

В.А. Лиханов, А.В. Россохин

**Обозначение металлов,
сплавов и проката,
используемых
в сельскохозяйственном
машиностроении**

**Киров
2012**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

**Обозначение металлов сплавов
и проката, используемых
в сельскохозяйственном
машиностроении**

Учебное пособие

**Киров
2012**

Лиханов В.А., Россохин А.В. Обозначение металлов, сплавов и проката, используемых в сельскохозяйственном машиностроении: Учебное пособие. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – 96 с.

Рецензенты: Директор Чебоксарского политехнического института (филиала) Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина, профессор кафедры тракторов и автомобилей **А.П. Акимов**;
зав. кафедрой тракторов и автомобилей ФГБОУ ВПО Нижегородская ГСХА, профессор **Л.А. Жолобов**.

Пособие разработано академиком Российской Академии транспорта, доктором технических наук, профессором кафедры двигателей внутреннего сгорания **Лихановым В.А.** и доцентом этой же кафедры, кандидатом технических наук **Россохиным А.В.** Рассмотрено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией инженерного факультета Вятской ГСХА (протокол № 5 от 15.03.2012 г.).

Учебное пособие предназначено для лабораторных занятий, курсового и дипломного проектирования студентов инженерного факультета, обучающихся по специальностям:

190601 – автомобили и автомобильное хозяйство;

190603 – сервис транспортных и технологических машин и оборудования (в аграрном производстве);

110301 – механизация сельского хозяйства;

110304 – технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе.

© ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012

© В.А. Лиханов, А.В. Россохин, 2012

Оглавление

Введение	5
1. Сталь углеродистая обыкновенного качества	7
2. Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества	11
3. Катанка из углеродистой стали обыкновенного качества	14
4. Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества	16
5. Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали	18
6. Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали	24
7. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали	36
8. Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением	46
9. Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения	49
10. Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки	52
11. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций	53
12. Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали	55
13. Лента холоднокатаная из углеродистой конструкционной стали	57
14. Проволока из углеродистой конструкционной стали	59
15. Прокат листовой для холодной штамповки из конструкционной качественной стали	60
16. Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности	61
17. Прокат из стали повышенной прочности	63
18. Прокат из легированной конструкционной стали	65
19. Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная	67
20. Лента холоднокатаная из коррозионно-стойкой и жаро-стойкой стали	69

21. Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная	70
22. Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали	74
23. Прокат для строительных стальных конструкций	77
24. Проволока из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали	80
25. Прутки нагартованные, термически обработанные шлифованные из высоколегированной и коррозионно-стойкой стали	81
26. Чугун с пластинчатым графитом для отливок	82
27. Чугун с шаровидным графитом для отливок	83
28. Чугун с вермикулярным графитом для отливок	84
29. Отливки из ковкого чугуна	86
30. Чугун легированный для отливок со специальными свойствами	87
31. Сплавы алюминиевые для производства поршней	91
32. Ленты их алюминия и алюминиевых сплавов	92
33. Сплавы алюминиевые литейные	94
34. Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов	95

ВВЕДЕНИЕ

Наличие широкого сортамента выпускаемых сталей и сплавов, изготавливаемых в разных странах, обусловило необходимость их идентификации, впрочем, до настоящего времени в мире нет единой системы маркировки сталей и сплавов, что создает определенные трудности.

Европейская система обозначений стали регламентирована стандартом EN 100 27. Первая часть данного стандарта определяет порядок наименования сталей, а вторая часть регламентирует присвоение сталям порядковых номеров.

В Японии наименование марок стали, обычно, состоит из нескольких букв и цифр. Буквенное обозначение определяет группу, к которой относится эта сталь, а цифры - ее порядковый номер в группе и свойство.

В США существует несколько систем обозначения металлов и их сплавов. Это объясняется наличием нескольких организаций по стандартизации, к ним относятся: AMS, ASME, ASTM, AWS, SAE, ACJ, ANSI, AJS. Весьма понятно, что такая маркировка требует дополнительного разъяснения и знания при торговле металлом, оформлении заказов и т.п.

До настоящего времени международные организации по стандартизации так и не выработали единую систему маркировки сталей. В связи с этим существуют разночтения, приводящие к ошибкам в заказах и, как следствие, нарушениям качества изделий.

В России и странах СНГ принята буквенно-цифровая система, согласно которой цифрами обозначается содержание элементов стали, а буквами - наименование элементов. Буквенные обозначения применяются также для указания способа раскисления стали «кп» - кипящая сталь, «пс» - полуспокойная сталь, «сп» - спокойная сталь. Существуют определенные особенности обозначения для различных групп сталей строительных, конструкционных, инструментальных, которые нержавеющей и др. Общими для всех обозначениями являются буквенные обозначения легирующих элементов: Н - никель, Х - хром, К - кобальт, М - молибден, В - вольфрам, Т - титан, Д - медь, Г - марганец, С - кремний.

Конструкционные стали обычного качества нелегированные выпускаются по ГОСТ 380-2005.

Конструкционные нелегированные качественные стали (ГОСТ 1050-88) обозначают двузначным числом, которые указывают на среднее содержание углерода в стали (к примеру, Ст. 10).

Качественные стали для производства котлов и сосудов высокого давления, согласно ГОСТ 5520-79, обозначают как конструкционные нелегированные стали, но с добавлением буквы К (к примеру, 20К).

Конструкционные легированные стали, согласно ГОСТ 4543-71, обозначают буквами и цифрами. Цифры после любой буквы обозначают примерное содержание соответствующего элемента, впрочем, при содержании легирующего элемента меньше 1,5% цифра после соответствующей буквы не ставится. Качественные дополнительные характеристики - пониженное содержание примесей типа серы и фосфата - обозначаются буквой А либо Ш в конце обозначения, к примеру 12ХНЗА, 18ХГ-Ш и т.п.

Стали строительные, согласно ГОСТ 27772-88, обозначают буквой С и цифрами, которые соответствуют минимальному пределу текучести стали. Дополнительно применяют обозначения: Т - термоупрочненный прокат, К - повышенная коррозионная стойкость (к примеру, С 345 Т, С 390 К и т.п.). Аналогично буквой Д обозначают повышенное содержание меди.

Стали инструментальные нелегированные, согласно ГОСТ 1435-90, делят на качественные, обозначаемые буквой У и цифрой, которая указывает среднее содержание углерода (к примеру, У7, У8, У10), и высококачественные, обозначаемые дополнительной буквой А в конце наименования (к примеру, У8А) либо дополнительной буквой Г, которая указывает на дополнительное увеличение содержания марганца (к примеру, У8ГА).

Стали инструментальные легированные, согласно ГОСТ 5950-73, обозначаются так же, как и конструкционные легированные (к примеру, 4Х2В5МФ и т.п.).

Стали нержавеющие стандартные, согласно ГОСТ 5632-72, маркируют буквами и цифрами по принципу, принятому для конструкционных легированных сталей (к примеру, 08Х18Н10Т либо 16Х18Н12С4ТЮЛ).

1. Сталь углеродистая обыкновенного качества

Марки углеродистой стали обыкновенного качества регламентирует ГОСТ 380-2005, который распространяется на углеродистую сталь обыкновенного качества, предназначенную для изготовления горячекатаного проката: сортового, фасонного, толстолистового, тонколистового, широкополосного и холоднокатаного тонколистового, а также слитков, блюмов, слябов, сутунки, заготовки катаной и непрерывнолитой, труб, поковок и штамповок, лент, проволоки, метизов и др.

Марки стали

Углеродистую сталь обыкновенного качества изготавливают следующих марок: Ст 0, Ст 1кп, Ст 1пс, Ст 1сп, Ст 2кп, Ст 2пс, Ст 2сп, Ст 3кп, Ст 3пс, Ст 3сп, Ст 3Гпс, Ст 3Гсп, Ст 4кп, Ст 4пс, Ст 4сп, Ст 5пс, Ст 5сп, Ст 5Гпс, Ст 6пс, Ст 6сп.

Буквы «Ст» обозначают «Сталь», цифры - условный номер марки в зависимости от химического состава, буква «Г» - марганец при его массовой доле в стали 0,80% и более, буквы «кп», «пс», «сп» - степень раскисления стали: «кп» - кипящая, «пс» - полуспокойная, «сп» - спокойная.

Требования к химическому составу стали

Химический состав стали (основные элементы) по анализу ковшевой пробы должен соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав стали по ГОСТ 380-2005

Марка стали	Массовая доля химических элементов, %		
	углерода	марганца	кремния
1	2	3	4
Ст 0	Не более 0,23	-	-
Ст 1кп	0,06-0,12	0,25-0,50	Не более 0,05
Ст 1пс	0,06-0,12	0,25-0,50	0,05-0,15
Ст 1сп	0,06-0,12	0,25-0,50	0,15-0,30
Ст 2кп	0,09-0,15	0,25-0,50	Не более 0,05
Ст 2пс	0,09-0,15	0,25-0,50	0,05-0,15
Ст 2сп	0,09-0,15	0,25-0,50	0,15-0,30
Ст 3кп	0,14-0,22	0,30-0,60	Не более 0,05
Ст 3пс	0,14-0,22	0,40-0,65	0,05-0,15
Ст 3сп	0,14-0,22	0,40-0,65	0,15-0,30

Ст 3Гпс	0,14-0,22	0,80-1,10	Не более 0,15
---------	-----------	-----------	---------------

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Ст 3Гсп	0,14-0,20	0,80-1,10	0,15-0,30
Ст 4кп	0,18-0,27	0,40-0,70	Не более 0,05
Ст 4пс	0,18-0,27	0,40-0,70	0,05-0,15
Ст 4сп	0,18-0,27	0,40-0,70	0,15-0,30
Ст 5пс	0,28-0,37	0,50-0,80	0,05-0,15
Ст 5сп	0,28-0,37	0,50-0,80	0,15-0,30
Ст 5Гпс	0,22-0,30	0,80-1,20	Не более 0,15
Ст 6пс	0,38-0,49	0,50-0,80	0,05-0,15
Ст 6сп	0,38-0,49	0,50-0,80	0,15-0,30

В стали марок Ст 3кп, Ст 3пс, Ст 3сп, Ст 4кп, Ст 4пс, Ст 4сп, Ст 5пс, Ст 5сп допускается снижение нижнего предела массовой доли марганца на 0,10% для тонколистового проката и толстолистового проката толщиной до 10 мм при условии обеспечения требуемого уровня механических свойств.

В стали марок Ст 3кп, Ст 3пс и Ст 3сп, предназначенной для изготовления сортового и фасонного проката, кроме поставляемого для судостроения и вагоностроения, допускается снижение нижнего предела массовой доли марганца до 0,25%, а нижний предел массовой доли углерода не нормируется при условии обеспечения требуемого уровня механических свойств.

В стали марок Ст 2кп, Ст 3кп и Ст 4кп, предназначенной для изготовления сортового и фасонного проката, допускается повышение массовой доли кремния до 0,07%.

При раскислении полуспокойной стали алюминием, титаном или другими раскислителями, не содержащими кремний, а также несколькими раскислителями (ферросилицием и алюминием, ферросилицием и титаном и др.) массовая доля кремния в стали допускается менее 0,05%. Раскисление титаном, алюминием и другими раскислителями, не содержащими кремний, указывают в документе о качестве.

Массовая доля хрома, никеля и меди в стали всех марок, кроме Ст 0, должна быть не более 0,30% каждого. В стали марки Ст 0 массовая доля хрома, никеля и меди не нормируется.

В стали, изготовленной скрап-процессом, допускается массовая доля меди до 0,40%, хрома и никеля - до 0,35% каждого. При этом в стали марок Ст 3кп, Ст 3пс, Ст 3сп, Ст 3Гпс и Ст 3Гсп массовая доля

углерода должна быть не более 0,20%.

Массовая доля серы в стали всех марок, кроме Ст 0, должна быть не более 0,050%, фосфора - не более 0,040%. В стали марки Ст 0 массовая доля серы должна быть не более 0,060%, фосфора - не более 0,070%.

Массовая доля азота в стали должна быть не более:

- выплавленной в электропечах - 0,012%;

- мартеновской и конвертерной - 0,010%.

Допускается повышение массовой доли азота в стали до 0,013%, при условии снижения нормы массовой доли фосфора не менее чем на 0,005% при каждом повышении массовой доли азота на 0,001%.

Массовая доля мышьяка в стали всех марок, кроме Ст 0, должна быть не более 0,080%. Массовая доля мышьяка в стали марки Ст 0 не нормируется.

