 1,0 Св. 1,0	220—240 180—220	CM2-C1	
	Шлифование резбам	8—9	До 1,0 Св. 1,0	240—280 220—240	CM1-C1	
	Шлифование резбам	8—9	До 1,0 Св. 1,0	240—280 220—240	CM1-C1	

Инструментальные легированные стали HRC > 58	Нарезание резбам	7—9	До 1,0 Св. 1,0	240—280 220—240	CM1-CM2 CM1-CM2	
	Шлифование резбам	9—10	До 1,0 Св. 1,0	240—280	CM1-CM2	
Стали Х2Ф4 для выкатных роликов	Нарезание и шлифование резбам	8—9	—	280—320	C2	
Конструкционные стали закаленные HRC 28—42				60 45 60	C1 C1 C1	До 2 Св. 2
Конструкционные стали цементованные и закаленные HRC > 56				60 80 45—60 60—80	CM2 CM2 CM2	До 2 Св. 2
То же				60 60—80 45—60 60	CM1-CM2 CM1-CM2	До 2 Св. 2

1 Шлифование методом обкатки.

2 Шлифование методом профилирования.

71. Характеристики кругов для наружного

Материал тифусных деталей	Шлифовые поверхности без галтелей					Шлиф	
	абразив	зернистость	твердость	связка	структура	абразив	зернистость
Стали легированные и углеродистые некаленые	Э	46 60/24	C1	K	6 14	Э	60 90/46
Стали углеродистые закаленные <i>HRC > 50</i>	Э	46	CM2		6	Э	60
	М	60 60/24	CM1	K	8 14	ЭБ М ЭБ М	90 46
Стали легированные закаленные с высоким отпускам <i>HRC 36 - 40</i>	Э	46	CM2		8	Э	60
	М	46/24	CM2	K	10	ЭБ М	90
		90/46	CM1		14-16	ЭБ М	46
Стали хромоникелевые (хромансиль и подобные) немениторованные, закаленные <i>HRC > 50</i>	Э	46	M2-C1	K	6	Э	60
	М	60/24	C1-C2		14-16	ЭБ М	90, 46
Стали азотированные 38ХМЮА <i>RN₁₅ > 90</i>	Э	46	C1-C2		6	Э	60
	М	60	CM2-C1	K	6	ЭБ М	90, 46
		90/46	C2		14		
Титановые сплавы	K3	80	CM1	K	5-6	K3	80
Жаропрочные сплавы на никелевой основе	М ЭБ	80	M3	Б	6	М ЭБ	80
Чугун	K1	46 60	C1 CM2	K	8	-	-

круглого шлифования в центрах

гние цилиндрической поверхности с галтелями

радиус 0,5 мм			Допуск на радиус 1,0 мм			Допуск на радиус >1,0 мм						
твёрдость	связка	структура	образц	зёрнистость	твёрдость	связка	структура	образц	зёрнистость	твёрдость	связка	структура
C1	K	8 14	Э	46-60 90/46	C1	K	8 14	Э	46 60/24	C1	K	6 14
C1	K	8 14	Э М ЭБ М	46-60 90/46	CM2 C1	K	8 14	Э М	46 60/24	CM1 CM2	K	6
C2 C1	K	4 14	Э М	46 60 60/24	C2 C1 C1	K	8 8 14	Э М	46 60/24	C1	K	8 14-16
C2 C1	K	8 14	Э М	46 90 60/24	C2 C1 C2	K	6 8 14	Э М	46 60/24	C1 CM2- C1	K	14-16
CM2 C1	K	8 14	Э М	46 60 60/24	C2 CM2 C1	K	6 8 14	Э М	46 60/24	C1	K	6 14
CM2	K	5-6	K3	80	CM1	K	5-6	K3	80	CM1	K	5-6
CM2	Б	6	М ЭБ	80	CM1	Б	6	М ЭБ	80	М3	Б	6

67. Класс чистоты шлифуемой поверхности и рекомендуемая зернистость абразивного материала

Обработка поверхности	Класс чистоты	№ зернистости
При обдирочном шлифовании	—	16—24
При полустачковом шлифовании	6	24—36
При чистовом шлифовании	7—8	36—46
То же	9	46—60

68. Шкала твердости абразивного инструмента (со ГОСТ 3751—47)

Твердость инструмента	Маркировка	Материал	Твердость НВ кг/мм ²
М — мягкий	M1, M2, M3	Кварц	1 120
СМ — среднемягкий	СМ1, СМ2	Топаз	1 427
С — средний	С1, С2	Корунд	2 060
СТ — средне-твердый	СТ1, СТ2, СТ3	Карбид кремния	3 000
Т — твердый	Т1, Т2	Карбид бора	3 710
ВТ — несильно твердый	ВТ1, ВТ2	Алмаз	10 000
ЧТ — чрезвычайно твердый	ЧТ1, ЧТ2	Карбид вольфрама	1 430
		Карбид вольфрама и титана	2 145
		Карбид титана	2 960

69. Шкурки для сухого шлифования (в листах и рулонах)

Вид шкурки	Обозначение абразивного материала	На бумажной основе (ГОСТ 9435-35)		На тканевой основе (ГОСТ 5009-52)			
		Бумага		База № 2	Полоса арт. 1137	Н	
		БШ-160	БШ-140	БШ-200			
		Зернистость от 50					
Карбидкремневая Электрокорундовая Кремниевая Стеклошкурка	КЧ	60-240	36-180	36-180	46-240	24-16	24-100
	К	60-240	36-180	36-180	36-240	16-100	16-100
	Э	60-240	36-180	36-180	60-240	24-36	36-80
	Кр	60-240	36-180	36-180	36-240	24-46	24-100

70. Шкурки волосяной марки ЭС на плетеном бумажном основе (Технические условия МА-ТТ-04-55)

Абразивный материал шкурки	Обозначение абразивного материала	Вид материала	№ зернистости	Размер шкурки
Карбид кремния белый	КЗ	Шлифпорошок Шлифпорошки Микропорошки	80 100, 120, 150, 180, 220, 240, 280, 320 N26, N20	В листах 230×310 мм

Наименование связки	Обозначение	Основные составляющие элементы	Применение	Характеристика
Керамическая	К	Глина, полевой шпат, тальк, кварц, стекло, декстрина	Все виды шлифования, за исключением прорезки и разрезки узких пазов, при окружной скорости шлифования круга до 35 м/сек и в спинальных кругах до 63 м/сек	По твердости, температурной и химической стойкости выше других связок. Шлифовальные круги хорошо сохраняют форму и при работе крошечные включения, но неустойчивы к ударным и increasing нагрузкам
Силикатная	С	Глина, мел, шиховые ботлы, растворимое стекло (силькат натрия)	Шлифование особо чистых деталей к поверхности деталей и случаю, когда круг имеет большое количество контакта со шлифованной поверхностью. Подходит для шлифования торцов круга	Малотвердые, эластичные. Меньшая стойкость к ударным включениям, чем у керамических кругов. Круги и рамы мягчеются при работе с твердой жидкостью

Магнетит	МГ	Каустический натрий, хлористый магний	Только для сухого шлифования на заточных работах, не требующих выдерживания точных размеров	Быстрая изнашиваемость круга. Меньше нагревается в процессе. Чувствительны к влажности и удару
Бакелитовая	Б	Феноло-бурый, глиняные смолы, фуруриол	При плоском шлифовании узких кругов. При заточке инструментов. Для заточных работ. При заточке омыленных работ и резьбы шлифования при $v_{кр} \leq 50 \text{ м/сек}$ Для отрезных работ при $v_{кр} \leq 80 \text{ м/сек}$	Высокая прочность и устойчивость. Разрушается при сильном ударе. Не охладывает детали. Не выдерживает $t > 250^\circ \text{C}$. Чувствительны к влажной среде и к удару
Букарнитовая	В	Каучук и каинитовый (онкс) магнит, глиняный, сежа и др.)	При прорезке узких пазов и их шлифовании; при шлифовании сферических и плоских поверхностей; при заточке инструментов; при отрезных работах шлифования; при резке $v_{кр} \leq 60 \text{ м/сек}$ при соответствующем оборудовании	Относится к еще большей упругости. Разрушается при $t > 130^\circ \text{C}$. Не пригодна для шлифовки больших поверхностей, так как имеет длинную структуру

IV. АБРАЗИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (АН-1596)

63. Искусственные материалы

Наименование материала	Электрокорунд белый	Электрокорунд нормальный	Монокорунд	Карбид кремния		Карбид бора
				зеленый	черный	
Основной составной элемент	$Al_2O_3 > 96\%$	$Al_2O_3 > 91\%$	$Al_2O_3 > 96\%$	$SiO_2 > 96\%$	$SiO_2 > 90\%$	В.С
Условное обозначение	ЭБ	Э	М	КЗ	КЧ	КБ
Соответствующая иностранная марка	Алуна 37 коррас	Алуна	Алуна 32	Карборунд 39	Карборунд 37	—

64. Естественные материалы

Наименование материала	Естественный корунд	Наждак	Кварц	Корунд	А.м.з
Основной составной элемент	$Al_2O_3 > 60\%$	$Al_2O_3 > 90\%$	$SiO_2 > 99\%$	$SiO_2 > 97\%$	—
Условное обозначение	Е	Н	Кв	Кр	А

65. Зернистость абразивных материалов (по ГОСТ 2447-59)

Зернистость Характеристика зерна в мк	№ 5	6	7	8	10	12	14
	5000—4000	4000—3500	3300—2800	2800—2500	2500—2000	2000—1700	1700—1400
	16	18	20	24	30	36	40
Зернистость Характеристика зерна в мк	1400—1200	1200—1000	1000—850	850—700	700—600	600—500	500—420
	46	54	60	70	80	90	
	420—355	355—300	300—250	250—210	210—180	180—150	
Зернистость Характеристика зерна в мк	100	120	150	180	220	240	280
	150—125	125—105	100—85	85—75	75—63	63—55	55—42
	100	120	150	180	220	240	280
Зернистость Характеристика зерна в мк	М28	М20	М14	М10	М7	М5	
	28—20	20—14	14—10	10—7	7—5	5—3,5	
	М28	М20	М14	М10	М7	М5	

82. Статическая прочность клеевых соединений
при рекомендованной

Марка клея	Температура, °С							Склеиваемые материалы
	-60	-20	60	100	150	200	260	
	Предел прочности при сдвиге соединений дуралюмина в кг/см ²							
БФ-2 и БФ-4	70	200	95	40	15	—	—	Алюминий и его сплавы, медь и ее сплавы, стали различных марок, пластмассы, органическое стекло, дерево, фибра, кожа, фарфор, керамика
НУ-2	135	190	140	80	14	—	—	Дуралюмин с пенопластом типа ПС-1 и стеклотекстолитом типа КАСТ
ВС-10-Т	110	130	—	—	100	—	40	Алюминий и его сплавы, стали, стеклотекстолит, пенопласты
ВК-32-200	180	170	160	—	—	70	95	Алюминий и его сплавы, стали
ВК-32-ЭМ	170	165	175	20	—	—	—	То же
МПФ-1	—	150	75	—	—	—	—	.
ПК-5	—	135	65	—	—	—	—	.
ВИАМ-БЗ	—	—	—	—	—	—	—	Дерево, пенопласт, текстолит

¹ При применении жидких клеев.

и технологические показатели клеев
НИИТ 1959 г.)

Технологические показатели клеев					
температура клея °С	давление кг/см ²	выдержка час.	жизнеспособность клея	Подготовка поверхности перед склеиванием	
				открытая выдержка при $t=18-20^{\circ}\text{C}$	сушка
40-180	5-20	1	180 дней	1-й слой 1 час	при $t=60^{\circ}-15$ мин.
				2-й слой 1 час	при $t=60^{\circ}-15$ мин. $t=90^{\circ}-90$
105±5	0,5-5	4	3 часа	20 мин.	—
180±5	0,6-2	2	180 дней	1-й слой 1 час	—
				2-й слой 1 час	—
180±5	8-30	2	24 часа	1-й слой 15-30 мин.	—
				2-й слой 15-30 мин.	при $t=65^{\circ}-90$ мин.
150±5	0,5-3	3	24 часа	20-40 мин.	—
155±5	1-5	1	180 дней	1-й слой 30 мин.	при $t=60^{\circ}-15$ мин.
				2-й слой 30 мин.	при $t=60^{\circ}-15$ мин. $t=80-90^{\circ}-15$ мин.
80	1-3	6	180 дней	—	—
20	—	—	4 часа	1-15 мин.	—

61. Краткие характеристики наиболее широко применяемых герметиков
(из рекомендаций НИИТ 1939 г.)

Вид и марка	Назначение	Рабочая среда							Жизнеспособность
		воздух	топливо	подслой	воздух				
					теплостойкость при температуре	°C	часы	°C	
Самовулкани- зующаяся паста У-30М	Герметизация кабин, приборных, топливных и прочих отсеков	Клей 88	Клей К-30 или герме- тик ВТУР	200 100	100 130	100 50	100 130	2—24 часа	
Самовулкани- зующаяся паста УТ-31	То же	Не требуется		300—600 200—300 50	70—100 100—130 150		130	2—24 часа	
Самовулканизу- ющая жидкая раствор ВТУР	Герметизация топливных и приборных отсеков	То же		100	100	100 50	130 150	6—36 час.	

Замзка и пропитывающая замазочная лентя ПГ-3	Герметизация кабин, приборных и прочих отсеков с воздушной средой	Не требуется	—	3—5* 200**	300—350* 200*	—	Не ограничена
Пленка клей БФ-4 (НИИТ-1)	То же	То же	—	—	70—100**	—	То же
Замзка и лента уплотнительные У-20А	Герметизация кланых швов, работающих при температуре от —50° до —70° С	АЛГ-3	—	—	—	—	Один год
Лак пленкообразующий холодно-го отверждения РА-6	То же при температуре от —50 до —60° С	Водоэмульсионная пленка	—	—	—	—	3 месяца

* После пункцизации по режиму 200° С в течение 12 час.
** После отверждения по режиму 150° С в течение 1 часа.

Примечание. Применение подслоя при поверхностном методе герметизации соединений пастообразными и разжиженными уплотнительными материалами типа У-30М в 2—3 раза увеличивает трудоемкость герметизации.

§3. Механические свойства древесины

Порода	Объемный вес кг/см ³	Предел прочности в кг/см ²					Торговая твердость	Модуль упругости при ста- тическом напряже- нии
		при сжатии вдоль волокон	при скалыва- нии		при растяжении вдоль волокон	при статическом напряжении		
			по танген- циальной плоскости	по ради- альной плоскости				
Сосна обыкновенная	0,54	439	73	69	1150	783	—	145 000
Ель обыкновенная	0,46	385	67	67	1076	722	9,22	—
Ель сибирская	0,39	353	54	57	722	603	18	87 000
Лиственница сибирская (западная)	0,66	615	78	85	1205	978	380	132 000
Лиственница восточная	0,64	553	85	93	1186	964	378	129 000
Пихта кавказская	0,44	391	82	77	1118	722	340	640 000
Хвоя европейской	0,71	516	133	138	1656	1160	737	113 000
Хвоя кавказской	0,69	460	126	135	—	1120	—	—
Дельта маньчжурской	0,68	450	114	122	1444	979	612	119 000
Дуб обыкновенный	0,72	520	104	85	1288	935	622	73 000
Бук кавказский	0,63	461	131	99	1291	938	371	—
Береза обыкновенная	0,64	417	119	85	—	997	342	124 000
Береза амурская-бир- ская	0,65	460	99	86	—	917	418	—
Перелоз черная	0,73	437	141	115	1035	1074	—	—
Липа кокошанская	0,51	390	80	73	1158	680	—	—

§4. Механические свойства фанеры

Тол- щина	Коли- чество слоев	Предел прочности при растяжении		Модуль упругости при растяжении		Модуль сдвига	Предел прочности при сжатии		Объемный вес в кг/см ³		
		по ширине		по длине			по ширине				
		по ширине по длине	по ширине по длине	по ширине по длине	по ширине по длине		по ширине по длине	по ширине по длине			
1,0	3	730	300	450	130 000	28 000	63 000	8000	430	240	0,80
1,5—2,5	3	750	250	450	130 000	28 000	65 000	8600	400	260	0,80
2,5	5	750	300	500	120 000	30 000	80 000	9000	460	200	0,80
3	3	730	250	410	135 000	28 000	65 000	8000	350	200	0,80
3—4	5	750	320	600	120 000	30 000	80 000	9000	350	200	0,80
5	5	750	300	500	130 000	30 000	80 000	9000	350	200	0,77
6	5 и 7	700	300	450	—	—	—	—	—	—	0,77
8	5 и 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	7 и 9	610	300	450	—	—	—	—	—	—	—
12	9 и 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

58. Свойства некоторых

Марка резины	Предел прочности при растяжении в кг/см ²	Удлинение при разрыве в %	Твердость по методу Дюжона кг/см ²
2961, 3109, 4061, 2542, 3033, 3508, ВНАМ-106	80—110	180—500	5—31
98-1, В-14, 4110, 4326-1, 4327	60—100	160—200	7—19
3819, 3824, 3826, 3834, 9722, 3825, 4004, 4008, 3838, 3883	15—100	100—400	6—33
922, 1432, 2005, 1448, 3527	35—60	300—400	4,5—10,6
38, 54, 1ж, 4ж, 6ж	90—120	400—500	5,5—12
2651, 2671, 2667, 3009	35—50	200—300	4—12
56, 3919, 3703, 3701, 3311, ВНАМ-2	100—200	330—700	4—17
1847, 2959, 2462	100—160	330—600	4,5—21
4094, 3441, 2696	60—110	30—200	16—63
3687, 5168	35—130	200—500	6—10

резиновых материалов

Температура хрупкости в — С	Удельный вес г/см ³	Характеристики стойкости по изменению веса при воздействии среды за 24 часа в %		
		бензин	керосин	трансформаторное масло при 70° С
40—45	1,33—1,4	+ (30÷60)	+ (15÷25)	+ (6÷15)
50—60	1,16—1,3	+ (20÷35)	+ 15	+ (4÷20)
20—50	0,75—1,31	+ (5÷30)	+ (5÷10)	+ (3÷15)
40—45	1,09—1,2	Нестойкие		
48—50	1,4—1,57			
45—55	1,13—1,23			
40—50	1,03—1,41			
50—55	1,05—1,4			
25—45	1,37—1,73			
40—55	1,26			

56. Примерные режимы прессования деталей из пластмасс

Вид	Связующее	Прессматериал	Режим обжатия прессования	
			Удельное давление $\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$	Температура $^{\circ}\text{C}$
Порошкообразный	Фенол-формальдегидные смолы (в том числе модифицированные)	Без наполнителя	130—250	150—160
		Органический (фарфоровая мука)	150—250	150—160
Волокнистый		Минеральный (кварц, слюда)	250—450	160—180
		Органический (хлопок, обрезки тканей и др.)	250—450	150—160
Слоистый		Материальный (асбестовые и стекляные волокна)	250—500	150—180
		Органический (хлопчатобумажные волокна, шелк)	70—200	150—160
Порошкообразный	Мочевина- и меламино-формальдегидные смолы	Органический (слюда, фарфоровая мука)	200—350	150—160
		Минеральный (кварц, фарфоровая мука, молотая слюда и др.)	200—350	150—160
Волокнистый		Органический (хлопок)	500—450	150—160
		Минеральный (асбестовые волокна)	300—450	150—160
Порошкообразный	Кремнийорганические смолы	Минеральный (кварц)	250—350	140—200
		Минеральный (асбест и стекляные волокна)	250—400	140—210

57. Примерные режимы литья под давлением деталей из термопластичных материалов

Наименование прессматериала	Режим литья под давлением		
	Температура заливки на выходе из сопла машины $^{\circ}\text{C}$	Температура пресс-формы $^{\circ}\text{C}$	Удельное давление на материал в полости литьевой машины $\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$
Этилметакрилат	150—200	25—50	900—1500
Полиэтилен	140—210	25—40	800—1000
Поливинилхлорид	140—200	30—160	700—2100
Полиэтилен	175—260	45—60	700—2100
Полиамид	200—280	50—105	150—800
Сополимер поливинилхлорида с полиметилметакрилатом	150—180	80—120	200—5000
Сополимер полиметилметакрилата	160—250	30—80	300—3000

Примечания: 1. При формировании деталей с металлической арматурой температуру литья устанавливать в соответствии со способом нагрева до температуры, близкой к температуре литья.

