

М.А. Барановский

Справочник токаря

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 62-63
ББК 30.6
М11

М11 **М.А. Барановский**
Справочник токаря / М.А. Барановский – М.: Книга по Требованию, 2024. –
493 с.

ISBN 978-5-458-35519-3

ISBN 978-5-458-35519-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

вязкость, прочность и прокаливаемость стали. Вольфрам увеличивает жаропрочность стали.

Для получения особо высоких свойств в сталь добавляют одновременно несколько легирующих элементов.

В настоящее время созданы и широко применяются высокопрочные малолегированные конструкционные стали с добавками титана, бора и циркония.

Все легированные марки сталей имеют стандартные обозначения, позволяющие приблизительно судить о химическом составе (а следовательно, и свойствах) стали.

В обозначениях марок конструкционных легированных сталей двухзначные цифры с левой стороны букв показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, а буквы справа от этих чисел обозначают, что в составе стали находится:

марганец (Mn) — Г;	кремний (Si) — С;
хром (Cr) — Х;	никель (Ni) — Н;
молибден (Mo) — М;	ванадий (V) — Ф;
вольфрам (W) — В;	титан (Ti) — Т;
алюминий (Al) — Ю;	бор (В) — Р
цирконий (Zr) — Ц;	

В том случае, если цифры стоят после букв Г, С, Х, Н и т. д. то они показывают примерное содержание данного элемента в целых процентах (если количество его превышает 1,5%). Исключение составляют шарикоподшипниковые стали ШХ9 и ШХ15, в которых цифры 9 и 15 обозначают содержание 0,9 и 1,5% хрома, а буква Ш — шарикоподшипниковая сталь.

Обозначения марок высококачественной стали с пониженным содержанием фосфора и серы дополняется буквой А в конце обозначения. Так, например, сталь марки 38ХА содержит 0,34—0,42% углерода; 0,80—1,10% хрома и пониженное количество серы и фосфора.

В обозначениях марок углеродистых инструментальных сталей буква У слева обозначает — углеродистая а цифры справа от буквы показывают среднее содержание углерода в десятых долях процента. Так, например марка У8А — инструментальная углеродистая, высококачественная (в конце стоит буква А) сталь с содержанием 0,8% углерода.

В марках инструментальных легированных сталей цифра слева от букв показывает среднее содержание углерода в десятых долях процента в случае, если количество его в стали меньше 1%. Если количество углерода больше 1%, то оно вовсе не показывается. Например: марка 9Х — хромистая инструментальная сталь с содержанием 0,80—0,95% углерода и 1,40—1,70% хрома; марка Х — хромистая инструментальная сталь с содержанием 0,95—1,10% углерода и 1,30—1,60% хрома.

Обрабатываемость материалов зависит от их прочности и твердости. Прочность определяется путем растяжения образца стандартной формы и размеров на испытательной машине. Максимальная нагрузка в килограммах, предшествующая разрушению образца, деленная на первоначальную площадь сечения образца в квадратных миллиметрах, называется пределом прочности данного материала и обозначается $\sigma_{вр}$; она измеряется в $кгс/мм^2$.

Под твердостью понимается сопротивление данного материала вдавливанию в него деформирующего инструмента. Твердость цветных металлов и сплавов, чугуна и сырых незакаленных сталей определяется на прессе Бринелля путем вдавливания в испытуемый материал с определенным усилием стального закаленного шарика. Твердость по Бринеллю (HB) есть частное от деления приложенной нагрузки на площадь отпечатка шарика и измеряется в $кгс/мм^2$.

Твердость определяют также на приборе Роквелла:

а) вдавливанием алмазного конуса под нагрузкой 150 кг для закаленной стали (*HRC*);

б) вдавливанием алмазного конуса под нагрузкой 60 кг для очень твердых металлов и тонких слоев или пластин (*HRA*);

в) вдавливанием стального шарика диаметром 1,59 мм (1/16") для листового металла (*HRB*).

Буквы *A*, *B* и *C* обозначают шкалы прибора, по которым производится расчет.