Предельные отклонения по химическому составу готового проката, слитков, заготовок, поковок и изделий дальнейшего передела должны соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Предельные отклонения по химическому составу

Наименование элемента	Предельное отклонение по химическому составу, %	
	кипящая сталь	полуспокойная и спокойная сталь
Углерод	±0,03	+0,03 -0,02
Марганец	+0,05 -0,04	+0,05 -0,03
Кремний	-	+0,03 -0,02
Фосфор	+0,006	+0,005
Сера	+0,006	+0,005
Азот	+0,002	+0,002

Маркировка

Маркировку продукции из углеродистой стали обыкновенного качества проводят по нормативным документам на конкретный вид металлопродукции с учетом требований ГОСТ 7566.

По требованию потребителя либо при наличии в нормативных документах на прокат требований по цветной маркировке ее дополнительно наносят несмываемой краской цветами, указанными в таб-

лице 3, а обозначение марок стали по ГОСТ 380-2005 и международным стандартам ИСО 630:1995, ИСО 1052:1982 указано в таблице 4.

Таблица 3 – Цветовая маркировка стали

Марка стали	Цвет маркировки
Ст 0	Красный и зеленый
Ст 1	Желтый и черный
Ст 2	Желтый
Ст 3	Красный
Ст 3Гпс	Красный и коричневый
Ст 3Гсп	Синий и коричневый
Ст 4	Черный
Ст 5	Зеленый
Ст 5Гпс	Зеленый и коричневый
Ст 6	Синий

Таблица 4 - Обозначение марок стали по ГОСТ 380-2005 и международным стандартам ИСО 630:1995, ИСО 1052:1982

Марка стали по		
ГОСТ 380:2005	ИСО 630:1995	ИСО 1052:1982
Ст0	Е 185 (Fe 310)	-
Ст1кп	-	-
Ст1пс	-	-
Ст1сп	-	-
Ст2кп	-	-
Ст2пс	-	-
Ст2сп	-	-
Ст3кп	Е 235-А (Fe 360-А)	-
Ст3пс	Е 235-В (Fe 360-В)	-
Ст3сп	Е 235-С (Fe 360-С)	-
Ст3Гпс	Е 235-В (Fe 360-В)	-
Ст3Гсп	Е 235-С (Fe 360-С) Е 235-Д (Fe 360-Д)	-
Ст4кп	Е 275-А (Fe 430-А)	-
Ст4пс	Е 275-В (Fe 430-В)	-
Ст4сп	Е 275-С (Fe 430-С) Е 275-Д (Fe 430-Д)	-
Ст5пс	-	Fe 490
Ст5сп	Е 355-С (Fe 510-С)	Fe 490
Ст5Гпс	-	Fe 490
Ст6пс	-	Fe 590

Стбсп	-	Fe 590 Fe 690
-------	---	------------------

2. Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества

Прокат из углеродистой стали обыкновенного качества регламентируется ГОСТ 535-2005, который распространяется на горячекатаный сортовой и фасонный прокат общего и специального назначения из углеродистой стали обыкновенного качества.

Согласно этому стандарту прокат разделяют на сортовой и фасонный.

К сортовому относят прокат, у которого касательная к любой точке контура поперечного сечения данное сечение не пересекает (прокат круглый, квадратный, шестигранный, полосовой).

К фасонному относят прокат, у которого касательная хотя бы в одной точке контура поперечного сечения данное сечение пересекает (двутавр, швеллер, уголок и профили специального назначения).

В зависимости от качества поверхности прокат делят на группы:

1ГП - для применения без обработки поверхности;

2ГП - для горячей обработки давлением;

3ГП - для холодной механической обработки резанием.

Фасонный прокат изготавливают только группы 1ГП.

По форме, размерам и предельным отклонениям прокат должен соответствовать требованиям:

ГОСТ 103-2006 - для полосового;

ГОСТ 2590-2006 - круглого;

ГОСТ 2591-2006 - квадратного;

ГОСТ 2879-2006 - шестигранного;

ГОСТ 8239-89 - двутавров;

ГОСТ 8240-97 - швеллеров;

ГОСТ 8509-93 - углового равнополочного;

ГОСТ 8510-86 - углового неравнополочного;

ГОСТ 19240-73 - рельсов наземных и подвесных путей;

ГОСТ 26020-83 - двутавров с параллельными гранями полок.

Прокат изготавливают из стали марок: Ст 0, Ст 1кп, Ст 1пс, Ст 1сп, Ст 2кп, Ст 2пс, Ст 2сп, Ст 3кп, Ст 3пс, Ст 3сп, Ст 3Гпс, Ст 3Гсп, Ст 4кп, Ст 4пс, Ст 4сп, Ст 5пс, Ст 5сп, Ст 5Гпс, Ст 6пс, Ст 6сп по ГОСТ 380-2005.

В зависимости от нормируемых показателей прокат подразделяют на категории: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Категорию указывают в заказе, если она не указана, то ее определяет изготовитель.

Допускается изготавливать прокат из стали марок: Е 185 (Fe 310), Е 235 (Fe 360), Е 275 (Fe 430), Е 355 (Fe 510), Fe 490, Fe 590, Fe 690 по ГОСТ 380.

Прокат изготавливают в горячекатаном состоянии. Для обеспечения требуемых свойств может применяться термическая обработка.

По требованию потребителя прокат изготавливают с гарантией свариваемости («св»). Свариваемость обеспечивается химическим составом стали и технологией изготовления проката.

Маркировка проката - по ГОСТ 7566.

По согласованию потребителя с изготовителем на прокат наносят цветную маркировку в соответствии с ГОСТ 380.

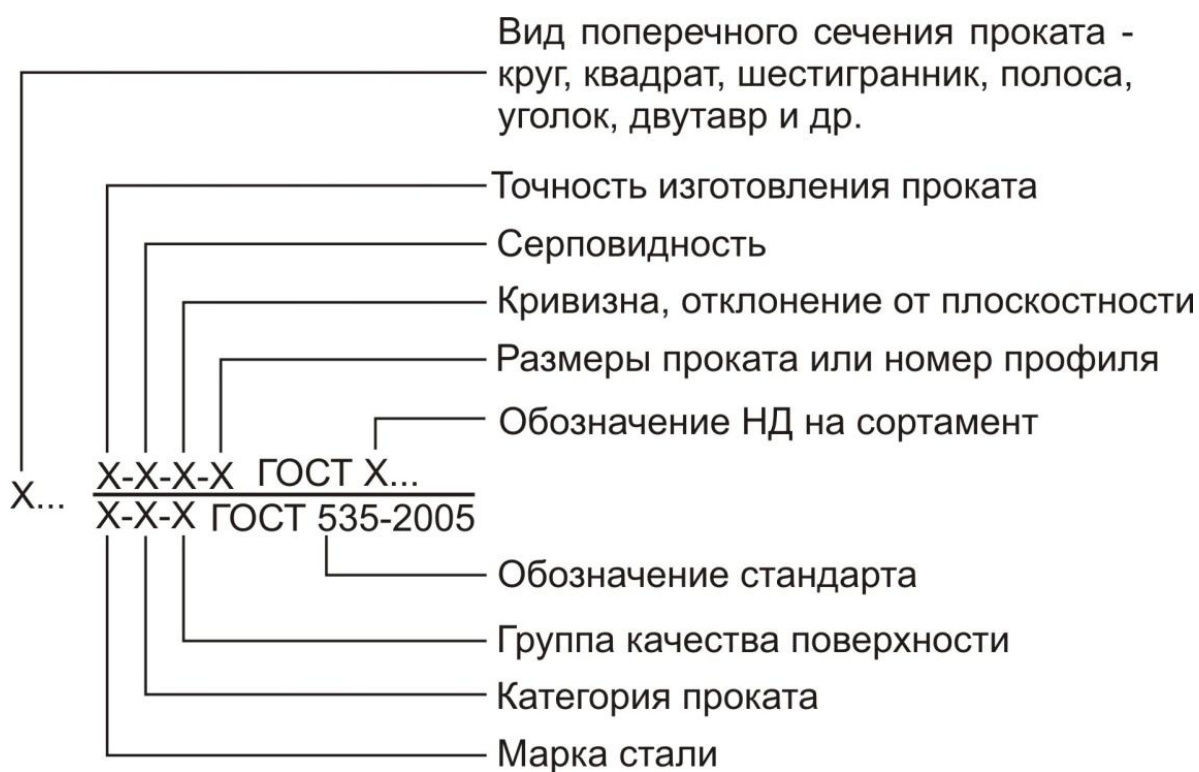


Рисунок 1 - Схема условного обозначения проката

Примеры условных обозначений

Прокат горячекатаный круглый обычной точности прокатки (В), II класса кривизны, диаметром 30 мм по ГОСТ 2590-2006, из стали марки Ст 5пс, категории 1, группы 1ГП:

$$\text{Круг} \frac{\text{В-II-30 ГОСТ 2590-2006}}{\text{Ст 5пс1-1ГП ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

Уголок горячекатаный равнополочный высокой точности прокатки (А), размером 50×50×3 мм по ГОСТ 8509-93, из стали марки Ст 3сп, категории 2:

$$\text{Уголок} \frac{\text{А-50×50×3 ГОСТ 8509-93}}{\text{Ст 3сп2 ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

Двутавр горячекатаный повышенной точности прокатки (Б), номер 30 по ГОСТ 8239-89, из стали марки Ст 3пс, категории 4:

$$\text{Двутавр} \frac{\text{Б-30 ГОСТ 8239-89}}{\text{Ст 3пс4 ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

Рельс тавровый по ГОСТ 19240-73, из стали марки Ст 5сп, категории 1:

$$\text{Рельс тавровый} \frac{\text{ГОСТ 19240-73}}{\text{Ст 5сп1 ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

Двутавр с параллельными гранями полок, номер 40Б2 по ГОСТ 26020-83, из стали марки Ст 3сп, категории 5:

$$\text{Двутавр} \frac{\text{40Б2 ГОСТ 26020-83}}{\text{Ст 3сп5 ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

Прокат горячекатаный угловой неравнополочный высокой точности прокатки (А), размером 63×40×4 мм по ГОСТ 8510-86, из стали марки Ст 3сп, категории 4, с гарантией свариваемости (св):

$$\text{Уголок} \frac{\text{А-63×40×4 ГОСТ 8510-86}}{\text{Ст 3сп4-св ГОСТ 535-2005}} \cdot$$

3. Катанка из углеродистой стали обыкновенного качества

Регламентируется ГОСТ 30136-95, который распространяется на катанку из углеродистой стали обыкновенного качества, предназначенную для перетяжки на проволоку и других целей.

Классификация, основные параметры и размеры

По способу охлаждения катанка может быть охлаждена на воздухе или подвергнута одно- и двухстадийному ускоренному охлаждению:

УО1 - одностадийное охлаждение;

УО2 - двухстадийное охлаждение;

ВО - охлаждение на воздухе.

По точности прокатки катанку изготавливают по ГОСТ 2590:

Б - повышенной точности;

В - обычной точности.

Катанку изготавливают диаметром 5,0; 5,5; 6,0; 6,3; 6,5; 7,0; 8,0 и 9,0 мм. По согласованию с потребителем допускается изготовление катанки диаметром более 9,0 мм в мотках.

Диаметры катанки, предельные отклонения по диаметру, площади поперечного сечения и масса одного метра длины должны соответствовать ГОСТ 2590.

Для катанки диаметром до 9,0 мм включительно, изготовленной на проволочных станах, не оборудованных блоками чистовых клетей, допускается отклонение по диаметру $\pm 0,5$ мм.

Овальность катанки не должна превышать 50% суммы предельных отклонений по диаметру.

Катанку изготавливают из углеродистой стали обыкновенного качества марок Ст 0, Ст 1, Ст 2, Ст 3 всех степеней раскисления по ГОСТ 380.

Химический состав и предельные отклонения в готовой катанке должны соответствовать ГОСТ 380.

Массовая доля углерода в катанке из стали марки Ст 0 должна быть не более 0,20% по плавочному анализу.

При раскислении полуспокойной стали алюминием, титаном или другими раскислителями, не содержащими кремния, а также несколькими раскислителями (ферросилицием и алюминием, ферросилицием и титаном и др.) массовая доля кремния допускается менее 0,05% при обеспечении нормируемого комплекса свойств катанки.

По требованию потребителя катанка из стали марки Ст 0 по-

ставляется с массовой долей углерода не более 0,12%; в условном обозначении такой катанки добавляется буква М.

По требованию потребителя массовая доля серы и фосфора в стали по плавочному анализу не должна превышать 0,040 и 0,035% соответственно.

На поверхности катанки не должно быть раскатанных трещин, прокатных плен, закатов, усов и раскатанных загрязнений. Не допускаются отпечатки, рябизна, раскатанные пузыри и риски, отдельные мелкие плены, выводящие размеры катанки за предельные отклонения по диаметру.

Пример условного обозначения

Пример условного обозначения катанки ускоренно охлажденной одностадийным способом (УО1) диаметром 6,0 мм из стали марки Ст 3кп обычной точности прокатки (В):

Катанка В-6,0-Ст 3кп - УО1 ГОСТ 30136-94.

4. Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества

Регламентируется ГОСТ 14637-89, который распространяется на толстолистовой горячекатаный прокат из углеродистой стали обыкновенного качества, изготавливаемый шириной 500 мм и более, толщиной от 4 до 160 мм включительно.

Прокат изготавливают в виде листов и рулонов из стали марок Ст 0, Ст 2кп, Ст 2пс, Ст 2сп, Ст 3кп, Ст 3пс, Ст 3сп, Ст 3Гпс, Ст 3Гсп, Ст 4пс, Ст 4сп, Ст 5пс, Ст 5сп, Ст 5Гпс по ГОСТ 380.

В зависимости от нормируемых характеристик прокат подразделяют на категории: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Для обозначения категории к обозначению марки добавляют номер категории, например: Ст 3пс1, Ст 4сп3.

Прокат изготавливают толщиной:

4-160 мм - листы;

4-12 мм - рулоны.

В части остальных требований к сортаменту прокат должен соответствовать ГОСТ 19903.

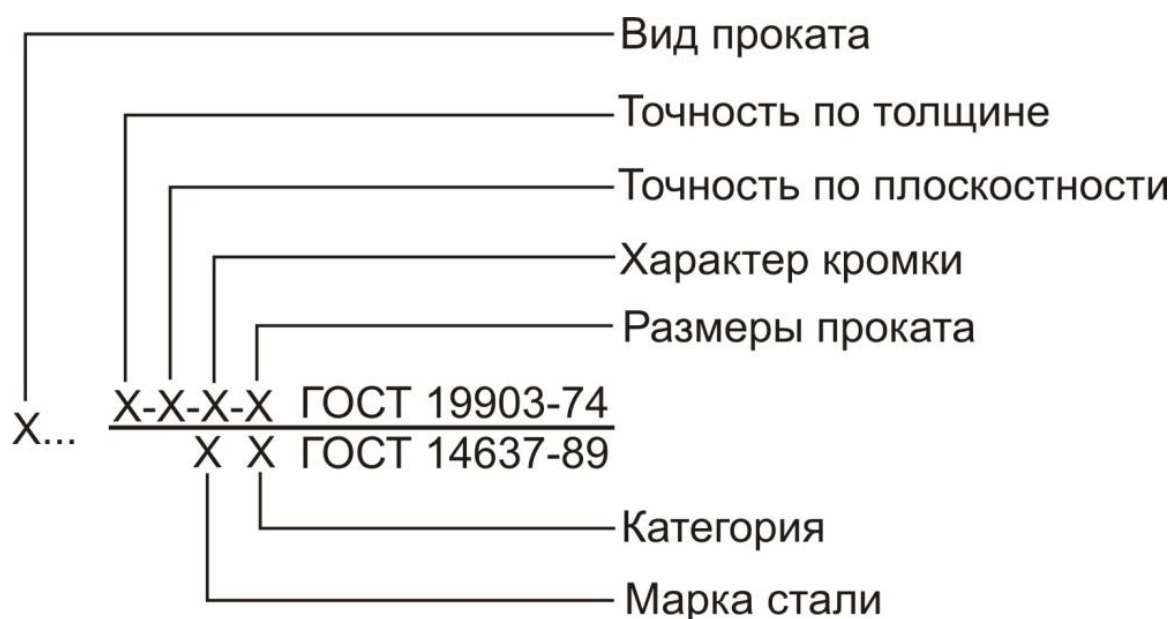


Рисунок 2 - Схема условного обозначения

Примечание. Параметры и характеристики проката, приведенные в схеме, если они не указаны в заказе, устанавливаются изготовителем и в обозначении не приводятся.

Примеры условных обозначений

Лист повышенной точности (А), особо высокой плоскостности (ПО), с обрезанной кромкой (О), размерами 8×1500×12000 мм по ГОСТ 19903-74, из стали марки Ст 3сп, категории 3 по ГОСТ 14637-89:

$$\text{Лист} \frac{\text{А-ПО-О-8}\times\text{1500}\times\text{12000 ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст 3сп3 ГОСТ 14637-89}} .$$

То же для проката, предназначенного для сварных конструкций (св):

$$\text{Лист} \frac{\text{А-ПО-О-8}\times\text{1500}\times\text{12000 ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст 3сп3-св ГОСТ 14637-89}} .$$

Лист нормальной точности (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), с обжатой кромкой (К), размерами 26×1000×8000 мм по ГОСТ 19903-74, из стали марки Ст 3сп, категории 4 по ГОСТ 14637-89:

$$\text{Лист} \frac{\text{Б-ПУ-К-26}\times\text{1000}\times\text{8000 ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст 3сп4 ГОСТ 14637-89}} .$$

Рулон повышенной точности (А), с необрезанной кромкой (НО), размерами 10×1500 мм по ГОСТ 19903-74, из стали марки Ст 3пс, категории 3 по ГОСТ 14637-89:

$$\text{Рулон} \frac{\text{А-НО-10}\times\text{1500 ГОСТ 19903-74}}{\text{Ст 3пс3 ГОСТ 14637-89}} .$$

5. Прутки, полосы и мотки из инструментальной нелегированной стали

Регламентируются ГОСТ 1435-99, который распространяется на кованные прутки и полосы; прутки, полосы и мотки горячекатаные, калиброванные и со специальной отделкой поверхности из инструментальной нелегированной (углеродистой) стали, а также в части норм химического состава - на слитки, заготовку, лист, ленту, проволоку и другую металлопродукцию.

Классификация, основные параметры и размеры

По назначению в зависимости от марки стали.

По химическому составу металлопродукцию подразделяют:

- на качественную;
- на высококачественную - А.

По назначению в зависимости от массовой доли хрома, никеля и меди металлопродукцию подразделяют на три группы:

1) для продукции всех видов, в том числе для сердечников, кроме патентированной проволоки и ленты;

2) для патентированной проволоки и ленты;

3) для продукции всех видов (в том числе для горячекатаных и холоднокатаных листов и лент), технология изготовления которой предусматривает многократные нагревы, усиливающие возможность проявления графитизации стали, а также для продукции, от которой требуется повышенная прокаливаемость (кроме проката для сердечников, патентированной проволоки и ленты).

По способу дальнейшей обработки горячекатаные и кованные прутки и полосы подразделяют на подгруппы:

а - для горячей обработки давлением (в том числе для осадки, высадки), а также для холодного волочения;

б - для холодной механической обработки (обточки, строжки, фрезерования и т.д.).

По качеству и отделке поверхности металлопродукцию подразделяют на группы:

Горячекатаную и кованую:

- 2ГП - для подгруппы а;
- 3ГП - для подгруппы б;
- калиброванную - на Б и В;
- со специальной обработкой поверхности - на В, Г, Д.

По состоянию материала металлопродукцию изготавливают:

- без термической обработки;
- термически обработанной - ТО;
- нагартованной - НГ (для калиброванных и со специальной отделкой поверхности прутков).

Марки

Марки и химический состав стали по плавочному анализу должны соответствовать таблицам 5 и 6.

Таблица 5 - Марки и химический состав стали по плавочному анализу

Марка стали	Массовая доля элемента, %				
	углерод	кремний	марганец	сера	фосфор
				не более	
У7	0,65-0,74	0,17-0,33	0,17-0,33	0,028	0,030
У8	0,75-0,84	0,17-0,33	0,17-0,33	0,028	0,030
У8Г	0,80-0,90	0,17-0,33	0,33-0,58	0,028	0,030
У9	0,85-0,94	0,17-0,33	0,17-0,33	0,028	0,030
У10	0,95-1,09	0,17-0,33	0,17-0,33	0,028	0,030
У12	1,10-1,29	0,17-0,33	0,17-0,33	0,028	0,030
У7А	0,65-0,74	0,17-0,33	0,17-0,28	0,018	0,025
У8А	0,75-0,84	0,17-0,33	0,17-0,28	0,018	0,025
У8ГА	0,80-0,90	0,17-0,33	0,33-0,58	0,018	0,025
У9А	0,85-0,94	0,17-0,33	0,17-0,28	0,018	0,025
У10А	0,95-1,09	0,17-0,33	0,17-0,28	0,018	0,025
У12А	1,10-1,29	0,17-0,33	0,17-0,28	0,018	0,025

Примечания:

1. Буквы и цифры в обозначении марки стали означают:
 - У – углеродистая;
 - следующая за ней цифра - средняя массовая доля углерода в десятых долях процента;
 - Г - повышенная массовая доля марганца.
2. Массовая доля серы в стали, полученной методом электрошлакового переплава, не должна превышать 0,013%.

Таблица 6 – Группы, марки и химический состав стали

Группа металлопродукции	Марка стали	Массовая доля элемента, %		
		хром	никель	медь
			не более	
1	У7, У8, У8Г, У9, У10, У12, У7А, У8А, У8ГА, У9А, У10А, У12А	Не более 0,20	0,25	0,25
2	У7А, У8А, У8ГА, У9А, У10А, У12А	Не более 0,12	0,12	0,20
3	У7, У8, У8Г, У9, У10, У12, У7А, У8А, У8ГА, У9А, У10А, У12А	0,20-0,40	0,25	0,25

Примечания:

1. В металлопродукции 2-й группы суммарная массовая доля хрома, никеля и меди не должна превышать 0,40%.

2. В металлопродукции 1-й и 3-й групп, изготовленной из стали, полученной скрап-процессом, допускаются повышенные по сравнению с указанными в таблице массовые доли никеля, меди и хрома на 0,05% каждого элемента. В металле, предназначенном для изготовления холоднокатаной ленты, увеличение массовой доли никеля, меди и хрома не допускается.

В прокате, слитках, заготовках и изделиях дальнейшего передела допускаются отклонения по химическому составу от норм таблиц 5 и 6 в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Допускаемые отклонения по химическому составу

Наименование элемента	Допускаемое отклонение, %	Наименование элемента	Допускаемое отклонение, %
Кремний	±0,02	Сера	+0,002
Марганец	±0,02	Фосфор	+0,005

Сортамент

Металлопродукцию изготавливают в прутках, полосах и мотках.

По форме, размерам и предельным отклонениям металлопродукция должна соответствовать требованиям:

- прокат стальной горячекатаный круглый - ГОСТ 2590 или дру-

гим нормативным документам;

- прокат стальной горячекатаный квадратный - ГОСТ 2591 или другим нормативным документам;

- прокат стальной горячекатаный шестигранный - ГОСТ 2879;

- прутки кованные квадратные и круглые - ГОСТ 1133;

- полосы - ГОСТ 103, ГОСТ 4405;

- прутки (мотки) калиброванные - ГОСТ 7417, ГОСТ 8559, ГОСТ 8560 квалитетов h_{11} и h_{12} ;

- прутки со специальной отделкой поверхности - ГОСТ 14955 квалитетов h_{11} и h_{12} .

Примеры условных обозначений

Пруток горячекатаный круглый, обычной точности прокатки (В), 1-го класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 20 мм по ГОСТ 2590-2006 из стали марки У8А, 3-й группы, подгруппы б, группы качества поверхности ЗГП, балл прокаливаемости Ш:

$$\text{Круг} \frac{В-1-НД-20 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{У8А-3-б-ЗГП-Ш \text{ ГОСТ } 1435-99} .$$

Пруток калиброванный круглый, с предельными отклонениями по h_{11} , мерной длины (МД), диаметром 10 мм по ГОСТ 7417-75, из стали марки У10А, 1-й группы, нагартованный (НГ), группы качества поверхности В:

$$\text{Круг} \frac{h_{11}-МД-10 \text{ ГОСТ } 7417-75}{У10А-1-НГ-В \text{ ГОСТ } 1435-99} .$$

Полоса горячекатаная, обычной точности прокатки (В), серповидности класса 2, кратной мерной длины (КД), толщиной 10 мм, шириной 22 мм по ГОСТ 103-2006, из стали марки У12А, 3-й группы подгруппы б, группы качества поверхности ЗГП, термически обработанная (ТО):

$$\text{Полоса} \frac{В-2-КД-10 \times 22 \text{ ГОСТ } 103-2006}{У12А-3-б-ЗГП-ТО \text{ ГОСТ } 1435-99} .$$

Пруток круглый, со специальной отделкой поверхности, с предельными отклонениями по h_{11} , немерной длины (НД), диаметром 20 мм, группы качества поверхности В по ГОСТ 14955-77, из стали марки У10А, 1-й группы, нагартованный (НГ):

$$\text{Круг} \frac{h_{11}\text{-НД-20 ГОСТ 14955-77}}{\text{У10А-В-1-НГ ГОСТ 1435-99}}$$

Назначение инструментальной нелегированной стали различных марок

Примерное назначение инструментальной нелегированной стали различных марок приведено в таблице 8.