2. Некоторые детали (из полиамидов, этиленов и др.) подвергают последующему отжигу для снятия внутренних напряжений.

3. Отжиг осуществляют путем медленного нагревания до температуры на 10—20°С ниже температуры размягчения с последующим медленным охлаждением детали.

Показатели	Полнестирол ПС			Полихлорвинил ПВХ			Сплав фенол-формальдегидной смолы с нитрильным каучуком
Удельный (или объемный) вес в $г/см^3$	0,06	0,1	0,2	0,9—0,13	0,17—0,22	—	0,25
Предел прочности при сжатии в $кг/см^2$	3—5	8,0	30	6—10	15—19	10	—
Модуль упругости при сжатии в $кг/см^2$	370—500	1000	1000	600—700	1500—1700	—	—
Предел прочности при растяжении в $кг/см^2$	10—11	20—21	32—52	5,0—8,0	45—50	17,5	—
Модуль упругости при растяжении в $кг/см^2$	370—550	600—700	16 000	620—720	1450—1670	830	—
Удлинение при разрыве в %	6—10	1—2	3—5	2—3	5—7	—	—
Удельная влажность в $г/кг \cdot см/см^2$	0,8—1,1	0,8—1,1	1,6—1,8	0,7—0,9	1,5—1,9	1,5	—
Тангенс угла диэлектрического угла при 100 МГц	—	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	—	$3,6 \cdot 10^{-3}$	—	—
Диэлектрическая проницаемость при 10 МГц	1,046	1,2	1,28	1,8	2,4	1,3—1,4	—
Рабочая температура в $^{\circ}\text{C}$	70	60	60	60	60	125	—
Коэффициент температурного расширения в $\%$	0,035	0,033	0,044	0,03	0,047	0,03	—
Волнопоглощение в %	—	0,3	—	—	0,2	0,3	—

54. Свойства технической бумаги

Вид бумаги	Толщина $мм$	Объемный вес $г/см^3$	Прочность при разрыве полоски шириной 15 мм в $кг$		Удлинение %		Воздухопроницаемость $мл/мин$	Влажность %
			поперек	вдоль	поперек	вдоль		
Длинноволоконная	0,18—0,09	0,2—0,25	15	—	1,7	2,2	—	8,5
Кабельная	0,08—0,17	0,7—0,9	9,22	4,5—11	2	6	25	8
Телесная	0,08—0,065	0,7—0,82	5,5	2,1	—	4	—	7
Конденсаторная	0,006—0,025	1,0—1,25	—	1,0—1,5	—	—	2—5	7
Провитонная	0,12—0,14	0,5—0,6	8	3	—	—	—	7
Намоточная	0,05—0,07	0,75	3,2—4,5	2,0—2,7	—	—	—	7
Оклеенная	0,025—0,035	0,67—0,7	—	—	—	—	—	—
Асбестовая	0,2—5	0,5	2,2—3,5	0,7—1,8	—	—	—	3

55. Свойства картона

Наименование картона	Толщина $мм$	Объемный вес $г/см^3$	Прочность при разрыве $кг/см^2$		Электрическая прочность в изоляционно-сухом состоянии $кВ/мм$
			вдоль	поперек	
ЭВ, ЭВТ	0,1—3	0,95—1,15	400—700	200—350	12—7,5
ЭМ, ЭМТ	0,1—3	0,90—1,10	400—700	200—350	47—19
Асбестовый	2—12	1,0—1,4	10—14	—	6—3
Прокладочный ВИАКА и ВИАКАД	0,1—6,6	1,0—1,5	—	240	—

Наименование пластикам

Показатели	Гетинакс (А, В)	Текстолит (ПТ, ПТК)	Асболоит столит	Стекло- текстолит (КАСТ)	Декта- древесина сантопан
Сопротивление растя- жению в кг	300—300	300	330	225	120—130
Усадка в %	—	0,7—0,82	0,7—0,96	—	—
Диэлектрическая про- ницаемость при 50 гц	5	8	—	4,5—5,5	—
Удельное поверхност- ное сопротивление в ом	10^{10} — 10^{11}	10^{10} — 10^{11}	$2 \cdot 10^7$	10^{10} — 10^{11}	10^{10} — 10^{11}
Среднее пробивное на- пряжение в кВ/мм	15—23	5	0,5—0,9	11—24	20
Теплота утла джоуль- трисекунда потеря при 50 гц	0,04—0,1	0,2—0,4	0,8—0,9	0,02—0,03	0,035—0,05
Коэффициент термиче- ского линейного рас- ширения $\alpha \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	2,0	3,3—4,1	1,7—2,8	5—8	0,3—0,4

Примечание. Все показатели механических свойств относятся к нагретым в плоскости листа (по основе и вдоль волокон).

52. Свойства органического стекла, винилпласта, целлулоида и эбонита

Показатели	Органическое стекло	Винилпласт	Целлулоид техниче- ский	Эбонит
Удельный вес в г/см ³	—	1,35—1,4	1,52	1,13—2,0
Теплостойкость по Мартенсу в $^{\circ}\text{C}$	52—58	65	40	30—50
Водопоглощение в %	0,3	1,03	2,0	0,01—0,02
Мисло- и бензиностойкость в %	2,0	—	—	—
Коэффициент термического линейного рас- ширения $\alpha \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	6—13	6—7	10—15	—
Предель прочности при изгибе в кг/см ²	1000	900—1000	600	—
Ударная вязкость в кг · см/см ²	10—12	120	130	—
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	900	до 1600	—	до 1000
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	—	—	—	—
при $^{\circ}\text{C}$:				
—60	1100	—	470—500	—
+20	700	400—600	—	до 550
+60	400	—	—	—
Модуль упругости при растяжении в кг/см ²	28 000—30 000	30 000	16 000	—
Твердость по Бринеллю в кг/мм ²	18	13	6	—
Среднее пробивное напряжение в кВ/мм	15—25	15	10	25—60
Теплота утла диэлектрических потерь при 50 гц	0,06	0,015	—	0,01
Диэлектрическая проводимость при чистоте: 50 гц	—	—	—	—
100 гц	3,6	3,5	3,9	3,5
2,6	—	—	—	—
Светопрозрачность в %	91	—	—	—
Оптическое искажение в мкм	3—6	—	—	—
Коэффициент преломления света	1,40	—	—	—
Удельное поверхностное электросопротивле- ние в ом	—	$1,9 \cdot 10^{11}$	10^{11}	10^{11} — 10^{12}

Показатели	Материал				
	Фенольно-формальдегидная смола		Меламино-формальдегидная смола		Контактная смола
	Хлопковые очесы	асбестовое волокно	Хлопковые очесы	асбестовое волокно	Стекло-волокно
Текучесть по Гашгу в мм	20—120	120—195	50—120	100—190	—
Усадка в %	0,8	0,4—0,6	0,4	0,9—1,6	0,1
Удельный вес в г/см ³	1,35—1,45	1,7—1,84	1,5	1,8—1,9	1,7—1,9
Водопоглощение в %	0,4	0,8—1,0	0,6	0,7—0,5	1,0—4
Теплостойкость по Мартенсу в °С	110—130	200	150	330	100—300
Удельная ударная вязкость в кг·см/см ²	9—14	20—21	9	19	До 30
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	300	600—800	750	—	1000
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	1200	800—1000	—	1300	—
Предел прочности при разрыве в кг/см ²	300	270—300	350	600	—
Удельность по Бриллю в кг/мм ²	25	30	20—25	30	25—30
Удельное поверхностное электрическое сопротивление в ом	10 ⁷	2,3—3,8 · 10 ⁷	10 ⁴	—	10 ⁴
Среднее пробное напряжение в кг/мм	2	0,5—0,9	1,3	2,2—4,0	1,3
Коэффициент термического линейного расширения α · 10 ⁶ /°С	3,0—3,5	2,5	—	—	—

51. Свойства слоистых фенопластов с различными наполнителями

Показатели	Наименование пластмассы				
	Гетинакс (А, В)	Текстолит (ПТ, ПТК)	Асбестовый столит	Стекло-текстолит (КАСТ)	Делта-древесина ламинная
Удельный вес в г/см ³	1,3—1,4	1,3—1,4	1,5—1,7	1,75	1,3
Водопоглощение в %	1—2,5	0,8—1,5	3,0	2,5	5—18
Теплостойкость по Мартенсу в °С	130—150	120—125	200	135—150	140—200
Удельная ударная вязкость в кг·см/см ²	16—20	25—30	16—30	60—125	—
Предел прочности при изгибе в кг/см ²	1000—1300	1200—1450	1200—1700	2200—2800	2200—2800
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	2400—3400*	2300—2500*	850	3000—3200*	1550—1850
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	800—1000	850—1000	800	2500—3000	2200—3000
Твердость по Бриллю в кг/мм ²	25—30	34	30—45	24—35	19
Модуль упругости при растяжении в кг/см ²	100 000	40 000—60 000	150 000—250 000	160 000—200 000	—

* В направлении, перпендикулярном плоскости листа.

49. Свойства порошков

Показатели	Материал		
	полистерол	полифторэтилены	
		фторо-пласт-4	фторо-пласт-3
Текучесть в мл/сек	5	Отсутствует	
Содержание летучих в %	0,6—1,0	0	0
Усадка в %	0,2—0,25	3—9	—
Удельный вес в г/см ³	1,1	2,1—2,3	2,09—2,16
Водопоглощение в %	До 0,03	0,0	0,0
Теплостойкость по Мартенсу в °C (при температуре)	75—80	70 (—195 до +250)	70 (—195 до +100)
Коэффициент термического линейного расширения $\alpha \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ (при температуре)	10	8—25 (—60 до +210)	8—25 (—60 до +210)
Среднее пробивное напряжение в кВ/мм	20—40	25—27	13
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц	0,002	0,0002	0,015—0,01
Диэлектрическая проницаемость при 50 Гц	2,6—2,7	1,9—2,2	2,5—3
Удельное поверхностное электросопротивление в Ом	10^{14} — 10^{17}	10^{16}	10^{17}
Удельная ударная вязкость в кг·см/см ²	12—18	Более 100	20—30
Предел прочности при статическом изгибе в кг/см ²	830—900	110—140	600—800
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	1030	260	500—570
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	350—450	160—250	300—350
Твердость по Бринеллю в кг/мм ²	18—21	3—4	10—13
Модуль упругости при растяжении в кг/см ²	14 000—32 000	3850—4550	—

разных термопластмасс

Материал					
Полиамид № 68	полиуретан ПУ-1	полиэтилен	Этрон		
			нитроцеллюлозный	ацетилен-дициановый 2,11—55 или 43	этилдициановый
1,5—2	1—2	0,0	135—145 мм	10—15	10—15
1,2—1,4	1,2	—	2,0	1,7—3,0	1,0
1,13	1,21	0,01	—	—	0,3—0,5
1,80	0,1—0,25	0,0	1,8—2,0	1,4	1,2
60	60	Начало текучести при 50°	2,0	0,7—0,8	0,8
16—13	13—13,5	10—18	35—50	40	33
23—30	25—20	45—60	6,7—16	10—12	12
0,025—0,03	0,015	$2-5 \cdot 10^{-4}$	7—10	10—13	14—15
3,8—4,5	4,5—4,7	2,2—2,3	0,06—0,15	—	0,005—0,02
10^{10}	10^{11}	10^{10}	6,7—7,3	7	2,5—4
100	50	—	10^{10} — 10^{12}	10^{11} — 10^{13}	10^{12} — 10^{14}
700—900	700—800	120	2,5—4,5	15—35	20
700—900	800	—	350—400	450—500	400
450—500	500—600	120—140	1400—2100	500—570	400—600
5—8	5—8	—	250—300	250—400	500
—	—	900—1050	4	3,5—4	6
—	—	—	18 000—28 000	20 000—25 000	42 000—35 000

III. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

48. Свойства термопластмасс в зависимости от выбора связующего и наполнителя

Показатели	Основные компоненты пластмассы				
	Фенольно-формальдегидная смола	Фенольно-формальдегидная и термостойкая смолы		Мочевино-формальдегидная смола	Метакрило-формальдегидная смола
	древесная мука	минеральный наполнитель	минеральный наполнитель	целлюлоза	древесная мука и минеральный наполнитель
Удельный вес в g/cm^3	1,3—1,4	1,5—1,75	1,8	1,4—1,5	1,7—1,8
Водопоглощение в %	До 0,05	До 0,05	До 0,05	—	До 0,03
Воспоглощение в %	0,1—0,3	0,04—0,1	—	0,45—0,67	0,1
Маслопоглощение в %	До 0,05	До 0,03	До 0,03	—	До 0,03
Теплостойкость по Мартенсу в °C	100—110	120—150	110—120	100—117	120—130
Коэффициент термического линейного расширения $\alpha \times 10^{-5}/^{\circ}C$	4,2—5,3	—	—	2,5—5,3	3

Усадка в %	0,6—1,0	0,6—1,0	0,4—0,65	0,8	0,8—1,0
Удельная ударная вязкость в $kg \cdot cm/cm^2$	4,0—4,8	2,5—4,0	7—9	5—6	4,0
Предел прочности при статическом изгибе в kg/cm^2	500—650	400—500	500—550	600—800	500
Предел прочности при сжатии в kg/cm^2	1500—1900	1400	1400	1000—2900	1400
Предел прочности при растяжении в kg/cm^2	375—530	—	240—270	370—500	—
Твердость по Бриггсу в kg/mm^2	25—40	30—50	—	35—55	20—50
Модуль упругости при растяжении в kg/cm^2	70000—85000	—	—	75 000—100 000	—
Среднее пробное напряжение в kg/mm	10—13	11—13	10	14—16	12
Удельное поверхностное сопротивление в ohm	10^{10} — 10^{11}	10^{10} — 10^{11}	10^{10}	10^{10} — 10^{11}	10^{10}
Удельное объемное сопротивление в $ohm \cdot cm$	10^{10} — $5 \cdot 10^{11}$	10^{10} — 10^{11}	10^{10}	10^{10} — 10^{11}	—
Температура диэлектрических потерь при 50 ohm	0,52—0,78	0,06—0,09	0,2—0,3	0,02—0,1	—
Диэлектрическая проницаемость при 50 ohm	9,9—30	7—9	7,5—9	5—9	5,6

Твердость по Бринелю 10/3000		Твердость по Роквеллу					Предел прочности при растяжении кг. мм ²	
		шкала						
диам. отпущ. мм	НВ кг. мм ²	С (дл.-милл. 150 кг)	В (погр. 100 кг)	А (дл.-милл. 60 кг)	30 (дл.-милл. 30 кг)	15 (дл.-милл. 15 кг)	угле-род.-стая	хром.-ник.-стая
4,77	158	137	83	—	—	—	57	55,5
4,80	156	135	82	—	—	—	56	54,5
4,84	153	132	81	—	—	—	55	53,5
4,88	150	130	80	—	—	—	54	52,5
4,91	148	127	79	—	—	—	53	51,5
4,96	145	125	78	—	—	—	52	50,5
5,00	143	123	—	—	—	—	51	49,5
5,05	140	120	77	—	—	—	50	48,5
5,08	138	118	76	—	—	—	49	47,5
5,12	135	115	74	—	—	—	48	46,5
5,16	133	113	73	—	—	—	47	45,5
5,20	131	111	72	—	—	—	46	44,5
5,23	129	109	—	—	—	—	45	43,5
5,27	127	107	71	—	—	—	44	42,5
5,31	125	105	70	—	—	—	43	41,5
5,35	123	103	69	—	—	—	42	40,5
5,40	121	101	68	—	—	—	41	39,5

5,44	119	99	67	—	—	—	40	38,5
5,48	117	97	66	—	—	—	39	37,5
5,52	115	95	65	—	—	—	38	36,5
5,57	113	93	64	—	—	—	37	35,5
5,61	111	91	63	—	—	—	36	34,5
5,63	110	90	62	—	—	—	35	33,5
5,68	108	88	61	—	—	—	34	32,5
5,73	106	86	59	—	—	—	33	31,5
5,76	105	85	58	—	—	—	32	30,5
5,80	103	83	57	—	—	—	31	29,5
5,83	102	82	56	—	—	—	30	28,5
5,87	100	80	55	—	—	—	29	27,5
5,93	98	78	54	—	—	—	28	26,5
5,96	97	77	53	—	—	—	27	25,5
5,99	96	76	52	—	—	—	26	24,5
6,04	94	74	51	—	—	—	25	23,5
6,10	92	72	49	—	—	—	24	22,5
6,16	90	70	48	—	—	—	23	21,5
6,22	88	68	47	—	—	—	22	20,5
6,28	86	66	45	—	—	—	21	19,5
6,35	84	64	43	—	—	—	20	18,5
6,42	82	62	42	—	—	—	19	17,5
6,48	80	60	40	—	—	—	18	16,5
6,56	78	58	38	—	—	—	17	15,5
6,63	76	56	36	—	—	—	16	14,5

Твердость по Бринелю 10/3000		Твердость по Роквеллу		Твердость по Шору (Ашвиш, Боук)		Предел прочности при растяжении кг/мм ²			
		шкала							
диам. отпеч. мм	НВ кг/мм ²	Тверд. по Бринелю	С (диам. шара 150 кг)	В (шар, 100 кг)	А (диам. шара 60 кг)	30 (диам. шара 30 кг)	15 (диам. шара 15 кг)	Сталь	
								угле- роди- стая	хромо- цинк- стая
3,72	266	298	28	—	65	—	—	95,5	93
3,74	263	285	—	—	—	49	—	94,5	92
3,76	260	282	27	—	—	—	—	93,5	91
3,78	257	259	—	—	64	—	73	92,5	90
3,80	255	256	26	—	64	48	—	92	89
3,82	252	253	—	—	—	—	—	90,5	88
3,84	249	250	—	—	—	—	—	89,5	87
3,86	246	247	25	—	63	47	—	88,5	86
3,88	244	244	—	—	—	—	72	88	83,5
3,90	241	242	24	100	63	46	—	87	84,5
3,92	239	239	—	—	—	—	—	86	83,5
3,94	236	236	—	—	—	—	—	85	82,5
3,96	234	234	23	99	62	—	—	84	82
3,98	231	231	—	—	—	—	—	83	80,5
4,00	229	229	22	98	62	—	—	82,5	80
4,02	226	226	—	—	—	—	—	81,5	79
4,04	224	224	—	—	—	—	—	80,5	78