Между прочностью и твердостью стали, а также между числами твердости, определенными разными методами, имеются определенные количественные соотношения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Соотношение между числами твердости, определяемыми различными методами, и пределом прочности при растяжении

Твердость по Бринеллю (шарик диа- метром 10 мм, нагрузка 3000 кг) <i>HВ</i>	по Роквеллу		Предел прочности при растяжении $\sigma_{вр}$ в кгс/мм ² для стали		
	<i>HRB</i>	<i>HRC</i>	углеродистой	хромистой	никелевой и хромо- никелевой
—	—	72	—	—	—
—	—	69	—	—	—
—	—	67	—	—	—
—	—	65	—	—	—
652	—	63	—	—	—
627	—	61	—	—	—
600	—	59	—	210	204
578	—	58	—	203	197
555	—	56	—	195	189
532	—	54	—	185	180
512	—	52	—	178	173

Продолжение таблицы 1

по Бринеллю (шарик диа- метром 10 мм, нагрузка 3000 кг) НВ	Твердость по Роквеллу		Предел прочности при растяжении $\sigma_{вр}$ в кгс/мм ² для стали		
	HRB	HRC	углеродистой	хромистой	никелевой и хромо- нелевой
495	—	51	—	173	168
477	—	49	—	—	—
460	—	48	—	—	156
444	—	47	—	156	—
430	—	45	—	150	146
418	—	44	151	147	143
402	—	43	145	141	137,5
387	—	41	139,5	136	132
375	—	40	134	130,5	127
364	—	39	130,5	127	123,5
351	—	38	126	122,5	119
340	—	37	122,5	119	116
332	—	36	120	117	113,5
321	—	35	115,5	112	109
311	—	34	112,5	109,5	106,5
302	—	33	108,5	105,5	102,5
293	—	31	105	102	99,5
286	—	30	102,5	100	97
277	—	29	100	97,5	94,5
269	—	28	97	94	91,5
262	—	27	94,5	92	89,5
255	2	26	92	89	86,5
248	—	25	89,5	87	84,5
241	100	24	87	84,5	82
235	99	23	85	82,5	80,5
229	98	22	82	80	77,5
223	97	21	80,5	78	76
217	97	20	78	76	74
212	96	19	76	74	72
207	95	18	74,5	72,5	70,5
202	94	—	73	71	68,5
196	93	—	71	69	67

Продолжение таблицы 1

по Бригеллю (шарик диаметром 10 мм, нагрузка 3000 кг) HB	Твердость по Роквеллу		Предел прочности при растяжении $\sigma_{вр}$ в кгс/мм ² для стали		
	HRB	HRC	углеродистой	хромистой	никелевой и хромоникелевой
192	92	—	69,5	67,5	65,5
187	91	—	67,5	65,5	63,5
183	89	—	66	64	62,5
179	88	—	65	63	61,5
174	87	—	62,5	61	59
170	86	—	64	59,5	58
166	86	—	60	58,5	57
163	84	—	59	57,5	56
159	83	—	57	55,5	54
156	82	—	56	54,5	53
153	81	—	55	53,5	52
149	80	—	53	51,5	50,5
146	78	—	53	50,5	49,5
143	76	—	51	49,5	48,5
140	76	—	50	49,0	47,5
137	75	—	50	48,5	47,0
134	74	—	48	46,5	45,5
131	72	—	47	45,5	44,5
128	71	—	46,5	45	44
126	69	—	46	44,5	43
124	69	—	44	43	42
121	67	—	43,5	42,5	41
118	66	—	43	42	40,5
116	65	—	42	41	39,5
114	64	—	41,5	40,5	39
112	62	—	40	39	38
109	61	—	39	—	—
107	59	—	38	—	—
105	58	—	38	—	—
103	57	—	37	—	—
101	56	—	36	—	—
99	54	—	35	—	—
97	53	—	35	—	—

Таблица 2

Основные марки конструкционных сталей и область их применения

Марка стали	Вид термической обработки и твердость	Рекомендуемая область применения	Предъявляемые требования
Ст. 3	Без термической обработки	Сварные и холодноштампованные детали; детали, работающие с малой нагрузкой без трения; корыта станков, крышки, кожухи, щитки, прокладки, болты, тяги, метизы и т. п.	
Ст. 5	Без термической обработки	Сварные малонагруженные детали, не подвергающиеся в работе износу: ручки, тяги, оси, пробки, кронштейны, крюки и т. п.	
A12	Жидкостная цементация или цианирование. Твердость по тарированному напильнику	Мелкие малонагруженные детали: винты, гайки, оси, шпильки, кольца и т. п.	Чистота поверхности и высокая поверхностная твердость
10	Жидкостная цементация или цианирование. Твердость по тарированному напильнику	Малонагруженные детали, изготавливаемые холодной высадкой: винты, гайки, шпильки и т. п. Фрикционные диски	Высокая поверхностная твердость