Таблица 8 - Примерное назначение инструментальной нелегированной стали

Марка стали	Область применения
1	2
У7, У7А	Для обработки дерева: топоров, колунов, стамесок, долот. Для пневматических инструментов небольших размеров: зубил, обжимок, бойков. Для кузнечных штампов. Для игольной проволоки. Для слесарно-монтажных инструментов: молотков, кувалд, бородок, отверток, комбинированных плоскогубцев, острогубцев, боковых кусачек и др.

У8, У8А, У8Г, У8ГА, У9, У9А	<p>Для изготовления инструментов, работающих в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки.</p> <p>Для обработки дерева: фрез, зенковок, цековок, топоров, стамесок, долот, продольных и дисковых пил.</p> <p>Для накатных роликов, плит и стержней для форм литья под давлением оловянно-свинцовистых сплавов.</p> <p>Для калибров простой формы и пониженных классов точности.</p> <p>Для холоднокатаной термообработанной ленты толщиной от 2,5 до 0,02 мм, предназначенной для изготовления плоских и витых пружин и пружинящих деталей сложной конфигурации, клапанов, щупов, берд, конструкционных мелких деталей, в том числе для часов, и т.д. (лента выпускается по ГОСТ 2283, ГОСТ 21996 и ряду специальных технических условий)</p>
--------------------------------	---

Продолжение таблицы 8

1	2
У10А, У12А	Для сердечников
У10, У10А	<p>Для игольной проволоки.</p> <p>Для изготовления инструментов, работающих в условиях, не вызывающих разогрев режущей кромки.</p> <p>Для обработки дерева: ручных поперечных и столярных пил, машинных столярных пил, спиральных сверл.</p> <p>Для штампов холодной штамповки (вытяжных, высадочных, обрезающих и вырубных) небольших размеров и без резких переходов по сечению.</p> <p>Для калибров простой формы и пониженных классов точности.</p> <p>Для накатных роликов, напильников, слесарных шаберов и др.</p> <p>Для напильников, шаберов.</p> <p>Для холоднокатаной термообработанной ленты толщиной от 2,5 до 0,02 мм, предназначенной для изготовления плоских и витых пружин и пружинящих деталей сложной конфигурации, клапанов, щупов, берд, ламелей двоильных ножей, конструкционных мелких деталей, в том числе для часов, и т. д. (лента выпускается по ГОСТ 2283, ГОСТ 21996 и ряду специальных технических условий)</p>
У12, У12А	<p>Для ручных метчиков, напильников, слесарных шаберов.</p> <p>Для штампов холодной штамповки обрезающих и вырубных небольших размеров и без переходов по сечению, холодно-высадочных пуансонов и штемпелей мелких размеров, калибров простой формы и пониженных классов точности.</p> <p>Для инструментов с пониженной износостойкостью при</p>

умеренных и значительных удельных давлениях (без разогрева режущей кромки): напильников, бритвенных лезвий и ножей, острых хирургических инструментов, шаберов, гравировальных инструментов

6. Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали

Регламентируются ГОСТ 5950-2000, который распространяется на горячекатаные прутки, полосы и мотки, кованые прутки и полосы, калиброванные прутки и мотки, прутки со специальной отделкой поверхности (далее - металлопродукция) из инструментальной легированной стали.

На сталь марок 3Х2МНФ, 4ХМНФС, 9ХФМ, а также слитки, блюмсы, слябы, заготовки, поковки, лист, ленту, трубы и другую металлопродукцию стандарт распространяется только в части норм химического состава.

Классификация

Металлопродукцию подразделяют:

- по назначению в зависимости от марки стали - на две группы (приложение А):

І - для изготовления инструмента, используемого в основном для обработки металлов и других материалов в холодном состоянии;

ІІ - для изготовления инструмента, используемого в дальнейшем у потребителя для обработки металлов давлением при температурах выше 300 °С;

- по способу дальнейшей обработки горячекатаную и кованую металлопродукцию І и ІІ групп подразделяют на подгруппы:

а - для горячей обработки давлением (в том числе для осадки, высадки), а также для холодного волочения - без контроля структурных характеристик;

б - для холодной механической обработки (обточки, строжки, фрезерования и др.) - с полным объемом испытаний;

- по качеству и отделке поверхности металлопродукцию подразделяют:

- горячекатаную и кованую:

2ГП - для подгруппы а;

3ГП - для подгруппы б повышенного качества;

4ГП - для подгруппы б обычного качества;

- калиброванную - на Б и В;

- со специальной отделкой поверхности - на В, Г, Д.

Марки

Марки и химический состав стали по плавочному анализу должны соответствовать таблице 9.

Таблица 9 - Марки и химический состав стали

Марка стали	Массовая доля элемента, %							
	угле- род	крем- ний	мар- ганец	хром	вольф- рам	вана- дий	молиб- ден	никель
1	2	3	5	5	6	7	8	9
Группа I								
13X	1,25- 1,40	0,10- 0,40	0,15- 0,45	0,40- 0,70	-	-	-	-
8XФ	0,70- 0,80	0,10- 0,40	0,15- 0,45	0,40- 0,70	-	0,15- 0,30	-	-
9XФ	0,80- 0,90	0,10- 0,40	0,30- 0,60	0,40- 0,70	-	0,15- 0,30	-	-
11XФ (11X)	1,05- 1,15	0,10- 0,40	0,40- 0,70	0,40- 0,70	-	0,15- 0,30	-	-
9XФМ	0,80- 0,90	0,10- 0,40	0,30- 0,60	0,40- 0,70	-	0,15- 0,30	0,15- 0,25	-
X	0,95- 1,10	0,10- 0,40	0,15- 0,45	1,30- 1,65	-	-	-	-
9X1	0,80- 0,95	0,25- 0,45	0,15- 0,45	1,40- 1,70	-	-	-	-
12X1 (120X, ЭП430)	1,15- 1,25	0,10- 0,40	0,30- 0,60	1,30- 1,65	-	-	-	-
6XC	0,60- 0,70	0,60- 1,00	0,15- 0,45	1,00- 1,30	-	-	-	-
9Г2Ф	0,85- 0,95	0,10- 0,40	1,70- 2,20	-	-	0,10- 0,30	-	-
9XBГ	0,85- 0,95	0,10- 0,40	0,90- 1,20	0,50- 0,80	0,50- 0,80	-	-	-
6XBГ	0,55- 0,70	0,10- 0,40	0,90- 1,20	0,50- 0,80	0,50- 0,80	-	-	-
9XC	0,85- 0,95	1,20- 1,60	0,30- 0,60	0,95- 1,25	-	-	-	-
B2Ф	1,05- 1,22	0,10- 0,40	0,15- 0,45	0,20- 0,40	1,60- 2,00	0,15- 0,30	-	-
XГC	0,95- 1,05	0,40- 0,70	0,85- 1,25	1,30- 1,65	-	-	-	-
4XC	0,35- 0,45	1,20- 1,60	0,15- 0,45	1,30- 1,60	-	-	-	-

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ХВСГФ	0,95- 1,05	0,65- 1,00	0,60- 0,90	0,60- 1,10	0,50- 0,80	0,05- 0,15	-	-
ХВГ	0,90- 1,05	0,10- 0,40	0,80- 1,10	0,90- 1,20	1,20- 1,60	-	-	-
6ХВ2С	0,55- 0,65	0,50- 0,80	0,15- 0,45	1,00- 1,30	2,20- 2,70	-	-	-
5ХВ2СФ	0,45- 0,55	0,80- 1,10	0,15- 0,45	0,90- 1,20	1,80- 2,30	0,15- 0,30	-	-
6Х3МФС (ЭП788)	0,55- 0,62	0,35- 0,65	0,20- 0,60	2,60- 3,30	-	0,30- 0,60	0,20- 0,50	-
7ХГ2ВМФ	0,68- 0,76	0,10- 0,40	1,80- 2,30	1,50- 1,80	0,55- 0,90	0,10- 0,25	0,50- 0,80	-
9Х5ВФ	0,85- 1,00	0,10- 0,40	0,15- 0,45	4,50- 5,50	0,80- 1,20	0,15- 0,30	-	-
8Х6НФТ (85Х6НФТ)	0,80- 0,90	0,10- 0,40	0,15- 0,45	5,00- 6,00	-	0,30- 0,50	-	0,90- 1,30, титана 0,05- 0,15
6Х4М2ФС (ДИ55)	0,57- 0,65	0,70- 1,00	0,15- 0,45	3,80- 4,40	-	0,40- 0,60	2,00- 2,40	-
Х6ВФ	1,05- 1,15	0,10- 0,40	0,15- 0,45	5,50- 6,50	1,10- 1,50	0,50- 0,80	-	-
8Х4В2МФС2 (ЭП761)	0,80- 0,90	1,70- 2,00	0,20- 0,50	4,50- 5,10	1,80- 2,30	1,10- 1,40	0,80- 1,10	-
11Х4В2МФС3 С2 (ДИ37)	1,05- 1,15	1,40- 1,80	0,20- 0,50	3,50- 4,20	2,00- 2,70	2,30- 2,80	0,30- 0,50	Не бо- лее 0,40
6Х6В3МФС (55Х6В3СМ Ф, ЭП569)	0,50- 0,60	0,60- 0,90	0,15- 0,45	5,50- 6,50	2,50- 3,20	0,50- 0,80	0,60- 0,90	-
Х12	2,00- 2,20	0,10- 0,40	0,15- 0,45	11,50- 13,00	-	-	-	-
Х12МФ	1,45- 1,65	0,10- 0,40	0,15- 0,45	11,00- 12,50	-	0,15- 0,30	0,40- 0,60	-
Х12Ф1	1,25- 1,45	0,10- 0,40	0,15- 0,45	11,00- 12,50	-	0,70- 0,90	-	-
Х12ВМФ	2,00- 2,20	0,10- 0,40	0,15- 0,45	11,00- 12,50	0,50- 0,80	0,15- 0,30	0,60- 0,90	-

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа II								
5ХНМ	0,50- 0,60	0,10- 0,40	0,50- 0,80	0,50- 0,80	-	-	0,15- 0,30	1,40- 1,80
5ХНВ	0,50-	0,10-	0,50-	0,50-	0,40-	-	-	1,40-
5ХНВС	0,60	0,40	0,80	0,80	0,70	-	-	1,80
	0,50- 0,60	0,60- 0,90	0,30- 0,60	1,30- 1,60	0,40- 0,70			0,80- 1,20
7ХЗ	0,65- 0,75	0,10- 0,40	0,15- 0,45	3,20- 3,80	-	-	-	-
8ХЗ	0,75- 0,85	0,10- 0,40	0,15- 0,45	3,20- 3,80	-	-	-	-
4ХМФС (40ХСМФ)	0,37- 0,45	0,50- 0,80	0,50- 0,80	1,50- 1,80	-	0,30- 0,50	0,90- 1,20	-
4ХМНФС	0,35- 0,45	0,70- 1,00	0,15- 0,45	1,25- 1,55	-	0,35- 0,50	0,65- 0,85	1,20- 1,60
3Х2МНФ	0,27- 0,33	0,10- 0,40	0,30- 0,60	2,00- 2,50	-	0,25- 0,40	0,40- 0,60	1,20- 1,60
5Х2МНФ (ДИ32)	0,46- 0,53	0,10- 0,40	0,40- 0,70	1,50- 2,00	-	0,30- 0,50	0,80- 1,10	1,20- 1,60
4Х3ВМФ (ЗИ2)	0,40- 0,48	0,60- 0,90	0,30- 0,60	2,80- 3,50	0,60- 1,00	0,60- 0,90	0,40- 0,60	-
3Х3М3Ф	0,27- 0,34	0,10- 0,40	0,20- 0,50	2,80- 3,50	-	0,40- 0,60	2,50- 3,00	-
4Х5МФС	0,32- 0,40	0,90- 1,20	0,20- 0,50	4,50- 5,50	-	0,30- 0,50	1,20- 1,50	-
4Х4ВМФС (ДИ22)	0,37- 0,44	0,60- 1,00	0,20- 0,50	3,20- 4,00	0,80- 1,20	0,60- 0,90	1,20- 1,50	-
4Х5МФ1С (ЭП572)	0,37- 0,44	0,90- 1,20	0,20- 0,50	4,50- 5,50	-	0,80- 1,10	1,20- 1,50	-
4Х5В2ФС (ЭИ958)	0,35- 0,45	0,80- 1,20	0,15- 0,45	4,50- 5,50	1,60- 2,20	0,60- 0,90	-	-
4Х2В5МФ (ЭИ959)	0,30- 0,40	0,10- 0,40	0,10- 0,45	2,20- 3,00	4,50- 5,50	0,60- 0,90	0,60- 0,90	-
5Х3В3МФС (ДИ23)	0,45- 0,52	0,50- 0,80	0,20- 0,50	2,50- 3,20	3,00- 3,60	1,50- 1,80	0,80- 1,10	Нио- бия 0,05- 0,15
05Х12Н6Д2 МФСГТ (ДИ80)	0,01- 0,08	0,60- 1,20	0,20- 1,20	11,50- 13,50	-	0,20- 0,50	0,20- 0,40, меди	5,50- 6,50, титана

							1,40- 2,20	0,40- 0,80
--	--	--	--	--	--	--	---------------	---------------

Примечание. В обозначении марок первые цифры означают массовую долю углерода в десятых долях процента. Они могут не указываться, если массовая доля углерода близка к единице или больше единицы. Буквы означают: Г - марганец, С - кремний, Х - хром, В - вольфрам, Ф - ванадий, Н - никель, М - молибден, Д - медь, Т - титан. Цифры, стоящие после букв, означают среднюю массовую долю соответствующего легирующего элемента в целых единицах процентов. Отсутствие цифры означает, что массовая доля этого легирующего элемента примерно равна 1%. В отдельных случаях массовая доля этих легирующих элементов не указывается, если она не превышает 1,8%.