4,06	222	222	21	97	61	—	80	77,5	75,5
4,08	219	219	—	—	—	—	79	76,5	74,5
4,10	217	217	—	—	—	—	78	76	74
4,12	215	215	—	96	60	—	77,5	75	73
4,14	213	213	—	—	—	—	76,5	74,5	72,5
4,16	211	210	—	—	—	—	76	74	72
4,18	209	208	—	60	—	—	75,5	73	71
4,20	207	205	—	—	—	—	74,5	72,5	70,5
4,22	204	203	—	94	59	—	73,5	71,5	69,5
4,24	202	201	—	—	—	—	73	71	69
4,26	200	199	—	93	58	—	72	70	68
4,28	198	197	—	—	—	—	71,5	69,5	67,5
4,30	197	196	—	—	—	—	71	69	67
4,32	195	194	—	56	—	—	70,5	68,5	66,5
4,34	193	192	—	92	—	—	69,5	67,5	65,5
4,36	191	189	—	—	—	—	69	67	65
4,38	189	188	—	91	57	—	68	66	64,5
4,40	187	186	—	—	—	—	67,5	65,5	63,5
4,44	184	183	—	90	—	—	67	65	63
4,46	180	179	—	89	55	—	66	64	62,5
4,48	177	176	—	88	56	—	65	63	61,5
4,52	174	173	—	87	55	—	64,5	62	60
4,56	171	170	—	86	55	—	64	61,5	59
4,60	167	166	—	85	—	—	63,5	61	58
4,64	164	163	—	84	—	—	63	60	57
4,68	161	160	—	83	—	—	62,5	59	56
4,72	158	157	—	82	—	—	62	58	55

Твердость по Бринеллю 10/3000		Твердость по Роквеллу		Твердость по Шору (шкала А)		Предел прочности при растяжении кг/мм ²		Продолжение	
длин. отпеч. мм	НВ кг/мм ²	С (вал- маш., 150 кг)	В (шар, 100 кг)	А (вал- маш., 60 кг)	30 (вал- маш., 30 кг)	15 (вал- маш., 15 кг)	Твердость по Шору (шкала А)	углеродистая	хромоникелевая
2,87	454	500	—	—	—	—	65	—	100
2,88	451	495	—	—	—	—	64	162	138
2,90	444	484	47	74	66	—	—	160	150
2,91	441	478	—	—	—	—	63	158	154
2,93	435	469	46	—	—	83	62	—	—
2,95	429	461	—	—	65	—	61	155	150
2,96	426	457	45	—	—	—	60	153	—
2,98	420	449	—	70	64	—	—	151	147
3,00	415	442	44	—	—	82	59	149	145
3,02	409	434	—	72	63	—	58	147	143
3,04	404	427	43	—	—	—	57	145	141
3,06	398	419	—	—	—	—	56	143	137
3,08	393	413	42	—	63	81	55	141	135
3,10	386	405	—	—	—	—	55	139,5	136
3,12	381	401	41	71	61	—	54	138	134
3,14	378	395	—	—	—	—	53	136	132
3,16	373	389	—	—	—	80	—	134	130,5

3,18	368	383	40	71	60	—	52	132	128,5	125
3,20	363	377	39	—	—	—	51	130,5	127	122,5
3,22	359	372	38	70	59	—	50	129	125,5	122
3,24	354	365	—	69	58	79	49	127,5	124	120,5
3,26	350	361	38	—	—	—	48	126	122,5	119
3,28	345	356	37	69	—	—	47	124	121	117
3,30	340	351	37	—	—	—	46	122,5	119	116
3,32	337	347	—	—	—	—	45	121	118	114,5
3,34	333	342	—	—	57	78	44	120	117	113,5
3,36	329	337	36	68	—	—	43	118,5	115,5	112
3,38	325	332	35	—	56	—	42	117	114	110
3,40	321	328	35	68	—	—	41	115,5	112	109
3,42	317	323	34	67	55	77	40	114	111	108
3,44	313	319	34	—	—	—	39	112,5	109,5	106,5
3,46	309	315	—	67	—	—	38	111	108	105
3,48	305	311	33	67	54	—	37	110	107	104
3,50	302	307	—	—	—	—	36	108,5	105,5	102,5
3,52	298	302	32	—	—	—	35	107	104,5	101,5
3,54	293	299	32	—	53	76	34	106	103	100,5
3,56	292	295	31	66	52	—	33	105	102	99,5
3,58	288	292	31	—	—	—	32	103,5	101	98
3,60	285	288	30	66	—	—	31	102,5	100	97
3,62	282	285	30	—	—	75	30	101,5	99,5	96
3,64	278	281	29	—	51	—	29	100	97,5	94,5
3,66	275	276	29	—	—	—	28	99	96,5	93,5
3,68	272	274	—	65	50	—	27	98	95,5	92,5
3,70	269	271	—	—	—	74	26	97,5	94	91,5

Твердость по Бринелю 10/3000		Твердость по Вickers КРП-Бринелю	Твердость по Роквеллу шкала					Предел прочности при растяжении кг/мм ²			
диам. отпеч. мм	НВ кг/мм ²		С (ал- маз, 150 кг)	В (шар, 100 кг)	А (ал- маз, 60 кг)	30 (ал- маз, 30 кг)	15 (ал- маз, 15 кг)	Тверд. по Шору (алмазн. блок)	Сталь		
										углеро- дистая	хро- мо- никеле- вая
—	—	1021	67	—	85	—	—	100	—	—	—
—	—	979	66	—	—	—	—	99	—	—	—
—	—	940	65	—	84	—	92,5	98	—	—	—
—	—	902	64	—	—	81	92	96	—	—	—
—	—	867	63	—	83	—	80	93	—	—	—
2,44	632	832	62	—	—	79	91	90	227	220	214
2,46	621	800	61	—	82	78	—	89	223	217	210
2,48	611	773	60	—	—	—	90	87	220	213	207
2,50	601	756	—	—	—	—	—	86	216	210	204
2,51	597	741	59	—	81	77	—	85	214	208	202
2,62	592	728	—	—	—	—	—	84	212	206	200
2,63	587	715	—	—	—	—	—	—	210	204	199
2,64	582	704	58	—	80	76	89	83	208	203	197
2,66	573	693	—	—	—	—	—	82	—	201	—

2,57	569	682	57	75	—	81	205	194
2,58	564	672	—	—	—	203	198	192
2,59	560	662	—	—	63	80	—	—
2,60	555	653	55	74	—	79	200	195
2,61	551	644	—	—	—	—	193	187
2,62	547	635	—	—	—	78	196	191
2,64	538	626	56	—	—	77	194	189
2,65	534	618	—	—	—	76	192	187
2,66	530	610	54	78	87	75	190	185
2,67	526	602	—	—	—	—	—	—
2,68	522	594	53	—	—	74	187	182
2,70	514	586	—	—	—	73	185	180
2,71	510	578	—	77	71	72	183	178
2,72	507	570	52	—	86	71	181	176
2,74	499	563	—	—	—	70	178	173
2,75	495	556	51	76	—	69	175	170
2,76	492	549	—	—	—	—	173	168
2,78	485	542	—	—	—	68	171	166
2,79	481	535	50	—	85	67	169	164
2,81	474	528	—	—	—	66	167	163
2,82	470	521	49	76	—	—	165	160
2,84	464	514	—	—	—	—	163	158
2,85	461	509	48	75	67	—	161	156

45. Температурный коэффициент линейного расширения α некоторых сплавов(табличное значение умножать на 10^{-6})

Марка материала	Интервал температур в °С									
	20—100	100—200	200—300	300—400	400—500	500—600	600—700	700—800	800—900	900—1000
ЭИ437	12,67	13,62	15,88	16,78	17,66	18,17	19,92	21,2	24,35	—
ЭИ438	17,08	18,48	19,64	21,14	21,27	22,59	22,94	23,39	23,54	25,24
ЭИ415	9,14	9,65	12,53	13,25	14,61	14,63	—	—	—	—
ЭИ435	12,8	14,22	15,88	16,95	17,84	18,7	20,5	21	21,87	—
ХЗ418	15,45	16,37	17,42	18,42	19,21	21,23	22,02	22,39	23,33	—
1Х1849Г	15,95	15,95	17,32	18,74	20,24	21,23	22,2	22,59	—	—
ЭИ481	15,6	15,8	16,5	16,9	17,1	17,4	17,7	18	18,3	—
ЭИ617	12	12,6	13,5	13,9	14,3	14,5	15,5	16,3	16,6	—
ЭИ598	12,4	13,4	14,8	15,7	16,5	18	18,8	21,8	22,2	22,7
ЭИ481	16,1	17,4	19,8	20,2	20,3	19,8	20,7	21,6	22,5	—
ЭИ438	11,3	12,2	13,1	13,7	14,4	15,1	17,4	18,5	22,1	23,4
ЭИ602	12,4	13,5	14,2	15,0	15,8	16,5	18,1	19,0	19,6	20,8
Х17П2	10,4	11,2	11,6	12,2	12,8	13,0	13,5	—	—	—
ВТ2	8,8	9,5	10,1	10,7	11,2	11,8	11,9	12,8	—	—
ВТ53	8,6	9,2	9,8	10,3	10,9	11,4	11,9	12,4	—	—
4Х14Н14В2М	—	—	17	—	18	—	18	—	19	—

46. Физико-механические свойства металлов и минералоокерамических сплавов
(по ГОСТ 3882-53)

Группа сплавов	Марка	$\sigma_{0,2}$ кгс/мм ²	$\sigma_{0,01}$ кгс/мм ²	$\sigma_{0,001}$ кгс/мм ²	$\sigma_{0,0001}$ кгс/мм ²	$\sigma_{0,00001}$ кгс/мм ²	$\sigma_{0,000001}$ кгс/мм ²	Процентный состав без учета примесей	
								карбид вольфрама	карбид титана
Вольфрам	ВК2	160	15,0—15,4	90,0	88,0	85	2	—	—
	ВК3	160	14,9—15,3	89,0	87,0	85	3	—	—
	ВК4	160	14,6—15,0	88,0	86,0	85	4	—	—
	ВК8	120	14,4—14,8	87,5	85,0	85	6	—	—
	ВК10	120	14,2—14,6	87,0	85,0	85	10	—	—
	ВК15	160	14,0—14,4	86,0	84,0	85	15	—	—
Титановольфрамовая	Т5В10	115	12,3—12,9	88,5	85	85	9	—	6
	Т5В8	110	11,2—11,7	89,5	87,5	85	8	—	14
	Т5В6	110	11,0—11,7	90,0	88,0	85	6	—	13
	Т5В4	90	9,3—9,8	92,0	90,0	85	4	—	30
Термокорунд	Т5В5	75	6,5—7,0	90,0	88,0	85	6	—	60
	Т-48	23—40	3,80—3,92	80—91	—	—	—	—	—

43. Механические свойства сплавов МА1, МА8 и ВМ65-1

Марка сплава	σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ	ψ
	$кг/мм^2$		%	
МА1	20	12	8	—
МА8	27	21	18	28
ВМ65-1	34	28	10	15-30

Продолжение

Марка сплава	HB	σ_{-1}	E	G
	$кг/мм^2$			
МА1	43	7,5	4000	1600
МА8	66	8,5	4700	1800
ВМ65-1	—	—	4300	1600

44. Механические свойства изделий из магнитных сплавов

Марка сплава	Состояние поставки	Шифр, учитывающий марку сплава и состояние поставки	Толщина листов $мм$	Механические свойства не менее		
				σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ в %
				$кг/мм^2$		$l=1,3\sqrt{F}$
МА1	Отожженные при 340—350°С в течение 30 мин.	МА1-М	0,8—3,0	19	11	5
			3,1—10,0	17	9	3
МА8	Отожженные при 340—350°С в течение 30 мин.	МА8-М	0,8—3,0	23	14	14
			3,1—10,0	22	13	12
	Отожженные при 240—350°С в течение 30 мин. (поступающие)	МА8-Н	0,8—3,0	25	16	19
			3,1—10,0	24	14	8
МА1 МА8 ВМ65-1	Горячепрессованные Горячепрессованные, искусственно состаренные	— — —	— — —	23	11	4
				28	10	10
Профили				32	25	7

42. Перечень стандартов на листы, полосы и ленты из цветных металлов и сплавов

Наименование материала	№ стандарты	
	Технические условия и классификация	Сортмент
Листы медные	ГОСТ 495—50 ГОСТ 859—41	ГОСТ 495—50
Листы и полосы из тяжелых цветных металлов	—	ГОСТ 4124—48
Листы и полосы латунные	ГОСТ 931—52 ГОСТ 1019—47	ГОСТ 931—52
Полосы и ленты из оловянно-фосфористой и/или оловянно-цинковой бронзы	ГОСТ 1761—50 ГОСТ 3017—41	ГОСТ 1761—50
Полосы и ленты из бериллиевой бронзы	ГОСТ 1783—50	ГОСТ 1789—50
Ленты холоднокатаные из тяжелых цветных металлов и сплавов	—	ГОСТ 3718—47
Ленты медные общего назначения	ГОСТ 1175—49 ГОСТ 859—41	ГОСТ 1175—49

Фольга медная рулонная для технических целей	ГОСТ 5633—51	ГОСТ 5633—51
Ленты латунные общего назначения	ГОСТ 1019—47	ГОСТ 2258—49
Листы и ленты алюминиевые общего и повышенного качества	ГОСТ 7870—56 ГОСТ 3549—53	ГОСТ 7870—56
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов	ГОСТ 3549—55 ГОСТ 4784—49	ГОСТ 1346—50
Листы из сплавов типа дуралюмина плакированные	ГОСТ 4977—52 ГОСТ 3549—55 ГОСТ 4784—49	ГОСТ 1945—50
Ленты из мельхиора, нейзильбера и монеля	ГОСТ 5187—49 ГОСТ 492—52	ГОСТ 5187—49
Ленты из алюминиевой бронзы для пружин	ГОСТ 1048—49 ГОСТ 493—54	ГОСТ 1048—49
Листы свинцовые	ГОСТ ЦМ 414—39 ГОСТ 3778—56	ГОСТ ЦМ 414—39
Полосы и ленты из алюминия-марганцевистой бронзы	ГОСТ 1355—17	ГОСТ 1355—47
Полосы и ленты из кремнемарганцевистой бронзы	ГОСТ 4748—49	ГОСТ 4748—49
Полосы латунные	ГОСТ 5302—50 ГОСТ 5888—53	ГОСТ 5302—50
Фольга алюминиевая рулонная для технических целей	ГОСТ 618—50	ГОСТ 618—50

Марка сплава	Механические свойства при температуре 20°С				Физические		
	E	$\sigma_{0,2}$	σ_b	δ_5	HB	γ	$\alpha \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
	кг/мм^2			$\%$	кг/мм^2	$\%$	
Д21	7000	35,0	43,0	9,0	—	2,84	19,0
ВТ1	—	— 47,0	60—70 61	18—20	—	4,5	8,0
ВТ5	10 500	83,0	90 80	8,5 —	3,4*	4,4	8,3
ВТ5	11 300	90,0	100	—	320	4,43	8,41
ВТ4	11 000— 12 000	70—80	80—90	15**	—	4,6	8,4
ВТ3	11 000	100	110	—	285	4,46	8,4
ВТ3-1	11 500	100	110	—	285	4,5	8,6
ОТ4	11 000	55—65	70—90	—	—	4,55	8,0
ВТ3	11 700	102	110	9	3,3*	4,48	8,4

* Указан диаметр шарика в мм.

** При $\delta = 5,65 \sqrt{F}$.

Продолжение

свойства	Температура закаливания °С	Вид полуфабриката и технические условия или ГОСТ
0,31	525±5	Поковки весом до 5 кг
0,039	—	Листы — АМТУ 434—53 Прутки — АМТУ 363—56
0,018	—	Штамповки, прутки — АМТУ 368—56 Листы — ЦМТУ 4775—56
0,020	—	Штамповки, поковки, ковальные прутки, листы — АМТУ 368—56
0,020	—	Листы отожженные — СТУ
0,017	—	Штамповки, поковки, прутки — АМТУ 368—56
0,019	—	Прутки, штамповки, полосы — АМТУ 368—56
0,02	—	Листы отожженные — АМТУ 400—57
0,017	—	Прутки, поковки, штамповки — СТУ

41. Механические свойства высокопрочных

Марка сплава	Механические свойства при температуре 20 °С					Физические	
	E	$\sigma_{0,2}$	σ_b	δ_5	HV	T	$\alpha \times 10^6 / ^\circ C$
	НЗ, МПа			%	кг/мм ²	°С	
АМг6	6800	17,0	32,5	21,5	—	2,64	24,7
Д18Т Д18М	7100	17,0 6,0	30,0 16,0	21,0	70 38	2,76	21,8
В65	7100	—	40,0	20,0	—	2,8	21,8
В94	7100	44,0	52,0	15,0	150	2,85	21,94
Д6Т	7100	30,0	46,0	15,0	105	2,60	22,0
ВД17	7100	28,0	44,0	10,0	105	2,75	23,6
Д19 зака- ленный и нагар- тозан- ный	6800	30,0 44,0	44,0 54,0	10,0	115	2,76	—
Д20	6800	30,0	40,0	10,0	100	2,84	22,6

алюминиевых и титановых сплавов

свойства	Темпера- тура закалки °С	Вид полуфабриката и технические условия или ГОСТ
0,28	—	Листы отожженные — СТУ Прутки — АМТУ 424—57 Профили — АМТУ 423—57 Проволока сварочная СТУ 4 5 54
0,39	495—505	Проволока для заклепок — АМТУ 332—53, $\tau_{cp}=19 \text{ кг/мм}^2$
0,55	515—520	Проволока для заклепок — АМТУ 332—53, $\tau_{cp}=26 \text{ кг/мм}^2$
0,37	465—5	Проволока для заклепок — АМТУ 367—56, $\tau_{cp}=29 \text{ кг/мм}^2$
0,32	497—503	Прутки — ГОСТ 4783—49 Профили — АМТУ 258—55
0,52	500—5	Прессованные полосы — АМТУ 310—53 Прессованные прутки — АМТУ 337—56
—	505 ⁺³ —2	Листы плакированные — АМТУ 422—57
0,33	535—5	Прессованные полуфабрикаты — АМТУ 378—57 Листы плакированные — АМТУ 395—57

40. Механические свойства алюминиевых деформируемых сплавов

Марка по ГОСТ 4784—49	Вид изделия	σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ
		кгс/мм ²		%
<i>Сплавы, упрочняемые термической обработкой</i>				
Д16	Плиты ¹	42—41	28—27	7—5
	Профили прессованные ¹	40—49	29—33	12—10
	Прутки ¹	40—42	26—28	12—8
	Трубы ¹	42—43	26—29	14—10
	Трубы ³	<25	—	10
АК8	Прутки ¹	44—46	—	12—8
	Штамповки ⁶	46	35	12—10
	Поковки ⁶	44	—	14—10
Д6	Прутки ¹	40—42	26—28	12—8
	Профили прессованные ¹	40—49	29—33	12—10
	Трубы ¹	40—43	26—29	14—10
	Трубы ³	<25	—	10
Д1	Плиты ¹	38—36	22—21	11—8
	Профили прессованные ¹	36—41	22—25	12—10
	Прутки ¹	36—36	22—20	12—10
	Трубы ¹	38—40	20—23	14—10
	Трубы ³	<25	—	30
	Поковки ¹	36	—	10
	Штамповки ¹	36—38	20	13—12
А16	Штамповки ⁶	36	23	10
	Поковки ⁶	36	—	6
	Прутки ⁶	36	—	12

Продолжение

Марка по ГОСТ 4784—49	Вид изделия	σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ
		кгс/мм ²		%
АВ	Плиты ⁶	30—23	—	7—5
	Штамповки ⁶	30	22	12
	Поковки ⁶	28	—	10
	Трубы ⁶	31	—	8
	Прутки ⁶	30	—	12
	Профили прессованные ⁶	30	23	10
<i>Неупрочняемые сплавы</i>				
АМг	Плиты ⁸	18	—	7
	Трубы ⁸	<22	—	—
	Трубы ⁴	>21	—	—
	Прутки ⁸	>23	—	—
АМц	Трубы ³	23	—	10
	Трубы ⁸	<13	—	—
	Прутки ⁸	>14	—	—
	Профили прессованные ⁶	<17	—	20
АМц	Плиты ³	<17	—	16
АД1	Плиты ³	11	—	14
	Прутки ³	11	—	25
	Трубы ³	12	—	20
	Трубы ⁶	10—11	—	5

Примечание. Состояние поставки: 1—закаленные и естественно состаренные, 2—горячекатаные, 3—отожженные, 4—полунагартованные, 5—нагартованные, 6—закаленные и искусственно состаренные. Механические свойства труб—по ГОСТ 4773—49, профилей—по АМТУ 258—48, прутков—по ГОСТ 4783—49.