Продолжение таблицы 2

Марка стали	Вид термической обработки и твердость	Рекомендуемая область применения	Предъявляемые требования
15	Цементация, закалка и отпуск. Поверхностная твердость $HRC = 56-62$	Малонагруженные мелкие и средние детали простой конфигурации, работающие на трение: валики, втулки, оси, упоры, пальцы и т. п.	Высокая поверхностная твердость и износостойкость при пониженной прочности и высокой вязкости сердцевины
35	Без термической обработки	Малонагруженные детали: ходовые валики, втулки, осп, шайбы, кольца, рычаги, тяги	Чистота поверхности
35	Закалка и отпуск $HRC = 30-40$	Мелкие средненагруженные детали: втулки, винты, валики, гайки, кольца, пробки, шайбы и т. п.	Повышенная прочность
45	Без термической обработки	Ходовые винты токарно-винторезных и фрезерных станков	Чистота поверхности и обеспечение точности
45	Закалка и высокий отпуск (улучшение) $HB = 192-285$	Средненагруженные детали, работающие при небольших скоростях и средних удельных давлениях: шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения, шлицевые валы, шпонки, втулки, вилки, кронштейны, крупные установочные винты и т. п.	Общая повышенная прочность

Продолжение таблицы 2

Марка стали	Вид термической обработки и твердость	Рекомендуемая область применения	Предъявляемые требования
45	Закалка и отпуск $HRC = 40—50$	Детали средних размеров несложной конфигурации: стопоры, фиксаторы, храповики, упоры, шпонки, валики, оправки и т. п.	Повышенная твердость
45	Закалка с индукционным нагревом ТВЧ $HRC = 48—60$	Детали средних и крупных размеров, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и повышенной износостойкости: шпиндели и валы, работающие в подшипниках скольжения, шестерни, шлицевые валы, оси, втулки	Высокая поверхностная твердость при минимальной деформации
50	Закалка и высокий отпуск $HVB = 229—300$	Крупногабаритные средненагруженные детали, работающие при небольших скоростях и средних удельных давлениях: шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения, шестерни, штоки, шлицевые валы, червячные валы и т. п.	Общая повышенная прочность
50Г2	Нормализация $HVB = 187—229$	Крупногабаритные малонагруженные детали тяжелых станков: шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения, шестерни	Более высокая прочность по сравнению со сталью 45 в нормализованном состоянии

Продолжение таблицы 2

Марка стали	Вид термической обработки и твердость	Рекомендуемая область применения	Предъявляемые требования
50Г2	Закалка и высокий отпуск $HB = 250—300$	Средненагруженные крупногабаритные детали тяжелых станков: шпиндели и валы, работающие в подшипниках качения, шестерни	Общая повышенная прочность
65Г	Закалка и отпуск $HRC = 58—62$	Детали, работающие на износ, цапги различных размеров и т. п.	Высокая прочность и износостойчивость при наличии высоких пружинящих свойств
65Г	Закалка и отпуск $HRC = 42—48$	Детали, работающие при знакопеременных нагрузках: крупные пружинящие кольца, шайбы Гровера, диски электромагнитных муфт	Высокие пружинящие свойства
П	Без термической обработки (поставляется в термически обработанном состоянии)	Мелкие малонагруженные пружины	
60С2	Закалка и отпуск $HRC = 42—48$	Крупные тяжело нагруженные пружины	Высокая прочность и пружинящие свойства

Продолжение таблицы 2

Марка стали	Вид термической обработки и твердость	Рекомендуемая область применения	Предъявляемые требования
20X	Цементация, закалка и отпуск. Поверхностная твердость $HRC = 56-62$	Детали средних размеров, работающие при больших скоростях и средних удельных давлениях: шестерни, кулачковые муфты, втулки, направляющие планки, плунжеры, оправки, кониры, шлицевые валики, шпиндели, работающие в подшипниках скольжения, и т. п.	Твердая износостойчивая поверхность при наличии достаточно прочной и вязкой сердцевины
18XГТ	Цементация, закалка и отпуск. Поверхностная твердость $HRC = 58-62$	Детали, работающие при высоких скоростях, средних и высоких удельных давлениях, при наличии ударных нагрузок: шестерни, червяки, кулачковые муфты, втулки, шпиндели и валы, работающие в подшипниках скольжения, и т. п.	Высокая поверхностная твердость и износостойчивость при наличии более высокой прочности и вязкости чем у стали 20X
12XНЗ	Цементация, закалка и отпуск. Поверхностная твердость $HRC = 58-62$	Ответственные сильно нагруженные детали, работающие при больших скоростях и ударных нагрузках: шестерни сложной конфигурации, гильзы, кулачковые муфты, червяки, шпиндели и валы, работающие в подшипниках скольжения, и т. п.	Высокая поверхностная твердость и износостойчивость при высокой прочности и вязкости сердцевины