Массовая доля серы и фосфора в стали не должна превышать 0,030% (каждого элемента). В сталь марки 4ХМНФС вводят по расчету 0,05% циркония и 0,003% бора.

В сталь марки 05Х12Н6Д2МФСГТ вводят по расчету магний и кальций по 0,03% каждого элемента и 0,015% циркония.

Массовая доля остаточного никеля в сталях всех марок, не легированных никелем, допускается до 0,40%, в стали марки 4Х4ВМФС - до 0,60%.

Массовая доля остаточной меди в стали не должна превышать 0,30%.

Допускается изготовление вольфрамсодержащих сталей с остаточным молибденом до 0,3% (при массовой доле вольфрама в стали до 3,0%) и до 0,5% (при массовой доле вольфрама в стали свыше 3,0%) с соблюдением всех других требований настоящего стандарта.

В стали, не легированной вольфрамом, ванадием, молибденом и титаном, допускается массовая доля вольфрама и молибдена до 0,20% каждого, ванадия - до 0,15% и титана - до 0,03%.

В вольфрамсодержащих сталях допускается частичная замена вольфрама молибденом из расчета: одна массовая доля вольфрама эквивалентна одной массовой доле молибдена.

Количество заменяемого вольфрама в сталях с массовой долей вольфрама до 1,5% должно быть не более 0,1%, в сталях с массовой долей вольфрама более 1,5% - не более 0,2%.

Суммарная массовая доля вольфрама и молибдена должна быть в пределах массовой доли вольфрама.

В молибденсодержащих сталях допускается частичная замена молибдена вольфрамом из расчета: одна массовая доля молибдена эквивалентна двум массовым долям вольфрама.

Количество заменяемого молибдена в сталях с массовой долей молибдена до 1,2% включительно должно быть не более 0,1%, в сталях с массовой долей молибдена более 1,2% - не более 0,2%.

Суммарная массовая доля вольфрама, пересчитанного на молибден, и молибдена должна быть в пределах массовой доли молибдена.

Исключение составляют стали марок 5ХНМ и 5Х2МНФ. Минимальная массовая доля молибдена в стали 5ХНМ должна быть 0,10%. Суммарная массовая доля молибдена и вольфрама, пересчитанного на молибден, должна быть в пределах от 0,15 до 0,30%. Минимальная массовая доля молибдена в стали марки 5Х2МНФ должна быть 0,40%. Суммарная массовая доля молибдена и вольфрама, пересчитанного на молибден, должна быть в пределах от 0,80 до 1,20%. При массовой доле вольфрама более 0,20% сталь должна маркироваться 5Х2ВМНФ.

В готовом прокате, слитках, блюмсах, слябах, заготовках, поковках и изделиях дальнейшего передела допускаются отклонения по химическому составу от норм таблицы 9 в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Допустимые отклонения по химическому составу

Наименование элемента	Массовая доля элемента в марке стали по плавочному анализу, %	Допускаемое отклонение, %
Углерод	До 0,60 включ.	±0,01
	Св. 0,60	±0,02
Кремний	До 1,00 включ.	±0,02
	Св. 1,00	±0,05
Марганец	До 1,00 включ.	±0,02
	Св. 1,00	±0,05
Хром	До 1,00 включ.	±0,02
	Св. 1,00 " 4,00 "	±0,05
	" 4,00	±0,10
Вольфрам	До 2,50 включ.	±0,05
	Св. 2,50	±0,10
Молибден	До 1,00 включ.	±0,02
	Св. 1,00	±0,05
Никель	По ГОСТ	±0,05
Ниобий	По ГОСТ	±0,01
Ванадий	До 0,60 включ.	±0,02
	Св. 0,60	±0,05
Медь	Св. 1,00	±0,05

Титан	По ГОСТ	±0,02
Сера	-	+0,005
Фосфор	-	+0,005

Сортамент

Металлопродукцию изготавливают в виде прутков круглого и квадратного сечений, полос и мотков.

По форме, размерам и предельным отклонениям металлопродукция должна соответствовать требованиям:

- коваяная круглого и квадратного сечений - ГОСТ 1133;
- горячекатаная круглого сечения - ГОСТ 2590;
- горячекатаная квадратного сечения - ГОСТ 2591 и другим нормативным документам;
- полосовая - ГОСТ 4405;
- калиброванная - ГОСТ 7417, ГОСТ 8559, ГОСТ 8560 квалитетов h11 и h12;
- со специальной отделкой поверхности - ГОСТ 14955 квалитетов h11 и h12.

Примеры условных обозначений

Пруток горячекатаный круглый, обычной точности прокатки (В), I класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 80 мм по ГОСТ 2590-2006, из стали марки 9ХС, подгруппы а, группы качества поверхности 2ГП:

$$\text{Круг} \frac{В-1-НД-80 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{9ХС - а - 2ГП \text{ ГОСТ } 5950-2000}$$

Пруток калиброванный, круглый, с предельными отклонениями по h11, мерной длины (МД), диаметром 20 мм по ГОСТ 7417-75, из стали марки ХВГ, группы качества поверхности (В) по ГОСТ 5950-2000:

$$\text{Круг} \frac{h11-МД-20 \text{ ГОСТ } 7417-75}{ХВГ-В \text{ ГОСТ } 5950-2000}$$

Полоса коваяная, мерной длины (МД), толщиной 40 мм, шириной 60 мм по ГОСТ 4405-75, из стали марки 7ХГ2ВМФ, подгруппы б, обычного качества поверхности 4ГП:

Таблица 11 - Примерное назначение инструментальных легированных сталей

Марка стали	Область применения
1	2
	Группа I
13Х	Для бритвенных ножей и лезвий, острого хирургического инструмента, шаберов, гравировального инструмента
8ХФ	Для штемпелей при холодной работе; ножей при холодной резке металла; обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев; кернеров
9ХФ	Для рамных, ленточных, круглых строгальных пил; штемпелей при холодной работе; ножей при холодной резке металла; обрезных матриц и пуансонов при холодной обрезке заусенцев; кернеров
11ХФ	Для метчиков и другого режущего инструмента диаметром до 30 мм, закаливаемого с охлаждением в горячих средах
Х	Для зубил, применяемых при насечке напильников; очень твердых кулачков эксцентриков и пальцев; гладких цилиндрических калибров и калиберных колец; токарных, строгальных и долбежных резцов в лекальных и ремонтных мастерских
9Х1	Для валков холодной прокатки, дрессировочных валков, клейм, пробойников; холодновысадочных матриц и пуансонов; деревообрабатывающих инструментов
12Х1	Для измерительного инструмента (плиток, калибров)
6ХС	Для пневматических зубил и штампов небольших размеров для холодной штамповки; рубильных ножей
9Г2Ф	Для режущего и штамповочного инструмента (плашек, метчиков, ножей для ножниц, измерительного инструмента, штампов для прессования резины и пластмасс)
9ХВГ	Для резьбовых калибров, лекал сложной формы, сложных высокоточных штампов для холодных работ, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению
6ХВГ	Для пуансонов сложной формы при холодной прошивке преимущественно фигурных отверстий в листовом и полосовом материале; небольших штампов для горячей штамповки, главным образом, когда требуется минимальное изменение размеров при закалке

9ХС	Для сверл, разверток, метчиков, плашек, гребенок, фрез, машинных штемпелей, клейм для холодных работ
В2Ф	Для ленточных пил по металлу и ножовочных полотен

Продолжение таблицы 11

1	2
ХГС	Для валков холодной прокатки, холодновысадочных матриц и пуансонов, вырубных штампов небольших размеров (диаметром или толщиной до 70 мм). Сталь марки ХГС не может заменить сталь марок ХВГ, 9ХС, ХВСГФ при изготовлении режущих инструментов
4ХС	Для зубил, обжимок, ножниц при холодной и горячей резке металла; штампов горячей вытяжки
ХВСГФ	Для круглых плашек, разверток и другого режущего инструмента
ХВГ	Для измерительных и режущих инструментов, для которых повышенное коробление при закалке недопустимо; резьбовых калибров, протяжек, длинных метчиков, длинных разверток, плашек и другого специального инструмента, холодновысадочных матриц и пуансонов, технологической оснастки
6ХВ2С, 5ХВ2СФ	Для ножей при холодной резке металла, для резбонакатных плашек, пуансонов и обжимных матриц при холодной работе; деревообделочных инструментов при длительной работе
6Х3МФС	Для пуансонов, работающих с повышенными динамическими нагрузками; для холодновысадочных штампов, штемпелей, клейм; чеканочных штампов и некоторых слесарно-монтажных инструментов (взамен марок 7Х3 и 6ХВ2С)
7ХГ2ВМФ	Для штампов холодного объемного деформирования и вырубного инструмента сложной конфигурации, используемых при производстве изделий из цветных сплавов и низкопрочных конструкционных сталей
9Х5ВФ, 8Х6НФТ	Для ножей, применяемых для фрезерования древесины, строгальных пил и других деревообрабатывающих инструментов подобного типа (например, цельных фрез)
6Х4М2ФС	Для вырубного и высадочного инструмента (штампов, пуансонов, пневматических зубил и др.), накатного инструмента
Х6ВФ	Для резбонакатного инструмента (роликов и плашек), ручных ножовочных полотен, бритв, матриц, пуансонов, зубонакатников и других инструментов, предназначенных для холодной деформации, для дереворежущего фрезерного инструмента

8X4B2MΦC2	Для матриц и пуансонов штампов холодного объемного деформирования, испытывающих в процессе эксплуатации давление до 2300 МПа, резбонакатных роликов
-----------	---

Продолжение таблицы 11

1	2
11X4B2MΦ3C2	Для вырубных штампов, в том числе для обработки холоднокатаных электротехнических сталей Э412 и Э413 с покрытиями типа «Карлит»; пуансонов и матриц высоковысадочных автоматов, пуансонов и выталкивателей для холодного выдавливания, эксплуатируемых с удельными давлениями до 2000 МПа в условиях повышенного изнашивания и нагрева рабочих поверхностей до 400°С; шлице- и резбонакатного инструмента
6X6B3MΦC	Для резбонакатных роликов, зубонакатников, шлиценакатников, обрезных матриц, пуансонов и других инструментов, предназначенных для холодной пластической деформации металлов повышенной твердости; ножей трубо-разрубочных машин, ножей гильотинных ножниц для резки высокопрочных сталей и сплавов; рубильных ножей, применяемых в деревообрабатывающей промышленности; шарошек для разрушения горных пород и др.
X12, X12BMΦ	Для холодных штампов высокой устойчивости против истирания (преимущественно с рабочей частью округлой формы), не подвергающихся сильным ударам и толчкам; для волоочильных досок и волок, глазков для калибрования пруткового металла под накатку резьбы, гибочных и формовочных штампов, сложных секций кузовных штампов, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению; матриц и пуансонов вырубных и просечных штампов; штамповки активной части электрических машин и электромагнитных систем электрических аппаратов
X12MΦ, X12Φ1	То же, что и для марки X12, но когда требуется большая вязкость; для профилировочных роликов сложных форм; секций кузовных штампов сложных форм; сложных дыропрошивочных матриц при формовке листового металла, эталонных шестерен, накатных плашек, волок, матриц и пуансонов вырубных, просечных штампов (в том числе совмещенных и последовательных) со сложной конфигурацией рабочих частей; штамповки активной части электрических машин
5XHM	Группа II Для молотовых штампов паровоздушных и пневмати-

ческих молотов массой падающих частей св. 3 т; прессовых штампов и штампов машинной скоростной штамповки при горячем деформировании легких цветных сплавов; блоков матриц для вставок горизонтальных машин