Материал	Марка	№ ГОСТ	σ_b		$\tau_{ср}$	δ_{10} %	Податливость
			А23.8.8				
Ленты из углеродистого чугуна	Л08	2208-49	40	32	15	Твердые	
	Л62		42	34	10		
	ЛС59-1		45	36	5		
	ЛМн68-2		60	—	3		
	Л68		50	40	4	Особо твердые	
	Л62		60	48	2,5		
Ленты из легированного железа	БрАМцВ-2	1505-47	45	36	18	Особо твердые Порочающие Твердые	
			45	36	15		
				60	48		5
Ленты из легированного железа	БрВ2	1789-50	36-60	24-48	20	Мягкие Порочающие	
	Л62		По заказу 66	52	2		

	БрД2,5	40-50	32-38	27	1,5	Мягкие Твердые
Ленты из легированного железа	БрОФ6,5- —0,15 БрОЦ4-3	1761-50	30	14	28	Мягкие Твердые Особо твердые
			50-55	40-44	3-5	
			60-65	48-52	1-2	
Ленты из кремне-железистой бронзы	БрКМн 3-1	4748-49	35	—	40	Мягкие Твердые Особо твердые
			60	—	3	
			70	—	1	
Ленты из кремне-железистой бронзы	БрКМн 3-1	4748-49	36	—	45	Мягкие Твердые Особо твердые
			65	—	5	
			75	—	2	

39. Механические свойства меди, латуни и бронзы в листах, полосах и лентах

Материал	Марка	№ ГОСТ	σ_b кг/мм ²		δ_{10} %	Примечание
			$\tau_{ср}$			
Листы медные общего назначения	M1, M2, M3	1173—49	21 26	17 24	30 3	Мягкие Твердые
	M1 M2 M3	495—50	20 30 20	16 24 16	30 3 30	Холоднотянутые: мягкие твердые Горячекатаные
	L68 L62 ЛС69-1 ЛМ68-2		30 30 35 39	24 24 28 —	40 40 25 30	Мягкие холоднотянутые
Листы и полосы латунные	L62 ЛС69-1 Л062-1		30 35 39	24 28 —	30 25 20	Горячекатаные

Л68 L62 ЛМ158-2	961-52	35 35 45	28 28 —	25 20 25	Подготовленные холоднотянутые
		40 42 45	32 34 36	15 10 5	Твердые холоднотянутые
		40 40 60	32 32 —	15 5 3	
L062-1		60	—	2,5	Холоднотянутые основ твердые
Л68 L62 ЛС59-1 ЛМ158-2	5208-49	30 30 35 39	24 24 28 —	40 35 25 20	Мягкие
		35 38 45	28 30 —	25 20 25	Подготовленные

Наименование металла	Марка металла и процентное содержа- ние основного компонента	γ $2/c, \text{ж}^3$	$t_{\text{пл}}$ $^{\circ}\text{C}$	$\alpha, 10^{-6}$ $1/^{\circ}\text{C}$	$E \cdot 10^{-3}$ кг/мм^2	σ_b кг/мм^2	δ	ψ	НП, кг/мм ²
Медь (ГОСТ 859-41)	N0 ; M1 ; M2 99,95 ; 99,9 ; 99,7	8,33	1083	16,42	11,2	92	50	70	35
	M3 ; M4 99,5 ; 99								
Цинк (ГОСТ 3640-47)	НВ ; Н0 ; Н1 99,99 ; 99,96 ; 99,94	7,4	419,4	32,6	13	15	20	70	30
	Н2 ; Н3 ; Н4 99,9 ; 98,7 ; 97,5								
Свинец (ГОСТ 3778-56)	СВ ; С0 99,992 ; 99,992	11,34	327,3	20,5	1,8	1,8	45	90	4
	С1 ; С2 99,985 ; 99,95								
	С3 ; С4 99,9 ; 98,6								

Олово (ГОСТ 860-41)	О1 ; О2 99,9 ; 99,56	7,3	239	22,4	4,9	2	40	90	3
	О3 ; О4 98,35 ; 96,25								
Нашель (ГОСТ 849-50)	Н0 ; Н1 99,99 ; 99,93	8,9	1452	13,7	21	45-56	35-50	50-70	60
	Н2 ; Н3 ; Н4 99,9 ; 98,6 ; 97,6								
Алюминий (ГОСТ 3949-54)	АВ0000 ; АВ000 99,996 ; 99,99	2,7	638	24	7,2	6	40	—	20
	АВ00 ; АВ0 99,97 ; 99,93								
	А00 ; А0 ; А1 99,7 ; 99,6 ; 99,5								
	А2 ; А3 99,0 ; 98,0								

Наименование материала	№ стандарта	
	Технические условия и классификация	Сортмент
Сталь тонколистовая качественная легированная конструкционная	ГОСТ 1542-64 ГОСТ 1050-57	ГОСТ 3680-57
Сталь листовая электротехническая	ГОСТ 802-58	ГОСТ 802-58
Сталь качественная высококачественная горячекатаная для штамповки	ГОСТ 803-60	ГОСТ 803-50
Лента стальная низкоуглеродистая холодной прокатки	ГОСТ 380-57 ГОСТ 1030-57	ГОСТ 503-41
Лента холоднокатаная из конструкционной стали	ГОСТ 2284-43 ГОСТ 1030-57	ГОСТ 2284-43
Лента стальная пружинная термобработанная	ГОСТ 3614-55 ГОСТ 1430-54 ГОСТ 1630-57 ГОСТ 2080-53 ГОСТ 2283-57	ГОСТ 2614-55

100

Наименование материала	№ стандарта	
	Технические условия и классификация	Сортмент
Лента стальная для роликов велосипедных и мотоциклетных цепей	ГОСТ 3633-47 ГОСТ 1050-57	ГОСТ 3633-47 ГОСТ 503-41
Лента стальная нержавеющая	ГОСТ 4986-54	—
Сталь высоколегированная нержавеющая жаропрочная	ГОСТ 5622-51	—
Сталь тонколистовая нержавеющая	ГОСТ 5582-50	ГОСТ 3680-57
Сталь конструкционная осинокованная, оцинкованная и луженая	ТУ 909	

Наименование материала	№ стандарты	
	Техническое условие и классификация	Сортмент
Сталь тонколистовая оцинкованная	ГОСТ 7118-54 ГОСТ 501-53 ГОСТ 1383-47 ГОСТ 386-57	ГОСТ 7118-54
Сталь листовая рафини	ГОСТ 530-54 ГОСТ 380-57	ОСТ 10026-39
Сталь прокатная полосовая	ГОСТ 1393-47	ГОСТ 103-57
Сталь кровельная	ГОСТ 380-57	ГОСТ 1393-47
Лента стальная горячекатаная	ГОСТ 380-57	ГОСТ 609-57

Наименование материала	№ стандарты	
	Техническое условие и классификация	Сортмент
<i>Качественная углеродистая и легированная конструкционная</i>		
Сталь тонколистовая качественная углеродистая конструкционная	ГОСТ 914-56 ГОСТ 1030-57	ГОСТ 3890-57
Сталь толстолистовая горячекатаная качественная углеродистая конструкционная для аппаратуры	ГОСТ 4041-48 ГОСТ 1030-57	ГОСТ 4041-48
Сталь листовая карбонистая толщиной свыше 4 мм	ГОСТ 1577-53 ГОСТ 1050-57	ГОСТ 5681-57
Сталь тонколистовая низкоуглеродистая электротехническая	ГОСТ 3835-47	ГОСТ 3680-57

Продолжение

d или D	Теоретический вес 1 пог. м в кг				a или d	Теоретический вес 1 пог. м в кг				a или d	Теоретический вес 1 пог. м в кг					
	круг- лая		квад- ратная			круг- лая		квад- ратная			круг- лая		квад- ратная			
	ди- аметр	площадь	сторона	площадь		ди- аметр	площадь	сторона	площадь		ди- аметр	площадь	сторона	площадь		
21	2,72	—	3,60	—	50	15,42	19,63	10,99	—	125	96,33	(122,70)	—	—		
22	2,78	3,80	3,69	—	52	16,67	—	18,38	—	130	104,20	(132,73)	—	—		
23	2,83	—	3,60	—	54	17,98	—	—	—	140	120,84	(153,94)	—	—		
24	2,88	—	3,62	—	56	19,33	—	—	—	150	138,72	(176,72)	—	—		
25	2,93	4,91	4,26	—	58	19,93	23,75	20,56	—	160	157,83	(201,06)	—	—		
26	4,17	—	4,59	—	60	20,74	—	22,87	—	170	178,18	(226,98)	—	—		
27	4,49	—	4,96	—	63	—	—	—	—	180	202,76	(254,30)	—	—		
										190	226,62	(283,49)	—	—		
										200	246,62	(314,12)	—	—		

Примечания. 1. Квадратная сталь изготовляется с прямыми углами (размеры сторон от 100 мм включительно) и с закругленными (размеры сторон свыше 100 мм).

2. Шестигранная сталь размерами профиля более 70 мм, а также круглая и квадратная размерами более 200 мм изготовляется по согласию между потребителем и изготовителем.

3. В квадратной стали размерами 105 мм и более повышенной точности прокатки не предусматривается, на стороне квадрата не регламентируются и теоретический вес не устанавливается.

Условные обозначения: a — диаметр круглой стали, d — диаметр круглой стали или вписанного в шести-
 угольник круга для шестигранной стали.

Примечания. 1. Квадратная сталь изготавливается с прямыми углами (размеры стороны до 100 мм включительно).

2. Шестигранная сталь производится шириной от 10 до 100 мм, а также круглая и квадратная размерами более 200 мм изготавливается по соотношению между потребителем и изготовителем.

3. В квадратной стали размерами 100 мм и более поперечной точности прокатки допускаются отклонения по стороне квадрата не регламентируются и теоретический вес не устанавливается.

4. Овальность круглой стали, т. е. разность между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении, не должна превышать 0,5 допуска, установленного для стали соответствующей точности прокатки.

a — сторона квадратной стали, d — диаметр круглой стали или вписанного в шести-угольник круга для шестигранной стали.

37. Перечень стандартов на листы, полосы и ленты из сталей

Наименование материала	№ стандарта	
	Технические условия и классификация	Сортимент
Стали, легированные и нелегированные (унитарная) углеродистая обыкновенного качества	ГОСТ 500—59 ГОСТ 380—57	ГОСТ 503—57 ГОСТ 380—57 ГОСТ 52—57
	ГОСТ 50—58 ГОСТ 380—57	ГОСТ 380—57
	ГОСТ 380—57	ГОСТ 1380—47
Стали, толканистые углеродистая горячекатаная обыкновенного качества типовой 0,38—0,75 мм	ГОСТ 380—57	ГОСТ 503—54 ГОСТ 380—57 ГОСТ 7530—55
Стали, листовая декарбонизованная	ГОСТ 380—57	ГОСТ 1127—57 ГОСТ 380—57
Жесткая белая	ГОСТ 380—57	ГОСТ 503—54
Жесткая белая рулонная горячего дужения	ГОСТ 380—57	ГОСТ 7530—55
Жесткая черная полированная	ГОСТ 1127—57	ГОСТ 1127—57

34. Механические свойства легированной стали в поковках

Класс поковки	Механические свойства					
	σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ_5	ψ	a_K	$ПВ$
	кг/мм ²	кг/мм ²	%	%	кг · м/см ³	кг/мм ²
КТ-35	60	35	12	40	5	179—207
КТ-40	65	40	12	40	5	187—212
КТ-45	70	45	12	40	5	196—229
КТ-50	75	50	10	40	5	207—235
КТ-55	80	55	10	40	5	217—248
КТ-60	85	60	10	40	4,5	229—262
КТ-65	90	65	8	35	4,5	241—277
КТ-70	95	70	8	35	4,5	248—286
КТ-75	100	75	8	35	4,0	262—302
КТ-80	105	80	8	35	4,0	269—311

Примечания. 1. Механические свойства σ_b , $\sigma_{0,2}$, δ_5 и ψ относятся к нормальному продольному, цилиндрическому пятикратному образцу. Для радиальных образцов σ_b , $\sigma_{0,2}$ ниже на 10%, ψ и δ —на 35%, и a_K —на 40%. Для тангенциальных образцов σ_b , $\sigma_{0,2}$ ниже на 5%, δ —на 25%, ψ —на 20% и a_K —на 25%.

2. Буква К—сталь качественная, буква Т—сталь термически обработанная; цифры после тире—величина предела текучести в кг/мм². Например, КТ-60—поковка из стали качественной, термически обработанная, $\sigma_{0,2}$ —60 кг/мм².

35. Механические свойства стали в отливках в нормализованном или отожженном состоянии (по ГОСТ 977—58)

Марка стали	Механические свойства, не менее				
	$\sigma_{0,2}$	σ_b	δ	ψ	a_K
	кг/мм ²	кг/мм ²	%	%	кг · м/см ³
15Л	20	40	24	35	5,0
20Л	22	42	23	35	5,0
25Л	24	45	19	30	4,0
30Л	26	48	17	30	3,5
35Л	28	50	15	25	3,5
40Л	30	53	14	25	3,0
45Л	32	55	12	20	3,0
50Л	34	58	11	20	2,5
55Л	35	60	10	18	2,5

Примечание. В обозначении марок цифры характеризуют среднее содержание углерода в сотых долях процента. Буква Л—сталь литая. Например 30Л—сталь литая, содержание углерода 0,27—0,35%.

36. Сталь горячекатаная круглая (по ГОСТ 2590—57), квадратная (по ГОСТ 2591—57), и шестигранная (по ГОСТ 2592—57) — сортмент

σ или δ	Теоретический вес 1 пог. м в кг			σ или δ	Теоретический вес 1 пог. м в кг		
	круглая	квадратная	шестигранная		круглая	квадратная	шестигранная
5,0	0,154	—	—	28	4,83	6,15	5,33
5,5	0,167	—	—	29	5,19	—	5,72
6,0	0,222	0,283	—	30	5,55	7,06	6,12
6,5	0,260	0,385	—	31	5,92	—	6,5
7,0	0,302	0,435	—	32	6,31	8,04	6,96
7,5	0,325	0,502	—	33	6,71	—	7,36
8,0	0,349	0,551	—	34	7,13	9,62	7,86
8,5	0,367	0,606	—	35	7,55	—	8,33
9,0	0,385	0,658	—	36	7,98	11,34	8,81
10	0,417	0,785	0,883	37	8,43	—	9,32
11	0,466	0,930	1,033	38	8,91	12,56	9,84
12	0,514	1,04	1,15	39	9,38	—	10,38
13	0,561	1,21	1,33	40	9,87	15,90	10,94
14	0,607	1,39	1,53	41	10,37	—	11,43
15	0,652	1,58	1,74	42	10,87	—	11,94
16	0,697	1,78	2,01	43	11,40	—	12,57
17	0,742	2,00	2,24	44	11,94	—	13,16
18	0,787	2,23	2,45	45	12,48	15,90	13,77
19	0,832	2,47	—	46	13,03	—	14,38
20	0,877	—	3,14	48	14,21	—	15,06
21	0,922	—	—	—	—	—	—
22	0,967	—	—	—	—	—	—
23	1,012	—	—	—	—	—	—
24	1,057	—	—	—	—	—	—
25	1,102	—	—	—	—	—	—
26	1,147	—	—	—	—	—	—
27	1,192	—	—	—	—	—	—
28	1,237	—	—	—	—	—	—
29	1,282	—	—	—	—	—	—
30	1,327	—	—	—	—	—	—
31	1,372	—	—	—	—	—	—
32	1,417	—	—	—	—	—	—
33	1,462	—	—	—	—	—	—
34	1,507	—	—	—	—	—	—
35	1,552	—	—	—	—	—	—
36	1,597	—	—	—	—	—	—
37	1,642	—	—	—	—	—	—
38	1,687	—	—	—	—	—	—
39	1,732	—	—	—	—	—	—
40	1,777	—	—	—	—	—	—
41	1,822	—	—	—	—	—	—
42	1,867	—	—	—	—	—	—
43	1,912	—	—	—	—	—	—
44	1,957	—	—	—	—	—	—
45	2,002	—	—	—	—	—	—
46	2,047	—	—	—	—	—	—
47	2,092	—	—	—	—	—	—
48	2,137	—	—	—	—	—	—
49	2,182	—	—	—	—	—	—
50	2,227	—	—	—	—	—	—

Марка стали	Термообработка (рекомендуемая)		Механические свойства				
	закалил	отпустил	НВ	σ_b		δ	
				кг/мм ²			
				не менее			
Температура в °С		отпустил	НВ	$\sigma_{0,2}$		ψ	
				кг/мм ²			
Х23Н13(ЭИ319) Х23Н18(ЭИ117) Х25Т(ЭИ389) Х20Н14С2(ЭИ211) Х25Н20С2(ЭИ453) Х18Н9Т(ЭИ17) Х18Н10В(ЭИ308, ЭИ482) Х13Н8(ЭИ109) Х13Н16МТ(ЭИ117, ЭИ448) Х18Н2МТ(ЭИ183, ЭИ112 и ЭИ397)	1100—1150 ^a , δ , ψ 1100—1150 ^a , δ , ψ	—	—	55	30	50	
	—	—	—	35	20	55	
	—	—	—	45	30	20	
	—	—	—	60	30	35	
	1100—1150 ^a	—	—	55	20	40	
	1100—1150 ^a	—	—	65	25	35	
	1100—1150 ^a	—	—	55	22	40	
	1100—1150	—	—	35	20	40	
	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	

Примечания. 1. Механические свойства даны после стандартной термообработки.
2. Изделие в толбелю норме распространяют на сталь с размером профиля до 60 мм. При испытании прованля более 60 до 100 мм допускается понижение удара на одну единицу и сужения — на пять единиц против нормы. Механические свойства профиля более 100 мм определяются при аналогичном контроле.
3. Для стали марок Х25, Х30Т и Х28 и профилей более 60 мм механические свойства испытываются на заготовках сечением 30—60 мм².

4. Среда термической обработки: а — вода, б — масло, в — воздух.

Примечания: 1. Механические свойства даны для стандартной термообработки.
2. При получении заданных норм распространяются на сталь с размером профиля до 60 мм. При увеличении профиля более 60 до 100 мм допускается понижение удельного веса на одну единицу и сужения — на пять единиц по толщине. Механические свойства профиля более 100 мм определяются при плановом контроле.
3. Для стали марок Х25, Х23Т и Х23 в профилях более 60 мм механические свойства испытываются на заготовках сечением 50—60 мм².
4. Среда термической обработки: а—вода, б—масло, в—воздух.

38. Механические свойства углеродистой стали в поковках

Класс	Марка стали	Максимальный диаметр поковки мм	Механические свойства					
			σ_b	$\sigma_{0,2}$	δ	ψ	σ_{H_2O} $\sigma_{H_2O}^{\text{н}} \cdot \sigma_{H_2O}^{\text{в}}$	HB кг/мм ² не бо- лее
кг/мм ²		%		°С				
I	15	100	35	25	27	55	6,5	143
		100—300	34	17	25	50	6,0	
		300—500	33	15	24	45	5,5	
II	20	100	40	22	24	53	5,5	156
		100—300	38	20	23	50	5,0	
		300—500	37	19	22	45	5,0	
III	25	100	43	24	22	50	5,0	170
		100—300	40	22	20	48	4,0	
		—	—	—	—	—	—	
IV	30	100	48	25	19	48	4,0	179
		100—300	47	24	19	45	3,5	
		300—500	46	23	18	40	3,5	
V	35	100	52	27	18	43	3,5	187
		100—300	50	26	18	40	3,0	
		300—500	48	24	17	37	3,0	
VI	40	100	56	28	17	40	3,0	207
		100—300	54	27	17	36	3,0	
		300—500	52	26	16	33	2,5	
VII	45	100	60	30	15	38	3,0	217
		100—300	58	29	15	35	2,5	
		300—500	55	28	14	32	2,0	
VIII	50	100	62	32	13	35	3,0	229
		100—300	60	30	12	33	2,5	
		300—500	58	29	12	30	2,5	
IX	55	100	66	33	12	30	3,0	229
		100—300	64	32	11	28	2,5	
		300—500	62	31	10	25	2,5	
X	60	100	65	35	10	28	—	229

Примечания: Механические свойства σ_b , $\sigma_{0,2}$, δ и ψ относятся к нормализованным продольным пятикратным образцам.

Продолжение

Материал	Марка	№ ГОСТ	σ_b		δ_5 %	Примечание
			кг/мм^2			
Лента холоднокатаная из конструкционной ста- ли	25		35—60	23—43	18	При толщине $\leq 1,5$ мм
	30		40—60	32—48	16	
	35		40—65	32—52	16	После термо- температурно- го отжига
	40, 45	2284—43	45—70	36—56	15	
	50		45—70	36—56	13	
	55, 60		45—75	36—60	12	
65, 70		45—75	36—60	10		
Лента стальная про- катная термобработан- ная	У8А, У9А		—	—	—	Группа проч- ности
	У10А, У11А		—	—	—	
	У12А	3014—55	130—180	—	—	III
	60С2А		161—190	—	—	2II
	70С2ХА		Са, 190	—	—	2II
	X05		—	—	—	—

32. Механические свойства стали нержавеющей кислотостойкой сортной горячекатаной и ковальной (по ГОСТ 6949—51)

Марка стали	Термобработка (рекомендуемая)		Механические свойства				
	закалка	отпуск	температура в °С				
			НВ	σ_b кг/мм ²	$\sigma_{0,2}$	δ	
			не менее				
1Х13(ЭЖ1)	1000—1050 δ , δ	710—790 δ , δ , δ	121—187	60	42	20	60
2Х13(ЭЖ2)	1000—1050 δ , δ	660—770 δ , δ , δ	156—197	66	45	16	55
3Х13(ЭЖ3)	1000—1050 δ , δ	200—300	131—207	—	—	—	—
4Х13(ЭЖ4)	1050—1100 δ	200—300	143—229	—	—	—	—
Х17(ЭЖ17)	Отжиг	760—780 δ	158—197	40	25	20	50
Х18(ЭЖ229)	1000—1050 δ	200—300 δ , δ	<225	—	—	—	—
Х25(ЭЖ181)	—	—	—	45	30	20	45
Х28(ЭЖ27, ЭЖ349)	—	—	—	45	30	20	45
Х17Н2(ЭЖ1908)	950—975 δ	273—300	196—197	110	—	10	—
1Х18Н9(ЭЖ1)	1100—1150 δ	—	—	55	20	45	60
2Х18Н9(ЭЖ2)	1100—1150	—	—	53	22	40	55

Продолжение

Материал	Марка	№ ГОСТ	σ _b кг/мм ²		δ ₅ %	Примечание
			—			
Сталь, конструкционная легированная углеродистой конструкционная	20	914—56	35—50	58—66	21—24	При толщине до 5 мм
	25		40—55	52—64	21—23	
	30		45—60	35—48	19—21	
	35		50—65	40—52	18—18	
	40		52—67	42—54	15—17	
	45		55—70	44—56	13—15	
	50		55—75	44—60	11—14	
Сталь, горячекатаная углеродистой конструкционной	08кп	4041—43	28—38	52—60	30	При толщине 4—14 мм
	08—10кп		29—42	22—34	27	
	15—15кп		32—45	28—36	26	
	20—20кп		35—50	28—40	24	
	25		40—55	32—44	23	
	30		45—60	35—43	21	
	35		50—65	40—52	18	
	40		52—67	41—51	17	
	45		55—70	44—56	15	
	50		55—75	44—60	13	

Лента стальные из углеродистой конструкционной	Сп. 1 (ОМ) 30 3,8 Т	503—41	28—40	22—32	30	При толщине 0,05—3,0 мм
			53—65	23—35	26	
			39—50	20—40	19	
			42—55	32—44	4	
			50—60	40—64	—	
Лента легированная из конструкционной стали	15 20 25 30, 35 35 45 50, 55 55—65, 70	2251—4	45—50	36—61	9	При толщине 0,05—3,0 мм конструкционная
			55—85	47—68	—	
			59—80	41—72	2	
			65—95	52—70	2	
			65—100	52—80	2	
			70—105	56—81	1,7	
			75—110	60—85	1,5	
	15 20	2284—43	75—115	60—92	1	При толщине 0,05—3,0 мм конструкционная
			82—90	59—87	22	
	15 20	82—85	82—90	59—87	22	При толщине 0,05—3,0 мм конструкционная
			82—85	56—81	20	

30. Механические свойства стали качественной
ресорсно-пружинной горячекатаной
(по ГОСТ 2052-53)

Марка стали	Режим термо- механической обра- ботки (ре- комендуемый)		Механические свойства				
	Температура в °С		$\sigma_{0.2}$	σ_b	δ	ψ	HV
	закалки	отпуска	кгс/мм ²		%		кгс/мм ²
65	840	480	80	100	9	35	255
70	830	480	85	105	8	30	269
75	820	480	90	110	7	30	285
85	820	480	100	115	6	30	302
55Г	820	480	80	100	8	30	285
65Г	830	480	80	100	8	30	269
50С2	870	460	110	120	6	30	285
55С2	870	460	120	130	6	30	287
60С2	870	460	120	130	5	25	302
60С2А	870	460	140	160	5	20	302
63С2А	860	460	140	160	5	20	302
70С3А	860	460	160	180	5	25	302
50ХГ	840	490	110	130	5	35	302
50ХГА	840	490	120	130	6	35	302
50ХГФА	860	520	120	130	6	35	321
50ХФА	860	520	110	130	10	45	302
60С2ХА	870	420	160	180	5	20	321
60С2ХФА	860	410	170	190	5	20	302
65С2ВА	860	420	170	190	5	20	302
60С2П12А	860	420	160	175	5	20	302
55СГ	880	460	120	130	6	30	285
60СГ	860	460	120	130	5	25	285
60СГА	860	460	140	160	5	25	285

Примечания. 1. Твердость приводится для стали
в напеченном состоянии.

2. Заключенная среда — масло, для марок 50С2 и 55С2 —
вода или масло.

31. Механические свойства стали в листах, полосах и лентах

Материал	Марка ГОСТ	σ_b		δ_{10} %	Примечание
		кгс/мм ²			
Сталь углеродистая го- рячекатаная листовая и широкополосовая	Ст. 0	32-47	26-38	18-22	При толщине 8-20 мм
	Ст. 1	32-40	26-32	28-33	
	Ст. 2	34-42	27-34	26-31	
	Ст. 3	380-57	30-38	21-27	
	Ст. 4	42-52	34-42	19-25	
	Ст. 5	50-62	40-50	15-21	
	Ст. 6	60-72	48-58	11-15	
Сталь тонколистовая углеродистая горячеката- ная обыкновенного каче- ства	Ст. 7	70-85	56-63	7-11	При толщине 2-3 мм
	Ст. 2	34-42	27-34	20-22	
	Ст. 3	38-47	30-38	16-18	
	Ст. 4	50-58	34-42	14-16	
	Ст. 5	50-62	40-50	10-12	
Сталь тонколистовая качественная углероди- стая конструкционная	65	>53	...	26-30*	
	68кп	28-36	22-30	26-30	
	68-10кп	28-42	22-34	24-27	
	13кп	32-45	26-36	23-26	

* Механические свойства для мягкой ленты.

* Механические свойства для мягкой ленты.

Марка стали	Термообработка	Температура в °С	Механические свойства					Прочность	
			σ _b	σ _{0.2}		δ	НВ кгс/мм ²	σ _{0.2} кгс/мм ²	σ _{0.2} кгс/мм ²
				кгс/мм ²	кгс/мм ²				
12X12	850-780	290	90	60	12	—	—	—	20
12X3	850-780	150	90	70	10	—	—	—	20
12X12A	850-780	150	90	70	11	—	—	—	20
20X12	850	150	95	75	11	—	—	—	20
20X12A	850	150	95	80	9	—	—	—	20
27X12	850	150	100	80	9	—	—	—	20
30X12	850	150	105	85	7	—	—	—	20
35X12	850	150	110	85	7	—	—	—	20
40X12	850	150	115	85	7	—	—	—	20
45X12	850	150	120	85	7	—	—	—	20
50X12	850	150	125	85	7	—	—	—	20
55X12	850	150	130	85	7	—	—	—	20
60X12	850	150	135	85	7	—	—	—	20
65X12	850	150	140	85	7	—	—	—	20
70X12	850	150	145	85	7	—	—	—	20
75X12	850	150	150	85	7	—	—	—	20
80X12	850	150	155	85	7	—	—	—	20
85X12	850	150	160	85	7	—	—	—	20
90X12	850	150	165	85	7	—	—	—	20
95X12	850	150	170	85	7	—	—	—	20
100X12	850	150	175	85	7	—	—	—	20
105X12	850	150	180	85	7	—	—	—	20
110X12	850	150	185	85	7	—	—	—	20
115X12	850	150	190	85	7	—	—	—	20
120X12	850	150	195	85	7	—	—	—	20
125X12	850	150	200	85	7	—	—	—	20
130X12	850	150	205	85	7	—	—	—	20
135X12	850	150	210	85	7	—	—	—	20
140X12	850	150	215	85	7	—	—	—	20
145X12	850	150	220	85	7	—	—	—	20
150X12	850	150	225	85	7	—	—	—	20
155X12	850	150	230	85	7	—	—	—	20
160X12	850	150	235	85	7	—	—	—	20
165X12	850	150	240	85	7	—	—	—	20
170X12	850	150	245	85	7	—	—	—	20
175X12	850	150	250	85	7	—	—	—	20
180X12	850	150	255	85	7	—	—	—	20
185X12	850	150	260	85	7	—	—	—	20
190X12	850	150	265	85	7	—	—	—	20
195X12	850	150	270	85	7	—	—	—	20
200X12	850	150	275	85	7	—	—	—	20
205X12	850	150	280	85	7	—	—	—	20
210X12	850	150	285	85	7	—	—	—	20
215X12	850	150	290	85	7	—	—	—	20
220X12	850	150	295	85	7	—	—	—	20
225X12	850	150	300	85	7	—	—	—	20
230X12	850	150	305	85	7	—	—	—	20
235X12	850	150	310	85	7	—	—	—	20
240X12	850	150	315	85	7	—	—	—	20
245X12	850	150	320	85	7	—	—	—	20
250X12	850	150	325	85	7	—	—	—	20
255X12	850	150	330	85	7	—	—	—	20
260X12	850	150	335	85	7	—	—	—	20
265X12	850	150	340	85	7	—	—	—	20
270X12	850	150	345	85	7	—	—	—	20
275X12	850	150	350	85	7	—	—	—	20
280X12	850	150	355	85	7	—	—	—	20
285X12	850	150	360	85	7	—	—	—	20
290X12	850	150	365	85	7	—	—	—	20
295X12	850	150	370	85	7	—	—	—	20
300X12	850	150	375	85	7	—	—	—	20
305X12	850	150	380	85	7	—	—	—	20
310X12	850	150	385	85	7	—	—	—	20
315X12	850	150	390	85	7	—	—	—	20
320X12	850	150	395	85	7	—	—	—	20
325X12	850	150	400	85	7	—	—	—	20
330X12	850	150	405	85	7	—	—	—	20
335X12	850	150	410	85	7	—	—	—	20
340X12	850	150	415	85	7	—	—	—	20
345X12	850	150	420	85	7	—	—	—	20
350X12	850	150	425	85	7	—	—	—	20
355X12	850	150	430	85	7	—	—	—	20
360X12	850	150	435	85	7	—	—	—	20
365X12	850	150	440	85	7	—	—	—	20
370X12	850	150	445	85	7	—	—	—	20
375X12	850	150	450	85	7	—	—	—	20
380X12	850	150	455	85	7	—	—	—	20
385X12	850	150	460	85	7	—	—	—	20
390X12	850	150	465	85	7	—	—	—	20
395X12	850	150	470	85	7	—	—	—	20
400X12	850	150	475	85	7	—	—	—	20
405X12	850	150	480	85	7	—	—	—	20
410X12	850	150	485	85	7	—	—	—	20
415X12	850	150	490	85	7	—	—	—	20
420X12	850	150	495	85	7	—	—	—	20
425X12	850	150	500	85	7	—	—	—	20
430X12	850	150	505	85	7	—	—	—	20
435X12	850	150	510	85	7	—	—	—	20
440X12	850	150	515	85	7	—	—	—	20
445X12	850	150	520	85	7	—	—	—	20
450X12	850	150	525	85	7	—	—	—	20
455X12	850	150	530	85	7	—	—	—	20
460X12	850	150	535	85	7	—	—	—	20
465X12	850	150	540	85	7	—	—	—	20
470X12	850	150	545	85	7	—	—	—	20
475X12	850	150	550	85	7	—	—	—	20
480X12	850	150	555	85	7	—	—	—	20
485X12	850	150	560	85	7	—	—	—	20
490X12	850	150	565	85	7	—	—	—	20
495X12	850	150	570	85	7	—	—	—	20
500X12	850	150	575	85	7	—	—	—	20
505X12	850	150	580	85	7	—	—	—	20
510X12	850	150	585	85	7	—	—	—	20
515X12	850	150	590	85	7	—	—	—	20
520X12	850	150	595	85	7	—	—	—	20
525X12	850	150	600	85	7	—	—	—	20
530X12	850	150	605	85	7	—	—	—	20
535X12	850	150	610	85	7	—	—	—	20
540X12	850	150	615	85	7	—	—	—	20
545X12	850	150	620	85	7	—	—	—	20
550X12	850	150	625	85	7	—	—	—	20
555X12	850	150	630	85	7	—	—	—	20
560X12	850	150	635	85	7	—	—	—	20
565X12	850	150	640	85	7	—	—	—	20
570X12	850	150	645	85	7	—	—	—	20
575X12	850	150	650	85	7	—	—	—	20
580X12	850	150	655	85	7	—	—	—	20
585X12	850	150	660	85	7	—	—	—	20
590X12	850	150	665	85	7	—	—	—	20
595X12	850	150	670	85	7	—	—	—	20
600X12	850	150	675	85	7	—	—	—	20
605X12	850	150	680	85	7	—	—	—	20
610X12	850	150	685	85	7	—	—	—	20
615X12	850	150	690	85	7	—	—	—	20
620X12	850	150	695	85	7	—	—	—	20
625X12	850	150	700	85	7	—	—	—	20
630X12	850	150	705	85	7	—	—	—	20
635X12	850	150	710	85	7	—	—	—	20
640X12	850	150	715	85	7	—	—	—	20
645X12	850	150	720	85	7	—	—	—	20
650X12	850	150	725	85	7	—	—	—	20
655X12	850	150	730	85	7	—	—	—	20
660X12	850	150	735	85	7	—	—	—	20
665X12	850	150	740	85	7	—	—	—	20
670X12	850	150	745	85	7	—	—	—	20
675X12	850	150	750	85	7	—	—	—	20
680X12	850	150	755	85	7	—	—	—	20
685X12	850	150	760	85	7	—	—	—	20
690X12	850	150	765	85	7	—	—	—	20
695X12	850	150	770	85	7	—	—	—	20
700X12	850	150	775	85	7	—	—	—	20
705X12	850	150	780	85	7	—	—	—	20
710X12	850	150	785	85	7	—	—	—	20
715X12	850	150	790	85	7	—	—	—	20
720X12	850	150	795	85	7	—	—	—	20
725X12	850	150	800	85	7	—	—	—	20
730X12	850	150	805	85	7	—	—	—	20
735X12	850	150	810	85	7	—	—	—	20
740X12	850	150	815	85	7	—	—	—	20
745X12	850	150	820	85	7	—	—	—	20
750X12	850	150	825	85	7	—	—	—	20
755X12	850	150	830	85	7	—	—	—	20
760									

26. Механические свойства стали низколегированной конструкционной
(по ГОСТ 508—57)

Марка стали	σ_b кгс/мм ²	δ %	$\sigma_{0,2}$ кгс/мм ² при толщине в мм		α_H кгс/мм ²
			до 5	более 5	
НЛ1	> 42	20	30	30	10
НЛ2	43—63	18	35	34	8

27. Механические свойства стали конструкционной легированной
(по ГОСТ 4343—57)

Марка стали	Термообработка		Механические свойства					
	Температура в °С		σ_b кгс/мм ²	$\sigma_{0,2}$ кгс/мм ²	δ %	HV кгс/мм ²	ψ %	α_H кгс/мм ²
	закалка	отпуск						
15X	860/780 ¹	200 ¹	70	50	10	173	45	7
15XA	850/780 ¹	200 ¹	70	50	11	179	50	8
20X	880 ¹	200 ¹	80	60	10	187	40	6
30X	880 ¹	500 ¹	90	70	11	197	45	6
35X	850 ¹	500 ¹	95	75	10	207	45	6
38XA	830 ¹	550 ¹	96	80	12	207	50	9