Продолжение таблицы 11

1	2
5ХНВ, 5ХНВС	Для молотовых штампов паровоздушных и пневматических молотов массой падающих частей до 3 т
7ХЗ, 8ХЗ	Для инструмента (пуансонов, матриц) горячей высадки крепежа и заготовок из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей на горизонтально-ковочных машинах; деталей штампов (матриц, пуансонов, выталкивателей) для горячего прессования и выдавливания этих материалов на кривошипных прессах при мелкосерийном производстве; гибочных, обрезных и просечных штампов
4ХМФС	Для молотовых штампов паровоздушных и пневматических молотов массой падающих частей до 3 т при деформации легированных конструкционных и нержавеющей сталей (вместо менее теплостойких сталей марок 5ХНМ, 5ХНВ); прессового инструмента для обработки алюминиевых сплавов
5Х2МНФ	Для крупногабаритных цельных штампов (со стороной квадрата или диаметром до 600 мм) для штамповки поковок из конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей марок 5ХНМ, 4ХМФС); инструментов (зажимных и формующих вставок, наборных и формовочных пуансонов) для высадки конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ); ножей горячей резки
4ХЗВМФ	Для мелких молотовых штампов, молотовых и прессовых вставок (толщиной или диаметром от 300 до 400 мм), инструмента горизонтально-ковочных машин при горячем деформировании конструкционных сталей и жаропрочных сталей; инструмента для высокоскоростной машинной штамповки конструкционных сталей
3ХЗМЗФ	Для инструмента горячего деформирования на кривошипных прессах и горизонтально-ковочных машинах, подвергающихся в процессе работы интенсивному охлаждению (как правило, мелкого инструмента); пресс-форм литья под давлением медных сплавов
4Х5МФС	Для мелких молотовых штампов; крупных (толщиной или диаметром более 200 мм) молотовых и прессовых вставок

вок при горячем деформировании конструкционных сталей и цветных сплавов в условиях крупносерийного массового производства

Продолжение таблицы 11

1	2
4X4ВМФС	Для инструмента высокоскоростной машинной штамповки, высадки на горизонтально-ковочных машинах; вставок штампов для горячего деформирования легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов на молотах и кривошипных прессах (вместо менее теплостойких сталей марок 4X5В2ФС, 4X5МФ1С, 4X3ВМФ); пресс-форм литья под давлением медных сплавов
4X5МФ1С, 4X5В2ФС	Для пресс-форм литья под давлением цинковых, алюминиевых и магниевых сплавов; молотовых и прессовых вставок (толщиной или диаметром от 200 до 250 мм) при горячем деформировании конструкционных сталей; инструмента для высадки заготовок из легированных конструкционных и жаропрочных материалов на горизонтально-ковочных машинах
4X2В5МФ	Для тяжелонагруженного прессового инструмента (мелких вставок окончательного штампового ручья, мелких вставных знаков, матриц и пуансонов для выдавливания и т.п.) при горячем деформировании легированных конструкционных сталей и жаропрочных сплавов
5X3В3МФС	Для тяжелонагруженного прессового инструмента (прошивных и формирующих пуансонов, матриц и т.п.); инструмента для высадки на горизонтально-ковочных машинах и вставок штампов напряженных конструкций, для горячего объемного деформирования конструкционных сталей и жаропрочных металлов и сплавов (вместо менее теплостойких сталей марок 3X2В8Ф и 4X2В5МФ). Наиболее высокие прокаливаемость и теплостойкость имеет сталь марки 5X3В3МФС
05X12Н6Д2МФ СГТ	Для инструмента формообразующих деталей пресс-форм формования резинотехнических и пластмассовых изделий

7. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали

Регламентируется ГОСТ 1050-88, который устанавливает общие технические условия для горячекатаного и кованого сортового проката из углеродистой качественной конструкционной стали марок 08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 58 (55пп) и 60 диаметром или толщиной до 250 мм, а также проката калиброванного и со специальной отделкой поверхности всех марок.

В части норм химического состава стандарт распространяется на другие виды проката, слитки, поковки, штамповки из стали марок, перечисленных выше, а также из стали марок 05кп, 08кп, 08пс, 10кп, 10пс, 11кп, 15кп, 15пс, 18кп, 20кп и 20пс.

Основные параметры и размеры

Марки и химический состав стали по ковшевой пробе должны соответствовать приведенным в таблице 12.

Таблица 12 - Марки и химический состав стали

Марка стали	Массовая доля элементов, %			
	углерод	кремний	марганец	хром, не более
1	2	3	4	5
05кп	Не более 0,06	Не более 0,03	Не более 0,40	0,10
08кп	0,05-0,12	Не более 0,03	0,25-0,50	0,10
08пс	0,05-0,11	0,05-0,17	0,35-0,65	0,10
08	0,05-0,12	0,17-0,37	0,35-0,65	0,10
10кп	0,07-0,14	Не более 0,07	0,25-0,50	0,15
10пс	0,07-0,14	0,05-0,17	0,35-0,65	0,15
10	0,07-0,14	0,17-0,37	0,35-0,65	0,15
11кп	0,05-0,12	Не более 0,06	0,30-0,50	0,15
15кп	0,12-0,19	Не более 0,07	0,25-0,50	0,25
15пс	0,12-0,19	0,05-0,17	0,35-0,65	0,25
15	0,12-0,19	0,17-0,37	0,35-0,65	0,25
18кп	0,12-0,20	Не более 0,06	0,30-0,50	0,15
20кп	0,17-0,24	Не более 0,07	0,25-0,50	0,25
20пс	0,17-0,24	0,05-0,17	0,35-0,65	0,25
20	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	0,25
25	0,22-0,30	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25

30	0,27-0,35	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
----	-----------	-----------	-----------	------

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
35	0,32-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
40	0,37-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
45	0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
50	0,47-0,55	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
55	0,52-0,60	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25
58 (55пп)	0,55-0,63	0,10-0,30	Не более 0,20	0,15
60	0,57-0,65	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25

Примечания:

1. По степени раскисления сталь обозначают: кипящую – «кп», полуспокойную – «пс», спокойную - без индекса.

2. Сталь марки 05кп не допускается к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике.

3. Профиль для косых шайб по ГОСТ 5157 изготавливают из стали марок 20 и 35.

Массовая доля серы в стали должна быть не более 0,040%, фосфора - не более 0,035%.

Для стали марок 11кп и 18кп, применяемой для плакировки, массовая доля серы должна быть не более 0,035%, фосфора - не более 0,030%.

Остаточная массовая доля никеля в стали всех марок не должна превышать 0,30%, меди в стали марок 11кп и 18кп - 0,20%, в стали остальных марок - 0,30%.

В стали марок 35, 40, 45, 50, 55 и 60, предназначенной для изготовления патентованной проволоки, массовая доля марганца должна быть от 0,30 до 0,60%, никеля - не более 0,15%, хрома - не более 0,15%, меди - не более 0,20%. Массовая доля серы и фосфора - соответственно требованиям стандартов на проволоку.

В стали марок 08пс, 10пс, 15пс и 20пс, предназначенной для изготовления листового проката для холодной штамповки, допускается массовая доля марганца до 0,25% по нижнему пределу.

В стали марок 08пс, 10пс, 15пс и 20пс допускается массовая доля кремния менее 0,05% при условии применения других (кроме кремния) раскислителей в необходимых количествах.

В стали допускается массовая доля мышьяка не более 0,08%.

Для проката, изготовленного из стали без внепечной обработки,

массовая доля азота не должна превышать:

- 0,006% - для тонколистового проката и ленты;
- 0,008% - для остальных видов проката.

Для проката, изготовленного из стали с внепечной обработкой, массовая доля азота не должна превышать 0,010%.

Прокат сортовой немерной длины (НД) с предельными отклонениями для обычной точности размеров, кривизны, овальности и других требований к форме, серповидности и отклонения от плоскостности класса 2 по ГОСТ 103 (для полосы).

Прокат калиброванной немерной длины (НД) с предельными отклонениями для поля допуска - h11, овальностью - не более предельных отклонений по диаметру.

Прокат со специальной отделкой поверхности немерной длины (НД) с предельными отклонениями для поля допуска - h11, овальностью - не более половины предельных отклонений по диаметру.

Прокат сортовой без термической обработки, калиброванный и со специальной отделкой поверхности нагартованный - НГ или термически обработанный (отожженный, высокоотпущенный, нормализованный, нормализованный с отпуском, закаленный с отпуском) - ТО. Прокат сортовой двух групп качества поверхности: 2ГП и 3ГП. Прокат группы качества поверхности 2ГП предназначен преимущественно для горячей обработки давлением, группы 3ГП - преимущественно для холодной механической обработки.

На поверхности проката группы качества поверхности 2ГП не должно быть раскатанных пузырей, прокатных плен, закатов, трещин, загрязнений, трещин напряжения.

Таблица 13 - Применяемость углеродистой качественной конструкционной стали

Марка стали	Область применения	Примечание
1	2	3
05кп	Неответственные детали, изготавливаемые методом холодной штамповки и высадки	Свариваемость без ограничений: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС, АрДС
08кп	Для прокладок, шайб, вилок, труб, а также деталей, подвергаемых химико-термической обработке - втулок, проушин, тяг	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под

		флюсом и газовой защитой, КТС
--	--	-------------------------------

Продолжение таблицы 13

1	2	3
08пс	Для прокладок, шайб, вилок, труб, а также деталей, подвергаемых химико-термической обработке - втулок, проушин, тяг	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
08	Детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности: шайбы, патрубки, прокладки и др. неотчетственные детали, работающие в интервале температур от -40 до +450°С	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
10кп	Детали, работающие при температуре до 450°С, к которым предъявляются требования высокой пластичности, а также втулки, ушки, шайбы, винты и другие детали после ХТО, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
10пс	Детали, работающие при температуре до 450°С, к которым предъявляются требования высокой пластичности, а также втулки, ушки, шайбы, винты и другие детали после ХТО, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
10	Детали, работающие при температуре от -40 до 450°С, к которым предъявляются требования высокой пластичности, после химико-термической обработки - детали с высокой поверхностной твердостью при невысокой прочности сердцевины	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
15кп	Элементы трубных соединений, штуцера, вилки и другие детали котлотурбостроения, работающие при температурах от -40 до 425°С; после цементации и цианирования - детали, от которых требуется высокая твердость поверхности и невысокая	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС

	прочность сердцевины (крепежные детали, оси, рычаги и др. детали)	
--	---	--

Продолжение таблицы 13

1	2	3
15пс	Элементы трубных соединений, штуцера, вилки и другие детали котлотурбостроения, работающие при температурах от -40 до 425°C; после цементации и цианирования - крепежные детали, оси, рычаги и др. детали	Свариваемость без ограничений, кроме деталей после ХТО; способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, КТС
15	Болты, винты, крюки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой пластичности и работающие при температуре от -40 до 450°C; после ХТО - рычаги, кулачки, гайки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и невысокой прочности сердцевины	То же
18кп	Для сварных строительных конструкций в виде листов различной толщины и фасонных профилей	То же
20кп	Без термообработки или после нормализации - патрубки, штуцера, вилки, болты, фланцы, корпуса аппаратов и другие детали из кипящей стали, работающие от -20 до 425°C; после цементации и цианирования - детали, от которых требуется высокая твердость поверхности и невысокая прочность сердцевины (оси, крепежные детали, пальцы, звездочки и др.)	То же
20пс	Без термообработки или после нормализации - патрубки, штуцера, вилки, болты, фланцы, корпуса аппаратов и другие детали из кипящей стали, работающие от -20 до 425°C; после цементации и цианирования - детали, от которых требуется высокая твердость поверхности и невысокая прочность сердцевины (оси, крепежные детали, пальцы, звездочки и др.)	То же
20	После нормализации или без термообработки крюки кранов, муфты, вкладыши подшипников и другие детали, работающие при температуре от -40 до 450°C под давлением, после ХТО - шестерни, червя-	То же

	ки и другие детали	
--	--------------------	--

Продолжение таблицы 13

1	2	3
25	Оси, валы, соединительные муфты, собачки, рычаги, вилки, шайбы, валики, болты, фланцы, тройники, крепежные детали и другие неотчетственные детали; после ХТО - винты, втулки, собачки и другие детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и износостойкости при невысокой прочности сердцевины	То же
30	Тяги, серьги, траверсы, рычаги, валы, звездочки, шпиндели, цилиндры прессов, соединительные муфты и другие детали невысокой прочности	Ограниченно свариваемая. Способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, ЭШС. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка. КТС без ограничений
35	Детали невысокой прочности, испытывающие небольшие напряжения: оси, цилиндры, коленчатые валы, шатуны, шпиндели, звездочки, тяги, ободы, траверсы, валы, бандажи, диски и другие детали	То же
40	После улучшения - коленчатые валы, шатуны, зубчатые венцы, маховики, зубчатые колеса, болты, оси и другие детали; после поверхностного упрочнения с нагревом ТВЧ - детали средних размеров, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и повышенной износостойкости при малой деформации (длинные валы, ходовые валики, зубчатые колеса)	То же
45	Вал-шестерни, коленчатые и распределительные валы, шестерни, шпиндели, бандажи, цилиндры, кулачки и другие нормализованные, улучшаемые и подвергаемые поверхностной термообработке детали, от которых требуется повышенная прочность	Трудносвариваемая. Необходим подогрев и последующая термообработка

Продолжение таблицы 13

1	2	3
50	Валы, шпиндели, установочные винты, крупные зубчатые колеса, редукторные валы, упорные кольца, валки горячей прокатки и другие улучшаемые детали, к которым предъявляются требования повышенной твердости, износостойкости, прочности и работающие при незначительных ударных нагрузках	Трудносвариваемая. Необходим подогрев и последующая термообработка
55	Пружины и рессоры, применяемые в автомобилестроении, тракторостроении, железнодорожном транспорте и других отраслях машиностроения	Не применяется для сварных конструкций
58 (55пп)	Детали с тонкими сечениями упрочняемых элементов: шестерни среднего модуля, втулки, пластины и другие детали; после поверхностного упрочнения с нагревом ТВЧ - детали, к которым предъявляются требования высокой износостойкости при вязкой сердцевине, работающие при больших скоростях и средних удельных давлениях	Не применяется для сварных конструкций
60	Плоские и круглые пружины, рессоры, пружинные кольца и другие детали пружинного типа, от которых требуются высокие упругие свойства и износостойкость; бандажи, тормозные барабаны и ленты, скобы, втулки и другие детали общего и тяжелого машиностроения	Не применяется для сварных конструкций. Ограниченно сваривается контактным способом

Примеры условных обозначений проката

В конструкторской документации условные обозначения приводятся в соответствии со схемой.