40Х	850 ¹	500 ¹	100	80	9	217	45	6
45Х	840 ¹	500 ¹	105	85	8	220	40	5
50Х	830 ¹	500 ¹	110	90	8	229	40	5
15ХФ	860/780 ¹	200 ¹	75	55	12	187	50	8
20ХФ	880 ¹	500 ¹	80	60	12	197	50	9
40ХФА	880 ¹	550 ¹	90	75	10	241	80	9
50ХФА	860 ¹	475 ¹	100	110	10	255	45	9
20ХМ	880 ¹	500 ¹	80	60	12	197	50	9
30ХМ	880 ¹	560 ¹	95	75	11	229	45	8
30ХМА	880 ¹	560 ¹	95	75	11	229	50	9
35ХМ	850 ¹	560 ¹	95	80	12	241	50	8
35ХМА	850 ¹	560 ¹	105	90	12	241	45	8
35Х2МА	870 ¹	620 ¹	105	90	8	241	50	8
33ХС	920 ¹	630 ¹	85	65	13	241	50	8
37ХС(40СХ)	900 ¹	600 ¹	90	70	12	255	50	8
40ХС	900 ¹	500 ¹	125	105	12	255	40	5
20ХЛ	860 ¹	180 ¹	80	70	12	187	50	5
35ХТ ²	870 ¹	600 ¹	85	70	12	229	45	6
18ХЛМ	860 ¹	150 ¹	110	90	12	217	40	5
40ХЛМ	850 ¹	600 ¹	100	80	10	217	40	5
27СЛ	920 ¹	430 ¹	100	80	15	217	40	5
35СЛ	900 ¹	500 ¹	85	65	15	229	40	5
20ХЛС	880 ¹	500 ¹	80	60	10	207	40	5
30ХЛС	880 ¹	520 ¹	110	85	10	229	45	4,5
30ХЛСА	880 ¹	530 ¹	110	85	10	241	45	5
35ХЛСА	940 ¹	650 ¹	135	120	9	241	40	6
28ХЛЮА	940 ¹	650 ¹	100	55	12	229	50	8
35ХМФА	900 ¹	650 ¹	110	95	11	229	50	9
13НМ	860/780 ¹	200 ¹	85	65	11	197	50	8
20ХН	840 ¹	500 ¹	80	60	16	157	50	8
40ХН	820 ¹	500 ¹	100	80	10	157	45	7
45ХН	820 ¹	500 ¹	100	80	10	207	45	7
50ХН	820 ¹	500 ¹	110	85	8	207	40	5

25. Химический состав и механические свойства сталей конструкционной углеродистой качественной сортовой горячекатаной (по ГОСТ 1050—57)

Марка стали	Химический состав в %		Механические свойства					
	C	Mn	σ _B		δ	ψ	ИВ в кг/мм ²	Горюче- катаной
			кг/мм ²					
			не менее					
<i>Группа с нормальным содержанием железа</i>								
05кп	Не более 0,06	Не более 0,05	—	—	—	—	—	—
05	0,05—0,12	0,25—0,50	—	—	—	—	—	—
08кп	0,05—0,12	0,35—0,65	32	18	33	60	—	131
10	0,17—0,15	0,35—0,65	34	21	31	55	—	137
15	0,12—0,20	0,35—0,65	37	22	27	55	—	143
20	0,17—0,25	0,35—0,65	41	25	25	55	—	156
25	0,22—0,30	0,50—0,80	44	26	23	50	—	170
30	0,27—0,35	0,50—0,80	48	29	21	50	—	179
35	0,32—0,40	0,50—0,80	52	31	20	45	—	187
40	0,37—0,45	0,50—0,80	57	32	19	45	197	217
45	0,42—0,50	0,50—0,80	60	34	16	40	207	241

50	0,47—0,55	0,50—0,80	63	35	14	40	217	241	4
55	0,50—0,60	0,50—0,80	64	36	12	35	229	265	—
60	0,55—0,65	0,50—0,80	65	37	10	35	229	255	—
65	0,60—0,70	0,50—0,80	66	38	10	30	229	256	—
70	0,65—0,75	0,50—0,80	67	39	8	30	229	269	—
<i>Группа с повышенным содержанием марганца</i>									
15Г	0,12—0,20	0,70—1,00	40	23	24	55	—	163	—
20Г	0,17—0,25	0,70—1,00	43	25	22	50	—	197	—
30Г	0,25—0,35	0,70—1,00	55	29	15	45	187	217	—
40Г	0,35—0,45	0,70—1,00	60	33	14	45	207	229	—
50Г	0,45—0,55	0,70—1,00	65	37	11	40	229	256	4
60Г	0,55—0,65	0,70—1,00	70	38	9	35	229	269	—
65Г	0,60—0,70	0,90—1,20	75	40	8	35	229	269	—
70Г	0,65—0,75	0,90—1,20	80	42	7	30	229	269	—
10Г2	0,07—0,15	1,20—1,60	43	25	22	80	207	197	—
20Г2	0,25—0,35	1,40—1,80	60	35	15	45	207	241	—
35Г2	0,30—0,40	1,40—1,80	63	37	13	40	217	255	—
40Г2	0,35—0,45	1,40—1,80	67	39	12	40	229	269	—
50Г2	0,40—0,50	1,40—1,80	70	41	11	35	229	269	—
50Г2	0,45—0,55	1,40—1,80	75	43	10	35	229	269	—

Примечания. 1. Содержание Si для марок 05кп и 08кп не более 0,03%, для марок 05 не более 0,03%; для марок 08кп, 08кп 0,010 %, для всех остальных 0,015 %, содержание P для марки 05—0,025%, для всех остальных 0,040 %, содержание N для марки 05—след. для всех остальных 0,30 %, содержание S для марки 05—след. для марок 05кп, 08кп и 10 0,15 %, для остальных марок 0,30 %.

2. Ударная вязкость определяется после термообработки.

22. Механические свойства антифрикционного чугуна

ГОСТ или нормаль	Марка чугуна	HB	σ_B	δ	σ_{BII}
		кг/мм ²		%	кг/мм ²
ГОСТ 1585-57	СЧ10	170-229	—	—	—
ГОСТ 1585-57	СЧ12	170-229	—	—	—
АМТУ 294-30*	ЧМ1,6	220-260	23-29	0,5-0,8	40-60
АМТУ 294-30*	ЧМ1,3	220-265	50-60	2-3,5	80-105
АМТУ 294-30*	ЧЯ	140-160	22-28	2,5-4,5	50-55
МТУ 71-44*	ПЧ	220-260	20-25	0,3-0,5	35-45
АМТУ 311-32*	ХТВ	255-285	25-30	0,6-1,2	50-60

* Приведены типичные механические свойства.

23. Механические свойства высокопрочного чугуна (по ГОСТ 7293-74)

Марка чугуна	σ_B		σ_{BII}	δ	$f_{\text{в.м.м.}} \text{ при } l=300 \text{ мм}$	σ_H $\frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$	HB $\frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$
	$\frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$						
ВЧ45-0	45	36	70	—	4	—	187—255
ВЧ50-1,5	50	38	90	1,5	5	1,5	187—255
ВЧ60-2	60	42	110	2,0	5	1,5	197—269
ВЧ45-5	45	33	70	5,5	5	2,0	170—207
ВЧ50-10	46	30	70	10	30	3,0	155—197

Примечание. В наименовании марок высокопрочного чугуна первая цифра соответствует пределу прочности при растяжении в кг/мм², а вторая — относительному удлинению в %. Например, ВЧ45-5 — высокопрочный чугун, $\sigma_B=45$ кг/мм², $\delta=5\%$.

24. Механические свойства отливок ковкого чугуна (по ГОСТ 1215-59)

Марка чугуна	$E \cdot 10^{-3}$ кг/мм ²		σ_B кг/мм ²	δ %	HB кг/мм ²	σ_H кг/мм ²
	14					
Графитизированный кокий чугун после отжига в нейтральной среде						
КЧ37-12	17	0,17	37	12	149	1,6
КЧ35-10	16,5	0,17	35	10	149	1,4
КЧ33-8	16	0,23	33	8	149	1,3
КЧ30-6	15,5	0,23	30	6	161	1,2
Обезуглерожженный кокий чугун после отжига в окислительной среде						
КЧ40-3	16,3	0,28	40	3	201	0,7
КЧ35-4	17,0	0,28	35	4	201	0,7
КЧ30-3	16,0	0,28	30	3	201	0,6

Примечание. Удлинение определяется на образцах диаметром 16 мм. В наименовании марок ковкого чугуна К — означает кокий, Ч — чугун, первая цифра — предел прочности при растяжении в кг/мм², вторая — относительное удлинение в %. Например, КЧ33-8 кокий чугун, $\sigma_B=33$ кг/мм², $\delta=8\%$.

20. Удельные веса некоторых материалов

Алюминий (прокат)	2,70
Алюминиевая бронза	7,7
Бронза оловянная	8,7—8,8
Дуралюмин	2,85
Латунь (прокат)	8,5
Магний	1,7
Никель	8,9
Олово белое	7,28
Олово серое	5,7
Твердые сплавы типа ВК	14,4—14,9
То же типа ТК	9,5—12,4
Пластмассы:	
гетинакс	1,3—1,4
карбодит литой	1,16—1,47
плексиглас (акрилат)	1,18
текстолит марок ПТК, ПТ, ПТН	1,3—1,4
целлулоид	1,3
Фибра	1,28
Резиновые изделия	1,0—2,0
Свинец литой	11,3
Сталь (прокат)	7,85
Стальное литье	7,8
Цинк литой	6,86
Цинк кованый	7,0—7,2
Чугун серый	6,8—7,8
Чугун ковкий	7,2—7,6
Эбонит марки Р	1,25
Эбонит марки S	1,45

II. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Условные обозначения механических свойств металлов и сплавов и единицы их измерения

- α_K — ударная вязкость в $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{см}^2$;
 E — модуль нормальной упругости при растяжении в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 G — модуль сдвига в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 σ_b — предел прочности при растяжении в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 σ_{bl} — предел прочности при изгибе в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 $\sigma_{0.2}$ — предел текучести при растяжении в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 σ_{-1} — предел выносливости при изгибе и симметричном цикле нагружения в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 ψ — относительное сужение в %;
 δ — удлинение в %;
 HR — твердость по Роквеллу (шкалы А, В, С);
 HB — твердость по Бринеллю в $\text{кг}/\text{см}^2$;
 $\sigma_{\text{ср}}$ — сопротивление срезу в $\text{кг}/\text{мм}^2$;
 f — стрела прогиба в мм.

21. Механические свойства отливок серого чугуна (по ГОСТ 1412—54)

Марка чугуна	E	σ_b	σ_{bl}	f мм при $l = 600$ и 300 мм	HB $\text{кг}/\text{мм}^2$
	$\text{кг}/\text{мм}^2$				
СЧ100	Испытания не проводятся			—	—
СЧ10-28	9500—16000	12	28	6,2	143—229
СЧ15-32		15	32	8,2, 5	163—229
СЧ18-35		18	35	—	173—229
СЧ21-40		21	40	—	170—241
СЧ24-44		24	44	—	170—241
СЧ28-48		28	48	—	170—241
СЧ32-52		32	52	9,3	187—255
СЧ35-55		35	55	—	197—269
СЧ38-60		38	60	—	207—269

17. Соотношения между единицами измерений давления

Назв. единицы	бар	мм рт.ст. (вискоз.)	мм рт.ст. (пнеум.)	кг/м ²	атм.	кг/см ²	мм. H (торр)
1 бар	1	0,1	10 ⁻⁴	1,02 · 10 ⁻³	9,87 · 10 ⁻⁷	1,02 · 10 ⁻⁶	7,5 · 10 ⁻⁴
1 мм рт.ст.	10	1	10 ⁻³	0,102	9,87 · 10 ⁻⁶	1,02 · 10 ⁻⁵	7,5 · 10 ⁻³
1 мм рт.ст.	10 ⁴	10 ⁴	1	102	9,87 · 10 ⁻³	1,02 · 10 ⁻²	7,5
1 кг/м ²	98,1	9,81	9,81 · 10 ⁻³	1	9,68 · 10 ⁻⁶	10 ⁴	7,35 · 10 ⁻²
1 атм.	1,013 · 10 ⁵	1,013 · 10 ⁴	1,033 · 10 ⁴	1,033 · 10 ⁴	1	1,033	760
1 кг/см ²	9,81 · 10 ⁴	9,81 · 10 ⁴	98,1	10 ⁴	0,968	1	736
1 мм. H (торр)	1,33 · 10 ³	133	0,133	13,6	1,31 · 10 ⁻³	1,36 · 10 ⁻³	1

18. Эквивалентные величины мощности

Назв. единицы	Ватт	Кило-ватт	Англ. л. с.	Европ. л. с.	кгм/сек	фунто-фут/сек.	ккал/сек	BTU/сек
1 ватт	1,0	0,001	0,00134	0,00136	0,102	0,737	0,000238	0,000947
1 киловатт	1000,0	1,0	1,34	1,36	102,0	737,0	0,238	0,947
1 англ. л. с.	746,0	0,746	1,0	1,014	76,0	550,0	0,178	0,707
1 европ. л. с.	735,0	0,735	0,985	1,0	75,0	541,0	0,175	0,696
1 кгм/сек	9,81	0,00981	0,0131	0,0133	1,0	7,233	0,00234	0,00930
1 фунто-фут/сек.	1,356	0,00136	0,00182	0,00184	0,138	1,0	0,000324	0,00129
1 ккал/сек	4200,0	4,2	5,61	5,7	427,0	3090,0	1,0	3,968
1 BTU/сек	1055,0	1,055	0,415	0,422	107,6	777,6	0,322	1,0

19. Обозначения и удельные веса главнейших химических элементов

Элемент	Символ	Удельный вес г/см ³	Элемент	Символ	Удельный вес г/см ³
Алюминий	Al	2,7	Никель	Ni	8,9
Барий	Ba	3,5	Плюмб	Pb	11,3
Бериллий	Be	1,9	Свинец	Pb	11,3
Бор	B	2,3	Платина	Pt	21,45
Бром	Br	3,12	Радий	Ra	5
Ванадий	V	5,6	Ртуть	Hg	13,6
Висмут	Bi	9,8	Рубидий	Rb	1,53
Вольфрам	W	19,15	Рутений	Ru	12,2
Германий	Ge	5,36	Синий	Sn	7,3
Железо	Fe	7,87	Селен	Se	4,81
Золото	Au	19,3	Сера	S	2,07
Иод	I	4,93	Серебро	Ag	10,50
Иридий	Ir	22,4	Стронций	Sr	2,6
Кадмий	Cd	8,65	Сурьма	Sb	6,67
Калий	K	0,86	Тантал	Ta	6,93
Кальций	Ca	1,55	Титан	Ti	4,54
Кобальт	Co	8,8	Торий	Th	11,5
Кремний	Si	2,35	Углерод	C	2,0—2,3
Магний	Mg	1,74	Уран	U	18,7
Марганец	Mn	7,3	Фосфор	P	1,82
Медь	Cu	8,93	Фтор	F	1,11
Молибден	Mo	10,2	Хром	Cr	6,7
Мышьяк	As	5,73	Цинк	Zn	7,17
Натрий	Na	0,97			

11. Соотношения между англо-американскими и метрическими мерами

Меры длины

1 морская миля	1,853 км
1 английская миля	1,60935 км
1 ярд (3 фута)	0,9144 м
1 фут	0,3048 м
1 дюйм	2,540 см

Меры площади

1 кв. фут	0,092903 м²
1 кв. дюйм	0,45180 см²

Меры объема

1 куб. фут	0,02832 м³ (28,32 л)
1 куб. дюйм	16,387 см³
1 английский галлон	4,546 л
1 американский галлон	3,787 л

Меры веса

1 английский фунт	0,4536 кг
1 унция	28,35 г
1 английская тонна	1,01605 метрич. т
1 американская тонна	0,90718 м

Меры плотности

1 английский фунт куб. дюйм	27,68 г/см³
1 английский фунт куб. фут	0,1602 . . .

Единицы удельного давления

1 тонна американская кв. дюйм	140,613 кг/см²
1 тонна английская кв. дюйм	157,488 . . .
1 английский фунт кв. дюйм	0,0703 . . .
1 английский фунт кв. фут	0,00488 . . .

Единицы работы и энергии

1 английский фунт-фут	0,1383 кдж
1 английский силочас	274,000 кдж = 1,014 метрич. силочаса
1 английская тепловая единица (ВТU)	0,252 большой калории

Единицы мощности

1 английский фунт-фут сек.	1,356 вт = 0,1383 кдж/сек = = 0,001844 л. с.
1 английская л. с.	0,746 вт = 1,014 метрич. л. с.

12. Формулы для пересчета температуры различных шкал

Шкала	л С	л F	л R	л абс.
Цельсия (100°)	л	$\frac{5}{9}(л-32)$	$\frac{5}{4}л$	$л-273,1$
Фаренгейта	$\frac{9}{5}л+32$	л	$\frac{9}{4}л+32$	$\frac{9}{5}(л-211,1)$
Реомюра	$\frac{4}{5}л$	$\frac{4}{9}(л-32)$	л	$\frac{4}{5}(л-273,1)$
Абсолютная	$л+273,1$	$\frac{5}{9}л-255,2$	$\frac{5}{4}л+273,1$	л

Точка замерзания воды: 0° С = 32° F = 0° R = 273,1° абс.
Точка кипения воды: 100° С = 212° F = 80° R = 373,1° абс.

13. Механический эквивалент тепла

1 ккал=4,186 · 10³ эрг=426,9 кдж=4131 дж=1,628 вт·ч=4186 вт·с.

14. Тепловой эквивалент работы

1 кдж = 0,002342 ккал; 1 вт·ч = 860 ккал.
1 л. с. ч = 632 ккал.

15. Соотношения между единицами измерений силы

Назв. единицы	Дина	Ньютон	Степ	Килограмм (сила)
1 дин	1	10 ⁻⁵	10 ⁻⁸	1,02·10 ⁻⁶
1 н (ньютон)	10 ⁵	1	10 ⁻³	0,102
1 стк (стен)	10 ⁸	10 ³	1	102
1 кг	9,81·10 ⁵	9,81	9,81·10 ⁻³	1

16. Соотношения между единицами измерений работы

Назв. единицы	эрг	дж	кдж	кдж	вт·ч	ккал
1 эрг	1	10 ⁻⁷	10 ⁻¹⁰	1,02·10 ⁻³	2,78·10 ⁻¹¹	2,39·10 ⁻⁸
1 дж	10 ⁷	1	10 ⁻³	0,102	2,78·10 ⁻⁴	0,239
1 кдж	10 ¹⁰	10 ³	1	102	0,278	2,39
1 кдж	9,81·10 ⁷	9,81	9,81·10 ⁻³	1	2,72·10 ⁻³	2,34
1 вт·ч	3,6·10 ⁹	3,6·10 ³	3,6	367	1	859
1 ккал	4,18·10 ⁷	4,18	4,18·10 ⁻³	0,427	1,16·10 ⁻³	1

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
32°0'	0,530	0,623	1,600	0,843	36°0'
10	0,532	0,629	1,590	0,847	57°50'
20	0,535	0,633	1,580	0,845	40
30	0,537	0,637	1,570	0,843	30
40	0,540	0,641	1,560	0,842	20
50	0,542	0,645	1,550	0,840	10
33°0'	0,545	0,649	1,540	0,837	57°0'
10	0,547	0,654	1,530	0,837	50°50'
20	0,550	0,658	1,520	0,835	40
30	0,552	0,662	1,511	0,834	30
40	0,554	0,666	1,501	0,832	20
50	0,557	0,670	1,492	0,831	10
34°0'	0,559	0,675	1,483	0,829	56°0'
10	0,562	0,679	1,473	0,827	55°50'
20	0,564	0,683	1,464	0,826	40
30	0,566	0,687	1,455	0,824	30
40	0,569	0,692	1,446	0,822	20
50	0,571	0,696	1,437	0,821	10
35°0'	0,574	0,700	1,428	0,819	55°0'
10	0,576	0,705	1,419	0,817	54°50'
20	0,578	0,709	1,411	0,816	40
30	0,581	0,713	1,402	0,814	30
40	0,583	0,718	1,393	0,812	20
50	0,585	0,722	1,385	0,811	10
36°0'	0,588	0,727	1,376	0,809	54°0'
10	0,590	0,731	1,368	0,807	53°50'
20	0,592	0,735	1,360	0,806	40
30	0,595	0,740	1,351	0,804	30
40	0,597	0,744	1,343	0,802	20
50	0,599	0,749	1,335	0,800	10
37°0'	0,602	0,754	1,327	0,799	53°0'
10	0,604	0,758	1,319	0,797	52°50'
20	0,606	0,763	1,311	0,795	40
30	0,609	0,767	1,303	0,793	30
40	0,611	0,772	1,295	0,792	20
50	0,613	0,777	1,288	0,790	10
38°0'	0,616	0,781	1,280	0,788	52°0'
10	0,618	0,786	1,272	0,785	51°50'
20	0,620	0,791	1,265	0,784	40
30	0,623	0,795	1,257	0,783	30
40	0,625	0,800	1,250	0,781	20
50	0,627	0,805	1,242	0,779	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
39°0'	0,629	0,810	1,235	0,777	51°0'
10	0,632	0,815	1,228	0,775	50°50'
20	0,634	0,819	1,220	0,773	40
30	0,636	0,824	1,213	0,772	30
40	0,638	0,829	1,206	0,770	20
50	0,641	0,834	1,199	0,768	10
40°0'	0,643	0,839	1,192	0,766	50°0'
10	0,645	0,844	1,185	0,764	49°50'
20	0,647	0,849	1,178	0,762	40
30	0,649	0,854	1,171	0,760	30
40	0,652	0,859	1,164	0,759	20
50	0,654	0,864	1,157	0,757	10
41°0'	0,656	0,869	1,150	0,755	49°0'
10	0,658	0,874	1,144	0,753	48°50'
20	0,660	0,880	1,137	0,751	40
30	0,663	0,885	1,130	0,749	30
40	0,665	0,890	1,124	0,747	20
50	0,667	0,895	1,117	0,745	10
42°0'	0,669	0,900	1,111	0,743	48°0'
10	0,671	0,906	1,104	0,741	47°50'
20	0,673	0,911	1,098	0,739	40
30	0,676	0,916	1,091	0,737	30
40	0,678	0,922	1,085	0,735	20
50	0,680	0,927	1,079	0,733	10
43°0'	0,682	0,933	1,072	0,731	47°0'
10	0,684	0,938	1,066	0,729	46°50'
20	0,686	0,943	1,060	0,727	40
30	0,688	0,949	1,054	0,725	30
40	0,690	0,955	1,048	0,723	20
50	0,693	0,960	1,042	0,721	10
44°0'	0,695	0,966	1,036	0,719	46°0'
10	0,697	0,971	1,030	0,717	45°50'
20	0,699	0,977	1,024	0,715	40
30	0,701	0,983	1,018	0,713	30
40	0,703	0,988	1,012	0,711	20
50	0,705	0,994	1,006	0,709	10
45°0'	0,707	1,000	1,000	0,707	45°0'
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
18°	0,309	0,325	3,078	0,951	72°
19	0,312	0,328	3,047	0,950	71°50
20	0,315	0,331	3,018	0,949	40
30	0,317	0,335	2,989	0,948	30
40	0,320	0,338	2,960	0,947	20
50	0,323	0,341	2,932	0,946	10
19°	0,326	0,344	2,904	0,946	71°
10	0,328	0,348	2,877	0,945	70°50
20	0,331	0,351	2,850	0,944	40
30	0,334	0,354	2,824	0,943	30
40	0,337	0,357	2,798	0,942	20
50	0,339	0,361	2,773	0,941	10
20°	0,342	0,364	2,747	0,940	70°
10	0,345	0,367	2,723	0,939	69°50
20	0,347	0,371	2,699	0,938	40
30	0,350	0,374	2,675	0,937	30
40	0,353	0,377	2,651	0,936	20
50	0,356	0,381	2,628	0,935	10
21°	0,358	0,384	2,605	0,934	69°
10	0,361	0,387	2,583	0,933	68°50
20	0,364	0,391	2,560	0,931	40
30	0,367	0,394	2,539	0,930	30
40	0,369	0,397	2,517	0,929	20
50	0,372	0,401	2,496	0,928	10
22°	0,375	0,404	2,475	0,927	68°
10	0,377	0,407	2,455	0,926	67°50
20	0,380	0,411	2,434	0,925	40
30	0,383	0,414	2,414	0,924	30
40	0,385	0,418	2,394	0,923	20
50	0,388	0,421	2,375	0,922	10
23°	0,391	0,424	2,356	0,921	67°
10	0,393	0,428	2,337	0,919	66°50
20	0,396	0,431	2,318	0,918	40
30	0,399	0,435	2,300	0,917	30
40	0,401	0,438	2,282	0,916	20
50	0,404	0,442	2,264	0,915	10
24°	0,407	0,445	2,246	0,914	66°
10	0,409	0,449	2,229	0,912	65°50
20	0,412	0,452	2,211	0,911	40
30	0,415	0,456	2,194	0,910	30
40	0,417	0,459	2,177	0,909	20
50	0,420	0,463	2,161	0,908	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
25°	0,423	0,466	2,145	0,906	65°
10	0,426	0,470	2,128	0,905	64°50
20	0,428	0,473	2,112	0,904	40
30	0,431	0,477	2,097	0,903	30
40	0,433	0,481	2,081	0,901	20
50	0,436	0,484	2,066	0,900	10
26°	0,438	0,483	2,050	0,899	64°
10	0,441	0,487	2,035	0,898	63°50
20	0,444	0,490	2,020	0,896	40
30	0,446	0,495	2,005	0,895	30
40	0,449	0,502	1,991	0,894	20
50	0,451	0,506	1,977	0,892	10
27°	0,454	0,510	1,963	0,891	63°
10	0,457	0,513	1,949	0,890	62°50
20	0,459	0,517	1,935	0,888	40
30	0,462	0,521	1,921	0,887	30
40	0,464	0,524	1,907	0,886	20
50	0,467	0,528	1,894	0,884	10
28°	0,469	0,532	1,881	0,883	62°
10	0,472	0,535	1,868	0,882	61°50
20	0,475	0,539	1,855	0,880	40
30	0,477	0,543	1,842	0,879	30
40	0,480	0,547	1,829	0,877	20
50	0,482	0,551	1,816	0,876	10
29°	0,485	0,554	1,804	0,875	61°
10	0,487	0,558	1,792	0,873	60°50
20	0,490	0,562	1,780	0,872	40
30	0,492	0,566	1,767	0,870	30
40	0,495	0,570	1,756	0,869	20
50	0,497	0,573	1,744	0,867	10
30°	0,500	0,577	1,732	0,866	60°
10	0,503	0,581	1,720	0,865	59°50
20	0,505	0,585	1,709	0,863	40
30	0,508	0,589	1,698	0,862	30
40	0,510	0,593	1,688	0,860	20
50	0,513	0,597	1,675	0,859	10
31°	0,515	0,601	1,664	0,857	59°
10	0,518	0,605	1,653	0,856	58°50
20	0,520	0,609	1,643	0,854	40
30	0,522	0,613	1,632	0,853	30
40	0,525	0,617	1,621	0,851	20
50	0,527	0,621	1,611	0,850	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
4°0'	0,070	0,070	14,30	0,998	86°0'
10	0,073	0,073	13,73	0,997	85°50
20	0,076	0,076	13,20	0,997	40
30	0,078	0,079	12,71	0,997	30
40	0,081	0,082	12,25	0,997	20
50	0,084	0,085	11,83	0,996	10
5°0'	0,087	0,087	11,43	0,996	85°0'
10	0,090	0,090	11,06	0,996	84°50
20	0,093	0,093	10,71	0,996	40
30	0,096	0,096	10,39	0,995	30
40	0,099	0,099	10,08	0,995	20
50	0,102	0,102	9,788	0,995	10
6°0'	0,105	0,105	9,514	0,995	84°0'
10	0,107	0,108	9,255	0,994	83°50
20	0,110	0,111	9,010	0,994	40
30	0,113	0,114	8,777	0,994	30
40	0,116	0,117	8,556	0,993	20
50	0,119	0,120	8,345	0,993	10
7°0'	0,122	0,123	8,144	0,993	83°0'
10	0,125	0,126	7,953	0,992	82°50
20	0,128	0,129	7,770	0,992	40
30	0,131	0,132	7,596	0,991	30
40	0,133	0,135	7,429	0,991	20
50	0,136	0,138	7,269	0,991	10
8°0'	0,139	0,141	7,115	0,990	82°0'
10	0,142	0,144	6,968	0,990	81°50
20	0,145	0,146	6,827	0,989	40
30	0,148	0,149	6,691	0,989	30
40	0,151	0,152	6,561	0,989	20
50	0,154	0,155	6,435	0,988	10
9°0'	0,156	0,158	6,314	0,988	81°0'
10	0,159	0,161	6,197	0,987	80°50
20	0,162	0,164	6,084	0,987	40
30	0,165	0,167	5,976	0,986	30
40	0,168	0,170	5,871	0,986	20
50	0,171	0,173	5,769	0,985	10
10°0'	0,174	0,176	5,671	0,985	80°0'
10	0,177	0,179	5,576	0,984	79°50
20	0,179	0,182	5,485	0,984	40
30	0,182	0,185	5,396	0,983	30
40	0,185	0,188	5,309	0,983	20
50	0,188	0,191	5,226	0,982	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
11°0'	0,191	0,194	5,145	0,982	79°0'
10	0,194	0,197	5,066	0,981	78°50
20	0,197	0,200	4,989	0,981	40
30	0,199	0,203	4,915	0,980	30
40	0,202	0,206	4,843	0,979	20
50	0,205	0,210	4,773	0,979	10
12°0'	0,208	0,213	4,705	0,978	78°0'
10	0,211	0,216	4,638	0,978	77°50
20	0,214	0,219	4,574	0,977	40
30	0,216	0,222	4,511	0,976	30
40	0,219	0,225	4,449	0,976	20
50	0,222	0,228	4,390	0,975	10
13°0'	0,225	0,231	4,331	0,974	77°0'
10	0,228	0,234	4,275	0,974	76°50
20	0,231	0,237	4,219	0,973	40
30	0,233	0,240	4,165	0,972	30
40	0,236	0,243	4,113	0,972	20
50	0,239	0,246	4,061	0,971	10
14°0'	0,242	0,249	4,011	0,970	76°0'
10	0,245	0,252	3,962	0,970	75°50
20	0,248	0,256	3,914	0,969	40
30	0,250	0,259	3,867	0,968	30
40	0,253	0,262	3,821	0,967	20
50	0,256	0,265	3,776	0,967	10
15°0'	0,259	0,268	3,732	0,966	75°0'
10	0,262	0,271	3,689	0,965	74°50
20	0,264	0,274	3,647	0,964	40
30	0,267	0,277	3,606	0,964	30
40	0,270	0,280	3,566	0,963	20
50	0,273	0,284	3,526	0,962	10
16°0'	0,276	0,287	3,487	0,961	74°0'
10	0,278	0,290	3,450	0,960	73°50
20	0,281	0,293	3,412	0,960	40
30	0,284	0,296	3,376	0,959	30
40	0,287	0,299	3,340	0,958	20
50	0,290	0,303	3,305	0,957	10
17°0'	0,292	0,306	3,271	0,956	73°0'
10	0,295	0,309	3,237	0,955	72°50
20	0,298	0,312	3,204	0,955	40
30	0,301	0,315	3,172	0,954	30
40	0,303	0,319	3,140	0,953	20
50	0,306	0,322	3,108	0,952	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

Число	Показатели степени										
	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,65	0,75	0,85	1,2
Числа, возведенные в степень											
20	1,35	1,57	1,82	2,11	2,46	3,31	4,47	7,01	9,02	13,15	3,4
25	1,38	1,63	1,9	2,24	2,62	3,62	5	8,10	11,2	15,93	47,5
30	1,41	1,67	1,97	2,34	2,77	3,9	5,48	9,12	12,8	18,64	59,1
35	1,43	1,70	2,04	2,43	2,90	4,15	5,92	10,08	14,5	21,28	71,4
40	1,45	1,74	2,09	2,52	3,02	4,37	6,33	11,00	15,0	23,87	83,5
45	1,46	1,77	2,14	2,59	3,13	4,6	6,71	12,05	17,4	26,41	96,4
50	1,48	1,80	2,19	2,66	3,24	4,78	7,07	12,90	18,6	28,91	108

Продолжение

Число	Показатели степени										
	0,1	0,125	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,86	1,1
	Числа, возведенные в степень										
60	1,51	1,65	1,85	2,275	2,78	3,42	4,19	5,14	6,3	34,0	90,5
70	1,53	1,71	1,89	2,335	2,89	3,68	4,42	5,47	6,79	38,5	107
80	1,55	1,74	1,93	2,40	2,99	3,72	4,64	5,77	7,18	43,0	124
90	1,57	1,76	1,95	2,45	3,08	3,86	4,82	6,10	7,6	48,0	141
100	1,59	1,78	1,99	2,52	3,16	3,98	5,0	6,30	7,94	52,0	159
120	1,62	1,82	2,05	2,60	3,31	4,22	5,35	6,75	8,61	64,4	194
140	1,64	1,86	2,1	2,68	3,44	4,4	5,70	7,22	9,24	68,1	230
160	1,66	1,89	2,14	2,76	3,53	4,58	5,90	7,61	9,81	78,6	265
180	1,68	1,92	2,18	2,82	3,65	4,74	6,15	7,98	10,3	86,9	303
200	1,7	1,94	2,21	2,89	3,77	4,91	6,40	8,33	10,8	95,2	340
220	1,72	1,96	2,25	2,94	3,86	5,05	6,61	8,65	11,8	103	378
240	1,73	1,98	2,28	2,99	3,94	5,18	6,81	8,96	11,8	110	415
260	1,74	2,00	2,3	3,04	4,01	5,29	6,98	9,26	12,2	117	453
280	1,76	2,02	2,33	3,09	4,08	5,44	7,18	9,55	12,6	127	494
300	1,77	2,04	2,35	3,13	4,16	5,53	7,35	9,80	13,0	135	531
350	1,80	2,08	2,42	3,22	4,34	5,8	7,80	10,4	13,9	151	630
400	1,82	2,12	2,46	3,32	4,47	6,02	8,11	11,1	14,8	172	728
450	1,84	2,15	2,5	3,39	4,60	6,25	8,43	11,7	15,6	191	828
500	1,86	2,18	2,54	3,46	4,75	6,45	8,78	12,2	16,4	210	890

9. Таблица квадратных и кубических корней некоторых дробей

n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
$\frac{1}{15}$	0,5774	0,6934	$\frac{5}{12}$	0,6547	0,7539	$\frac{1}{6}$	0,3333	0,4808
$\frac{1}{10}$	0,865	0,8736	$\frac{1}{2}$	0,7559	0,8298	$\frac{2}{5}$	0,4714	0,6057
$\frac{1}{5}$	0,5000	0,6300	$\frac{1}{3}$	0,8452	0,8949	$\frac{1}{4}$	0,6667	0,7631
$\frac{3}{4}$	0,8660	0,9088	$\frac{2}{3}$	0,9258	0,9499	$\frac{3}{5}$	0,7454	0,8221
$\frac{1}{2}$	0,4082	0,5303	$\frac{1}{4}$	0,3336	0,5000	$\frac{4}{5}$	0,8812	0,9196
$\frac{2}{5}$	0,9129	0,94	$\frac{3}{4}$	0,624	0,7211	$\frac{1}{2}$	0,2887	0,4368
$\frac{1}{3}$	0,3780	0,5228	$\frac{5}{8}$	0,7906	0,8550	$\frac{1}{12}$	0,6455	0,7469
$\frac{2}{3}$	0,5345	0,6589	$\frac{7}{8}$	0,9354	0,9565	$\frac{1}{12}$	0,7638	0,8355

10. Значения тригонометрических функций

Угол	sin	tg	ctg	cos	Угол
0°	0,000	0,000	∞	1,000	90°
10	0,003	0,003	343,8	1,000	89 50
20	0,006	0,006	171,9	1,000	40
30	0,009	0,009	114,6	1,000	30
40	0,012	0,012	85,94	1,000	20
50	0,015	0,015	68,75	1,000	10
1°	0,017	0,017	57,29	1,000	89°
10	0,020	0,020	49,10	1,000	88 50
20	0,023	0,023	42,96	1,000	40
30	0,026	0,026	38,9	1,000	30
40	0,029	0,029	34,37	1,000	20
50	0,032	0,032	31,24	0,999	10
2°	0,035	0,035	28,64	0,999	88°
10	0,038	0,038	25,43	0,999	87 50
20	0,041	0,041	24,54	0,999	40
30	0,044	0,044	22,90	0,999	30
40	0,047	0,047	21,47	0,999	20
50	0,049	0,049	20,21	0,999	10
3°	0,052	0,052	19,08	0,999	87°
10	0,055	0,055	18,07	0,998	86 50
20	0,058	0,058	17,17	0,998	40
30	0,061	0,061	16,35	0,998	30
40	0,064	0,064	15,60	0,998	20
50	0,067	0,067	14,92	0,998	10
Угол	cos	ctg	tg	sin	Угол

Продолжение

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8898	8904	8910	8915
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9068	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9185
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996

Значения некоторых чисел, возводимых в дробные показатели степеней

Число	Показатели степени									
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	
	Числа, возведенные в степень									
0,02	0,309	0,229	0,142	0,096	0,079	0,065	0,053	0,044	0,036	
0,03	0,349	0,246	0,173	0,122	0,102	0,086	0,072	0,060	0,051	
0,04	0,381	0,276	0,2	0,145	0,123	0,105	0,089	0,076	0,065	
0,05	0,407	0,302	0,225	0,166	0,143	0,123	0,105	0,092	0,078	
0,06	0,430	0,325	0,245	0,185	0,160	0,140	0,121	0,105	0,092	
0,07	0,450	0,345	0,265	0,203	0,177	0,155	0,136	0,119	0,105	
0,08	0,469	0,364	0,284	0,220	0,194	0,171	0,151	0,133	0,117	
0,09	0,485	0,382	0,300	0,236	0,209	0,185	0,164	0,146	0,128	
0,1	0,501	0,4	0,316	0,25	0,224	0,2	0,178	0,159	0,141	
0,15	0,566	0,47	0,387	0,32	0,291	0,27	0,241	0,219	0,200	
0,2	0,617	0,53	0,447	0,38	0,35	0,33	0,299	0,275	0,255	
0,25	0,660	0,57	0,5	0,44	0,406	0,38	0,354	0,330	0,309	
0,3	0,697	0,62	0,548	0,49	0,458	0,43	0,405	0,383	0,360	
0,4	0,760	0,69	0,633	0,58	0,551	0,53	0,503	0,480	0,460	
0,5	0,812	0,76	0,707	0,66	0,637	0,62	0,595	0,575	0,555	
0,6	0,858	0,82	0,775	0,74	0,718	0,7	0,682	0,665	0,649	
0,7	0,899	0,87	0,837	0,81	0,792	0,78	0,765	0,752	0,739	
0,8	0,935	0,91	0,894	0,87	0,865	0,86	0,846	0,837	0,827	
0,9	0,969	0,96	0,949	0,94	0,934	0,93	0,924	0,919	0,914	