Рисунок 3 - Схема условного обозначения проката

Примеры условных обозначений

Прокат сортовой, круглый, обычной твердости прокатки (В1), II класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 100 мм по ГОСТ 2590, из стали марки 30, с качеством поверхности группы 2ГП, с механическими свойствами М1, с твердостью (ТВ1), с контролем ударной вязкости (КУВ), с удалением заусенцев (УЗ), с испытанием на горячую осадку (65), без термической обработки:

Круг $\frac{В1-II-НД-100 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{30-2ГП-М1-ТВ1-КУВ-УЗ-65 \text{ ГОСТ } 1050-88}$

Прокат сортовой, квадратный, повышенной точности прокатки (Б1), I класса по кривизне, мерной длины (МД), со стороной квадрата 25 мм по ГОСТ 2591, из стали марки 35, с качеством поверхности группы 1ГП, с механическими свойствами М3, с твердостью ТВ2, с нормированной в баллах макроструктурой (КМС), с обезуглероживанием 1С, термически обработанный (ТО):

Квадрат $\frac{\text{Б1-I-МД-25 ГОСТ 2591-2006}}{35\text{-1ГП-М3-ТВ2-КМС-1С-ТО ГОСТ 1050-88}}$

Прокат полосовой, обычной точности прокатки по толщине (ВТ1) и ширине (ВШ1), обычной серповидности (ВС), нормальной плоскостности (ПН), кратной мерной длины (КД), общего назначения (ОН), толщиной 36 мм, шириной 90 мм по ГОСТ 103, из стали марки 45, с качеством поверхности группы 3ГП, с механическими свойствами М1, с твердостью ТВ1, с нормированной прокаливаемостью (ПР), без термической обработки:

Полоса $\frac{\text{ВТ1-ВШ1-ВС-ПН-КД-ОН-36×90 ГОСТ 103-2006}}{45\text{-3ГП-М1-ТВ1-ПР ГОСТ 1050-88}}$

Профиль горячекатаный для косых шайб, мерной длины (МД), с размерами $2В \times Н \times h = 32 \times 5,8 \times 4$ мм по ГОСТ 5157, из стали марки 35, с качеством поверхности группы 3ГП, с механическими свойствами М1, с твердостью ТВ1, без термической обработки:

Профиль для косых шайб $\frac{\text{МД-32×5,8×4 ГОСТ 5157-83}}{35\text{-3ГП-М1-ТВ1 ГОСТ 1050-88}}$

Прокат калиброванный, круглый, с полем допуска по h11, мерной длины (МД), диаметром 10 мм по ГОСТ 7417, из стали марки 45, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1051, с механическими свойствами по табл.5 (М2), с твердостью по п.2.3.8 (ТВ3), с обезуглероживанием по п.2.3.11 (2С), нагартованный (НГ):

Круг $\frac{\text{h11-МД-10 ГОСТ 7417-75}}{45\text{-В-М2-ТВ3-2С-НГ ГОСТ 1050-88}}$

Прокат калиброванный, квадратный, с полем допуска h11, кратной мерной длины (КД), со стороной квадрата 15 мм по ГОСТ 8559,

из стали марки 20, с качеством поверхности группы Б по ГОСТ 1051, с механическими свойствами М3, с твердостью ТВ2, с обеспечением свариваемости (ГС), нагартованный (НГ):

Квадрат $\frac{h11-КД-15 \text{ ГОСТ } 8559-75}{20-Б-М3-ТВ2-ГС-НГ \text{ ГОСТ } 1050-88}$.

Прокат калиброванный, шестигранный, с полем допуска h12, немерной длины (НД), диаметром вписанного круга 8 мм по ГОСТ 8560, из стали марки 45, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 1051, с механическими свойствами М1, с твердостью ТВ4, термически обработанный (ТО):

Шестигранник $\frac{h12-НД-8 \text{ ГОСТ } 8560-78}{45-В-М1-ТВ4-ТО \text{ ГОСТ } 1050-88}$.

Прокат со специальной отделкой поверхности, круглый, с полем допуска h11, немерной длины (НД), диаметром 8 мм, с качеством поверхности группы В по ГОСТ 14955 из стали марки 20, с механическими свойствами по ГОСТ (М2), с твердостью по ГОСТ (ТВ3), нагартованный (НГ):

Круг $\frac{h11-НД-8 \text{ ГОСТ } 14955-77}{20-В-М2-ТВ3-НГ \text{ ГОСТ } 1050-88}$.

8. Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением

Регламентируется ГОСТ 5520-79, который распространяется на листовую прокат из углеродистой, низколегированной и легированной стали толщиной от 4 до 160 мм в горячекатаном и термически обработанном состоянии, пригодный для сварки и предназначенный для изготовления деталей и частей котлов и сосудов, работающих под давлением при комнатной, повышенных и минусовых температурах.

Марки

Листы изготавливают из стали следующих марок:

15К, 16К, 18К, 20К, 22К - углеродистых;

09Г2С, 16ГС, 10Г2С1; 17ГС, 17Г1С, 14ХГС - низколегированных;

12ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ - легированных.

С 01.01.91 стали марок 15К и 14ХГС не допускаются к применению во вновь создаваемой и модернизируемой технике.

Технические требования

В зависимости от нормируемых механических свойств листы изготавливают по категориям. Категория устанавливается потребителем. При отсутствии указаний категория устанавливается предприятием-изготовителем.

Листы из стали марок 16К и 18К изготавливают с нормализацией (Н). По требованию потребителя листы из стали этих марок изготавливают без нормализации.

Листы из стали марок 15К и 20К изготавливают без нормализации.

По требованию потребителя листы из стали марок 15К и 20К изготавливают в нормализованном состоянии (Н).

Листы из стали марки 22К толщиной до 35 мм включительно изготавливаются без термической обработки или термически обработанные (ТО), толщиной более 25 мм - без термической обработки.

Листы из низколегированной стали категории 2-6, 10-12, 16, 18, 19, 20 изготавливают без термической обработки или термически обработанные, в том числе с прокатного нагрева (ТО); категорий 7-9, 13-15, 17, 21, 22 - термически обработанные (после нормализации или закалки с отпуском) - ТО.

Листы из стали марок 17ГС, 17Г1С всех толщин, листы из стали марки 10Г2С1 толщиной более 20 мм категорий 4-15, 17, 20-22 изготавливают термически обработанные (после нормализации или закалки

с отпуском) -ТО.

Листы из стали марок 12ХМ, 10Х2М, 12Х1МФ изготавливают термически обработанными.

Сортамент

В зависимости от марки стали толщина листов должна соответствовать таблице 14.

Таблица 14 - Зависимость выпускаемой толщины листов от марки стали

Марки стали	Толщина, мм
15К, 16К, 18К, 20К	4-60
22К	25-70
09Г2С, 16ГС	4-160
10Г2С1	4-160
17ГС, 17Г1С	4-50
12Х1МФ	4-40
12ХМ	4-160
10Х2М	8-50
14ХГС	4-10

По размерам, предельным отклонениям и другим требованиям сталь должна соответствовать ГОСТ 19903-74.

Примеры условных обозначений

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН), с обрезными кромками (О), размером 20×2000×6000 мм из стали марки 16ГС, с ограничением суммарной массовой доли остаточных элементов хрома, никеля и меди не более 0,60% (ос); категории 3 без термической обработки:

Лист $\frac{\text{Б-ПН-О-20}\times\text{2000}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16ГС-ос-3 ГОСТ 5520-79}}$

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН), с необрезными кромками (НО), размером 12×1500×6000 мм из стали марки 20К, категории 4, очищенной от окалины (ОП), нормализованный (Н):

Лист $\frac{\text{Б-ПН-НО-12}\times\text{1500}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{20К-4-ОП-Н ГОСТ 5520-79}}$.

Листовой прокат нормальной точности прокатки (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), с обрезными кромками (О), размером 20×1500×4000 мм, из стали марки 16ГС, категории 18, с определением предела текучести при температуре 300°С (300), с ограничением верхнего предела временного сопротивления не более 640 Н/мм² (М1), термически обработанный (ТО):

Лист $\frac{\text{Б-ПУ-О-20}\times\text{1500}\times\text{4000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16ГС-18-300-М1-ТО ГОСТ 5520-79}}$.

Листовой прокат повышенной точности прокатки (А), нормальной плоскостности (ПН), с обрезными кромками (О), размером 10×1800×6000 мм из стали марки 16К, категории 22, с определением относительного сужения в направлении толщины проката (М2), термически обработанный (ТО):

Лист $\frac{\text{А-ПН-О-10}\times\text{1800}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{16К-22-М2-ТО ГОСТ 5520-79}}$.

9. Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения

Регламентируется ГОСТ 16523-97, который распространяется на тонколистовой горячекатаный и холоднокатаный прокат из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения, изготавливаемый шириной 500 мм и более, толщиной до 3,9 мм включительно.

Классификация, основные параметры и размеры

Прокат подразделяют:

- по способу производства:
 - горячекатаный;
 - холоднокатаный;
- по видам продукции:
 - листы;
 - рулоны;
- по минимальному значению временного сопротивления (В) на группы прочности: К260В, К270В, ОК300В, К310В, К330В, К350В, ОК360В, ОК370В*, К390В, ОК400В, К490В;
- по нормируемым характеристикам на категории 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- по качеству отделки поверхности на группы:
 - холоднокатаный:
 - особо высокой отделки - I*;* По требованию потребителя.
 - высокой отделки - II;
 - повышенной отделки - III (IIIа, IIIб);
 - горячекатаный:
 - повышенной отделки - III;
 - обычной отделки - IV;
- по способности к вытяжке (холоднокатаный прокат толщиной до 2 мм групп прочности К260В, К270В, К310В, К330В, К350В):
 - глубокой - Г;
 - нормальной - Н.

В части сортамента прокат должен соответствовать требованиям: ГОСТ 19903 - горячекатаный, ГОСТ 19904 - холоднокатаный.

Общие технические требования

Прокат изготавливают:

- из углеродистой стали обыкновенного качества групп прочности ОК300В, ОК360В, ОК370В, ОК400В;

- из углеродистой качественной стали групп прочности К260В, К270В, К310В, К330В, К350В, К390В, К490В.

Примечание. Группу прочности обозначают тремя цифрами, соответствующими нижнему пределу временного сопротивления. Прокат из стали обыкновенного качества обозначают буквами ОК, из стали качественной - К.

Прокат с регламентированным химическим составом.

Химический состав по плавочному анализу ковшевой пробы должен соответствовать:

- для проката из стали обыкновенного качества ГОСТ 380;

- для проката из стали качественной ГОСТ 1050.

Допускается изготовление проката из качественных полуспокойных марок стали взамен кипящих.

Для проката из стали с номерами марок 3, 4, 5 (всех ступеней раскисления) допускается снижение массовой доли марганца на 0,10%.