Продолжение

Число	Показатели степени											
	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,65	0,75	0,85	1,2	
	Числа, возведенные в степень											
1,25	1,02	1,04	1,05	1,058	1,07	1,09	1,12	1,15	1,18	1,21	1,31	
1,5	1,04	1,07	1,09	1,107	1,13	1,15	1,23	1,3	1,36	1,42	1,63	
1,75	1,05	1,09	1,12	1,15	1,18	1,25	1,32	1,43	1,52	1,62	1,96	
2	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,32	1,41	1,57	1,68	1,82	2,57	
2,5	1,1	1,16	1,2	1,26	1,31	1,44	1,58	1,82	1,99	2,2	3,01	
3	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39	1,55	1,73	2,05	2,28	2,57	3,82	
4	1,15	1,23	1,32	1,41	1,52	1,74	2,246	2,55	3,29	5,28		
5	1,18	1,27	1,38	1,5	1,62	1,9	2,24	2,84	3,34	3,99	6,9	
6	1,2	1,31	1,43	1,57	1,71	2,05	2,5	3,21	3,84	4,67	8,58	
7	1,21	1,34	1,48	1,63	1,79	2,18	2,65	3,4	4,31	5,83	10,3	
8	1,23	1,37	1,52	1,68	1,87	2,3	2,83	3,66	4,75	5,98	12,15	
9	1,25	1,39	1,55	1,73	1,93	2,41	3	4,20	5,19	6,62	13,95	
10	1,26	1,41	1,59	1,78	2	2,51	3,16	4,47	5,62	7,24	15,9	
12	1,28	1,49	1,64	1,86	2,12	2,7	3,46	5,00	6,45	8,47	21,9	
15	1,31	1,51	1,72	1,97	2,25	2,93	3,87	5,81	7,62	10,27	25,8	

Продолжение

n	n	n^2	\sqrt{n}	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$n \cdot \pi$	$\frac{\pi^2}{4}$
61	3721	226981	7,8102	3,9365	4,11087	191,64
62	3844	238328	7,8740	3,9579	4,12713	194,78
63	3969	250047	7,9373	3,9791	4,14313	197,92
64	4096	262144	8,0000	4,0000	4,15888	201,06
65	4225	274625	8,0623	4,0207	4,17439	204,20
66	4356	287496	8,1240	4,0412	4,18965	207,35
67	4489	300763	8,1854	4,0615	4,20489	210,49
68	4624	314432	8,2462	4,0817	4,21995	213,63
69	4761	328509	8,3068	4,1016	4,23481	216,77
70	4900	343000	8,3666	4,1213	4,24850	219,91
71	5041	357911	8,4261	4,1408	4,26208	223,05
72	5184	373248	8,4853	4,1602	4,27667	226,19
73	5329	389017	8,5440	4,1793	4,29046	229,34
74	5476	405224	8,6023	4,1983	4,30407	232,48
75	5625	421875	8,6603	4,2172	4,31749	235,62
76	5776	438976	8,7178	4,2358	4,33073	238,76
77	5929	456533	8,7750	4,2543	4,34388	241,90
78	6084	474552	8,8318	4,2727	4,35697	245,04
79	6241	493039	8,8882	4,2908	4,36945	248,19
80	6400	512000	8,9443	4,3089	4,38203	251,33
81	6561	531441	9,0000	4,3267	4,39445	254,47
82	6724	551368	9,0554	4,3445	4,40672	257,61
83	6889	571787	9,1104	4,3621	4,41884	260,75
84	7056	592704	9,1652	4,3795	4,43082	263,89
85	7225	614125	9,2195	4,3968	4,44266	267,04
86	7396	636056	9,2736	4,4140	4,45435	270,18
87	7569	658503	9,3274	4,4310	4,46591	273,32
88	7744	681472	9,3808	4,4480	4,47734	276,45
89	7921	704969	9,4340	4,4648	4,48864	279,59
90	8100	729000	9,4868	4,4814	4,49981	282,74
91	8281	753577	9,5394	4,4979	4,51086	285,88
92	8464	778688	9,5917	4,5144	4,52179	289,03
93	8649	804357	9,6437	4,5307	4,53260	292,17
94	8836	830584	9,6954	4,5468	4,54329	295,31
95	9025	857375	9,7468	4,5629	4,55388	298,45
96	9216	884736	9,7980	4,5789	4,56433	301,59
97	9409	912673	9,8489	4,5947	4,57467	304,73
98	9604	941192	9,8995	4,6104	4,58497	307,88
99	9801	970299	9,9499	4,6261	4,59512	311,02

7. Мантиссы десятичных логарифмов чисел

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430
14	1461	1492	1523	1553	1581	1614	1644	1673	1703	1732
15	1761	1790	1819	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038
32	5052	5065	5079	5092	5105	5118	5132	5145	5159	5172
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302
34	5315	5329	5341	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5865	5877	5888	5899
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893
49	6902	6911	6920	6929	6937	6946	6955	6964	6972	6981
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235

Стандартная атмосфера
 $\Lambda_0 = 1,013246 \cdot 10^6 \text{ дин/см}^{-2}$; $1 \text{ ат} \approx 1,0333 \text{ кг/см}^2$.

Точка таяния льда (абс. шкала)

$$T_0 = 273,16^\circ \text{ К.}$$

Средняя плотность земли

$$\rho = 5,517 \text{ г/см}^3.$$

Максимальная плотность воды

$$\rho_{\text{max}} = 0,999972 \text{ г/см}^3.$$

Ускорение силы тяжести (стандартное значение)

$$g_0 = 980,665 \text{ см/сек}^2.$$

Объем грамм-молекулы идеального газа ($0^\circ \text{ С } \Lambda_0$)

$$V_0 = 22,4146 \text{ л.}$$

6. Степени, корни, натуральные логарифмы, длины окружностей к площади кругов

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
1	1	1	1,0000	1,0000	0,00000	3,142	0,7854
2	4	8	1,4142	1,2599	0,69315	6,283	3,1416
3	9	27	1,7321	1,4422	1,09861	9,425	7,0686
4	16	64	2,0000	1,5874	1,38629	12,566	12,5664
5	25	125	2,2361	1,7100	1,60944	15,708	19,6350
6	36	216	2,4495	1,8171	1,79176	18,850	28,2743
7	49	343	2,6458	1,9129	1,94591	21,991	38,4815
8	64	512	2,8284	2,0000	2,07944	25,133	50,2655
9	81	729	3,0000	2,0831	2,19722	28,274	63,6173
10	100	1000	3,1623	2,1544	2,30259	31,416	78,5398
11	121	1331	3,3166	2,2240	2,39790	34,558	95,0332
12	144	1728	3,4641	2,2834	2,48491	37,699	113,097
13	169	2197	3,6055	2,3513	2,56495	40,841	132,732
14	196	2744	3,7417	2,4101	2,63303	43,982	153,938
15	225	3375	3,8730	2,4662	2,70059	47,124	176,715
16	256	4096	4,0000	2,5198	2,77259	50,265	201,062
17	289	4913	4,1231	2,5713	2,83321	53,407	226,980
18	324	5832	4,2426	2,6207	2,89307	56,549	254,469
19	361	6859	4,3389	2,6684	2,94444	59,690	283,529
20	400	8000	4,4721	2,7144	2,99573	62,832	314,159

Продолжение

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
21	441	9261	4,5826	2,7589	3,04462	65,973	346,361
22	484	10648	4,6904	2,8020	3,09101	69,115	380,133
23	529	12167	4,7958	2,8439	3,13549	72,257	415,476
24	576	13824	4,8990	2,8845	3,17855	75,398	452,389
25	625	15625	5,0000	2,9240	3,21888	78,540	490,874
26	676	17576	5,0990	2,9625	3,25810	81,681	530,929
27	729	19683	5,1962	3,0004	3,29584	84,823	572,555
28	784	21952	5,2915	3,0366	3,33220	87,965	615,732
29	841	24389	5,3852	3,0723	3,36730	91,106	660,520
30	900	27000	5,4772	3,1072	3,40120	94,248	706,858
31	961	29791	5,5678	3,1414	3,43399	97,389	754,768
32	1024	32768	5,6569	3,1748	3,46574	100,531	804,248
33	1089	35957	5,7446	3,2075	3,49651	103,673	855,299
34	1156	39304	5,8311	3,2396	3,52636	106,814	907,920
35	1225	42875	5,9161	3,2711	3,55535	109,956	962,113
36	1296	46656	6,0000	3,3019	3,58352	113,097	1017,88
37	1369	50653	6,0828	3,3322	3,61092	116,239	1075,21
38	1444	54872	6,1644	3,3620	3,63739	119,381	1134,11
39	1521	59319	6,2450	3,3912	3,66356	122,522	1194,59
40	1600	64000	6,3246	3,4200	3,68888	125,66	1256,64
41	1681	68921	6,4031	3,4482	3,71357	128,81	1320,25
42	1764	74088	6,4817	3,4760	3,73767	131,95	1385,14
43	1849	79507	6,5587	3,5034	3,76120	135,09	1452,50
44	1936	85184	6,6352	3,5303	3,78419	138,23	1521,53
45	2025	91125	6,7082	3,5569	3,80666	141,37	1592,43
46	2116	97336	6,7823	3,5830	3,82864	144,51	1664,90
47	2209	103823	6,8557	3,6088	3,85015	147,65	1739,94
48	2304	110592	6,9282	3,6342	3,87120	150,80	1809,56
49	2401	117649	7,0000	3,6593	3,89182	153,94	1885,74
50	2500	125000	7,0711	3,6840	3,91202	157,08	1968,50
51	2601	132651	7,1414	3,7084	3,93183	160,22	2042,82
52	2704	140608	7,2111	3,7325	3,95124	163,36	2123,72
53	2809	148877	7,2801	3,7563	3,97029	166,50	2204,18
54	2916	157464	7,3485	3,7798	3,98898	169,65	2289,22
55	3025	166375	7,4162	3,8030	4,00733	172,79	2375,83
56	3136	175616	7,4833	3,8259	4,02535	175,93	2464,01
57	3249	185183	7,5498	3,8485	4,04305	179,07	2551,76
58	3364	195112	7,6158	3,8709	4,06044	182,21	2642,08
59	3481	205379	7,6811	3,8930	4,07754	185,35	2735,97
60	3600	216000	7,7460	3,9149	4,09434	188,50	2827,43

Продолжение

Наименование	Обозначение	Размерность, принятая в справочнике
— света	c	$км/сек$
— угловая	ω	$рад/сек$
Теплоемкость	c	$ккал/кг \cdot ^\circ C$
Теплопроводность	λ	$ккал \cdot м \cdot час^{-1} \cdot ^\circ C$
Ускорение:		
— свободного падения	g	$м/сек^2$
— угловое	ω	$рад/сек^2$
Число оборотов	n	$об/мин$
Частота	f	$гц$
Энергия	E	$кдж$
кинетическая	T	"
потенциальная	P	"

2. Сокращенные обозначения технических единиц измерений

Грамм	г	Вольт	в
Килограмм	кг	Килвольт	кв
Тонна	т	Милливольт	мв
Миллиграмм	мг	Микровольт	мкв
Метр	м	Ватт	вт
Километр	км	Мегаватт	Мвт
Сантиметр	см	Киловатт	квт
Миллиметр	мм	Гектоватт	гвт
Микрометр	мкм	Милливатт	мвт
Квадратный метр	м ²	Микроватт	мквт
Квадратный километр	км ²	Электрон	э
Гектар	га	Кулон	к
Квадратный сантиметр	см ²	Ампер-секунда	а-с
Квадратный миллиметр	мм ²	Ампер-час	а-ч
Кубический метр	м ³	Микрокулон	мкк
Кубический сантиметр	см ³	Ватт-секунда	вт-с
Кубический миллиметр	мм ³	Джоуль	дж
Литр	л	Ватт-час	вт-ч
Килолитр	кл	Мегаватт-час	Мвт-ч
Гектолитр	гкл	Киловатт-час	квт-ч
Декалитр	дкл	Гектоватт-час	гвт-ч
Миллилитр	мл	Фарада	ф
Оunce	ом	Микрофарада	мкф
Миллион	Мм	Пикофарада	пф
Ампер	а	Генри	гн
Килоампер	ка	Миллигенри	мгн
Миллиампер	ма	Микрогенри	мкгн
Микроампер	мка	Герц	гц
		Килогерц	кгц
		Мегагерц	Мгц
		Вебер	вб
		Максвелл	мквб
			мксв

Гаусс	гс	Час	час.
Эрстед	э	Градус	градус
Фот	ф	Градус 100 градус	
Фот-секунда	ф-с	ноя шкалы	$^\circ C$
Фот-час	ф-ч	Градус абсолютн.	
Свеча	св	лы	$^\circ K$
Люмен	лм	Калория	кал
Килолюмен	кЛм	Мегакалория	Мкал
Люмен-секунда	лм-с	Атмосфера	ат
Люмен-час	лм-ч	Бар	бар
Люкс	лк	Микробар	мкбар
Стильб	сб	Бел	б
Секунда	сек.	Децибел	дб
Минута	мин.	Пицца	пз

3. Значения приставок к единицам измерений метрической системы

Тера (Т)	10^{12}	Дени	10^{-1}
Гига (Г)	10^9	Сантн	10^{-2}
Мега	10^6	Милли	10^{-3}
Кило	10^3	Микро	10^{-6}
Гекто	10^2	Нано	10^{-9}
Дека	10	Пико	10^{-12}

4. Некоторые числовые величины

Величина	n	n^2	\sqrt{n}	$\frac{1}{n}$	$\lg n$
π	3,14159	9,8696	1,7725	0,31831	0,49715
e	2,7183	7,38906	1,64872	0,36788	0,43429
g	9,81	96,2361	3,13209	0,10193	0,99167

5. Некоторые физические константы

Скорость света в воздухе

$$c = 2,99776 \cdot 10^{10} \text{ см/сек} \approx 300 \text{ 000 км/сек.}$$

Скорость звука при $0^\circ C$ (зависит от среды и температуры):

в воздухе	— 331 м/сек (при 16° — 340 м/сек)
воде	— 1450
железе	— 5100
стекле	— 5500

Сведения по металлам и сплавам даются в меньшем объеме, чем в справочнике технолога-машиностроителя под редакцией канд. техн. наук А. И. Малова (т. II. Машгиз, 1959), но дополнены данными по жаропрочным и титановым сплавам, которые находят все большее применение в производстве.

По неметаллическим материалам сведения взяты из книги «Неметаллические материалы и их применение в авиации» под общей редакцией М. П. Лосева и Е. Б. Тро-
 стянской (Обorongиз, 1958).

Все замечания и пожелания по настоящему справочнику просьба направлять по адресу: Москва, И-51, Пет-
 ровка, 24, Обorongиз.

Автор

1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ФИЗИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. Условные обозначения и размерности некоторых физических величин и коэффициентов

Наименование	Обозначение	Принятая размерность
Вес:		
— молекулярный	μ	г/моль
— удельный	γ	г/см ³
Время	t	сек.
Давление	p	кг/см ²
Длина волны	λ	м
Коэффициент:		
— вязкости	ν	кг/см · сек
— кинематической вязкости	ν	см ² /сек
— полезного действия	η	—
— Пуассона	μ	—
— линейного расширения	α	1/°C
— объемного расширения	β	—
— теплопередачи	K	ккал/м ² час°C
— трения	f	—
Масса	m	кг · сек ² /м
Модуль продольной упругости	E	кг/мм ²
— сдвига	G	см ⁴
Момент инерции	J	кг · м
— силы	M	см ³
— сопротивления	N	кгм/сек
Мощность	N	м ³
Объем	V	—
Передаточное число	i	сек.
Период	T	кг/м ³
Плотность	ρ	м ²
Площадь	S, F	м (люмен)
Поток световой	Φ	кгм
Работа	A	кг
Сила	P, F, N, Q	—
Скорость:		
— линейная	v	м/сек

ПРЕДИСЛОВИЕ

Краткий справочник технолога-машиностроителя предназначен в основном для инженеров и техников серийных и опытных машиностроительных заводов и конструкторских бюро авиационной промышленности, а также может быть использован студентами высших технических учебных заведений и учащимися техникумов при разработке курсовых проектов и при дипломном проектировании.

Справочный материал подобран по основным разделам технологии, наиболее актуальным для современного процесса производства на серийных и опытных заводах и в ОКБ.

Универсальность приводимых в справочнике сведений определяется сложностью современного процесса производства в машиностроении и объясняется также разнообразием технических задач, возникающих перед технологами на производстве. Однако и для технологов специального профиля подобранный в данном справочнике материал будет представлять интерес. Ввиду ограниченности объема справочника автор приводит несколько сокращенные сведения, взятые из первоисточников в виде соответствующих ГОСТов, а также отраслевых нормативов (АН), производственных инструкций (ПИ), руководящих технических материалов (РТМ), разработанных Научно-исследовательским институтом технологий и организации производства.

Рецензент доцент Р. М. Тарасевич

Редактор инж. М. В. Чанцев

Зав. редакцией инж. С. Д. Красильников

129. Прямоугольная резьба

мм

Диаметр резьбы	Шаг резьбы	Шаги			
		Диаметр резьбы	Шаг резьбы	Диаметр резьбы	Шаг резьбы
10	3	(44)	(8)	(130)	(16)
12	3	50	8	140	16
(14)	(3)	(55)	(8)	(150)	(16)
16	4	60	8	160	16
(18)	(4)	(65)	(10)	(170)	(16)
20	4	70	10	180	20
(22)	(5)	(75)	(10)	(190)	(20)
24	5	80	10	200	20
26	5	(85)	(12)	220	20
(28)	(5)	90	12	240	24
30	6	(95)	(12)	260	24
32	6	100	12	280	24
(30)	(6)	110	12	300	24
40	6	120	16		

130. Упорные резьбы — нормальная и мелкая

мм

Диаметр резьбы	Шаги		Диаметр резьбы	Шаги	
	нормальн. ОСТ ВКС 7740	мелкая ОСТ ВКС 7741		нормальн. ОСТ ВКС 7740	мелкая ОСТ ВКС 7741
10	—	2	24	5	2
12	—	2	26	5	2
14	—	2	(28)	5	2
16	—	2	30	5	3
18	—	2	32	6	3
20	—	2	(36)	6	3
(22)	5	2	40	6	3

Продолжение

Диаметр резьбы	Шаги		Диаметр резьбы	Шаги	
	нормальн. ОСТ ВКС 7740	мелкая ОСТ ВКС 7741		нормальн. ОСТ ВКС 7740	мелкая ОСТ ВКС 7741
(44)	8	3	(75)	10	4
50	8	3	80	10	4
(55)	8	3	(85)	12	5
60	8	3	90	12	5
(65)	10	4	(95)	12	5
70	10	4	100	12	5

Размеры, поставленные в скобки, по возможности не применять.

131. Трубная цилиндрическая резьба

ГОСТ 6357—52

Диаметр резьбы	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
-------------------	------	------	------	------	------	----	--------

Продолжение

ГОСТ 6357—52

Диаметр резьбы	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
-------------------	--------	----	--------	----	----	----	----

Допуски на трубную цилиндрическую резьбу по 2-му классу точности ГОСТ 6357—52.

132. Коническая дюймовая резьба с углом профиля 60°

ГОСТ 6111—52

Диаметр резьбы	1/16"	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
-------------------	-------	------	------	------	------	------	----	--------	--------	----

Допуски на коническую дюймовую резьбу по ГОСТ 6111—52.