При раскислении полуспокойной стали алюминием, титаном или другими раскислителями, не содержащими кремния, а также несколькими раскислителями (ферросилицием и алюминием, ферросилицием и титаном и др.) массовая доля кремния допускается менее 0,05%. При этом массовая доля алюминия не должна превышать 0,07%.

Предельные отклонения по химическому составу в готовом прокате должны соответствовать установленным в ГОСТ 380 и ГОСТ 1050.

Таблица 15 - Используемые марки стали

Группа прочности	Марка стали
1	2
К260В	08кп
К270В	08пс, 08, 10кп, 10пс, 10
К310В	15кп, 15пс
К330В	15, 20кп
К350В	20пс, 20
К390В	25, 30

К490В	35, 40, 45, 50
-------	----------------

Продолжение таблицы 15

1	2
ОК300В	Ст1, Ст2 (всех степеней раскисления)
ОК360В	Ст3 (всех степеней раскисления)
ОК370В	Ст3пс, Ст3сп
ОК400В	Ст4 (всех степеней раскисления), Ст5пс, Ст5сп

Схема условного обозначения проката в конструкторской документации представлена на рисунке 4.

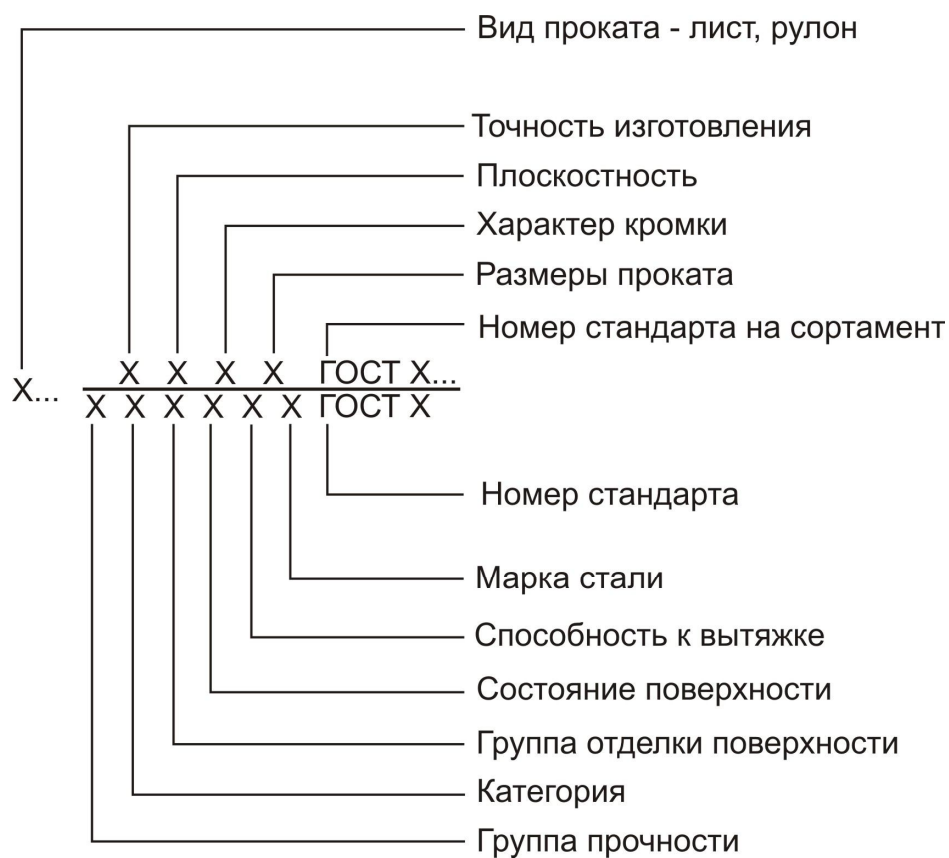


Рисунок 4 - Схема условных обозначений проката

10. Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки

Регламентируется ГОСТ 9045-93, который распространяется на тонколистовой холоднокатаный прокат из низкоуглеродистой качественной стали толщиной до 3,9 мм, предназначенный для холодной штамповки.

Сортамент

Прокат подразделяют:

- по видам продукции: листы, рулоны;
- по нормируемым характеристикам на категории: 1, 2, 3, 4, 5;
- по качеству отделки поверхности на группы:
 - особо высокой отделки - I (по требованию потребителя);
 - высокой отделки - II;
 - повышенной отделки - III (IIIа, IIIб);
- по способности к вытяжке (прокат толщиной до 2 мм):
 - весьма особо сложной - ВОСВ, ВОСВ-Т;
 - особо сложной - ОСВ;
 - сложной - СВ;
 - весьма глубокой - ВГ.

В части сортамента прокат должен соответствовать требованиям ГОСТ 19904.



Рисунок 5 - Схема условных обозначений проката

Используемые марки стали 08Ю, 08кп, 08пс

11. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций

Регламентируется ГОСТ 5781-82, который распространяется на горячекатаную круглую сталь гладкого и периодического профиля, предназначенную для армирования обычных и предварительно напряженных железобетонных конструкций (арматурная сталь).

Классификация и сортамент

В зависимости от механических свойств арматурную сталь подразделяют на классы А-I (А240), А-II (А300), А-III (А400); А-IV (А600), А-V (А800), А-VI (А1000).

Арматурную сталь изготавливают в стержнях или мотках. Арматурную сталь класса А-I (А240) изготавливают гладкой, классов А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А600), А-V (А800) и А-VI (А1000) - периодического профиля.

По требованию потребителя сталь классов А-II (А300), А-III (А400), А-IV (А600) и А-V (А800) изготавливают гладкой.

Технические требования

Арматурную сталь изготавливают из углеродистой и низколегированной стали марок, указанных в таблице 16. Марку стали указывает потребитель в заказе.

Примеры условных обозначений

Арматурная сталь диаметром 20 мм, класса А-II (А300):

20-А-II ГОСТ 5781-82

То же, диаметром 18 мм, класса А-I (А240):

18-А-I ГОСТ 5781-82

В обозначение стержней класса А-II (А300) специального назначения добавляют индекс «с»: Ас-II (Ас300).

Таблица 16 – Марки стали, используемой для армирования железобетонных конструкций

Класс арматурной стали	Диаметр профиля, мм	Марка стали
A-I (A240)	6-40	СтЗкп, СтЗпс, СтЗсп
A-II (A300)	10-40 40-80	Ст5сп, Ст5пс 18Г2С
Ac-II (Ac300)	10-32 (36-40)	10ГТ
A-III (A400)	6-40 6-22	35ГС, 25Г2С 32Г2Рпс
A-IV (A600)	10-18 (6-8) 10-32 (36-40)	80С 20ХГ2Ц
A-V (A800)	(6-8) 10-32 (36-40)	23Х2Г2Т
A-VI (A1000)	10-22	22Х2Г2АЮ, 22Х2Г2Р, 20Х2Г2СР

Примечания:

1. Допускается изготовление арматурной стали класса А-V (А800) из стали марок 22Х2Г2АЮ, 22Х2Г2Р и 20Х2Г2СР.

2. Размеры, указанные в скобках, изготавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

12. Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали

Регламентируется ГОСТ 1577-93, который распространяется на прокат горячекатаный толстолистовой и широкополосный из качественной конструкционной нелегированной и легированной стали.

Основные параметры и размеры

Прокат изготавливают из стали марок 08кп, 08пс, 08, 10кп, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 по ГОСТ 1050; 08Ю по ГОСТ 9045; 15Г, 20Г, 30Г, 40Г, 50Г, 10Г2, 35Г2, 20Х, 30Х, 38ХА, 40Х, 45Х по ГОСТ 4543, 65, 70, 60Г, 65Г, 70Г - по ГОСТ 14959.

Примечание. Из стали марки 08Ю изготавливают листовой прокат.

Прокат изготавливают толщиной:

- 4 - 160 мм - листовой;
- 4 - 12 мм - рулонный;
- 6 - 60 мм - широкополосный.

Требования к сортаменту проката должны соответствовать:

- ГОСТ 19903 - для листового и рулонного;
- ГОСТ 82 - для широкополосного.

В конструкторской документации допускается приводить примеры условных обозначений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.



Рисунок 6 - Схема условного обозначения проката
Примеры условных обозначений

Прокат толстолистовой, нормальной точности по толщине (Б), нормальной плоскостности (ПН), с обрезной кромкой (О), размерами 6×700×6000 мм по ГОСТ 19903, из стали марки 20, с твердостью по (ТВ1), механическими свойствами М1, с испытанием на изгиб в холодном состоянии (КИ), в термически обработанном состоянии (ТО):

$$\text{Лист} \frac{\text{Б-ПН-О-6}\times\text{700}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{20-ТВ1-М1-КИ-ТО ГОСТ 1577-93}} .$$

Прокат толстолистовой, нормальной точности по толщине (Б), нормальной плоскостности (ПН), с необрезной кромкой (НО), размерами 6×700×6000 мм по ГОСТ 19903, из стали марки 08, с твердостью для отожженного или высокоотпущенного проката (ТВ2), с механическими свойствами для отожженного или высокоотпущенного проката (М2), без термической обработки:

$$\text{Лист} \frac{\text{Б-ПН-НО-6}\times\text{700}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{08-ТВ2-М2 ГОСТ 1577-93}} .$$

Прокат широкополосный, немерной длины (НД), улучшенной плоскостности (ПУ), с ребровой кривизной класса А, с необрезной кромкой (НО), размерами 6×700×6000 мм по ГОСТ 82, из стали марки 35, с твердостью ТВ1, с механическими свойствами М3, с гарантией обезуглероживания не более 2% на сторону (1С), с ультразвуковым контролем сплошности класса 2 (2УЗК), без термической обработки:

$$\text{Полоса} \frac{\text{НД-ПУ-А-НО-6}\times\text{700}\times\text{6000 ГОСТ 82-70}}{\text{35-ТВ1-М3-1С-2УЗК ГОСТ 1577-93}} .$$

13. Лента холоднокатаная из углеродистой конструкционной стали

Регламентируется ГОСТ 2284-79, который распространяется на холоднокатаную ленту из углеродистой качественной конструкционной стали, предназначенную для изготовления деталей машин и конструкций.

Классификация и сортамент

Лента подразделяется:

- по точности изготовления:
 - по толщине:
 - нормальной точности;
 - повышенной точности - Т;
 - высокой точности - В;
 - по ширине:
 - нормальной точности;
 - повышенной точности - Ш;
- по виду поверхности:
 - светлую - С;
 - светлую с цветами побежалости - Ц;
 - темную;
- по виду кромок:
 - с обрезанными кромками;
 - с необрезанными кромками - НО;
- по виду обработки:
 - отожженную:
 - обыкновенного качества;
 - повышенного качества - ОП;
 - нагартованную:
 - обыкновенного качества - Н;
 - повышенного качества - НП;
- по допускаемой глубине обезуглероженного слоя:
 - группы 1;
 - группы 2.

Лента изготавливается размерами

по толщине: 0,10, 0,12, 0,15, 0,18, 0,20, 0,22, 0,25, 0,28, 0,30, 0,35, 0,40, 0,45, 0,50, 0,55, 0,60, 0,65, 0,70, 0,75, 0,80, 0,85, 0,90, 0,95, 1,00, 1,05, 1,10, 1,15, 1,20, 1,25, 1,30, 1,35, 1,40, 1,45, 1,50, 1,55, 1,60, 1,65; 1,70, 1,75, 1,80, 1,85, 1,90, 1,95, 2,00, 2,10, 2,20, 2,30, 2,40, 2,50, 2,60,

2,70, 2,80, 3,00, 3,10, 3,20, 3,40, 3,50, 3,60, 3,80, 4,00 мм;

по ширине: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 105, 110, 120, 125, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 465 мм.

Ширина ленты в зависимости от толщины ленты должна соответствовать указанной в таблице 17.

Таблица 17 - Ширина ленты в зависимости от толщины

Толщина ленты, мм	Ширина ленты, мм
От 0,10 до 0,28 включ.	4-120
Св. 0,28 " 0,40 "	4-250
" 0,40 " 0,45 "	5-250
" 0,45 " 0,50 "	5-300
" 0,50 " 0,60 "	6-300
" 0,60 " 0,65 "	8-300
" 0,65 " 0,80 "	8-465
" 0,80 " 2,00 "	10-465
" 2,00 " 3,00 "	15-465
" 3,00 " 4,00 "	18-465

Примеры условных обозначений

Лента из стали марки 50, повышенной точности по толщине и ширине, светлая, с обрезанными кромками, нагартованная обыкновенного качества, размерами 0,5×20 мм:

Лента 50-ТШ-С-Н-0,5х20 ГОСТ 2284-79

Лента из стали марки 45, повышенной точности по толщине, нормальной точности по ширине, светлая, с обрезанными кромками, отожженная обыкновенного качества, 1 группы обезуглероживания, размерами 2,0×30 мм:

Лента 45-Т-С-1-2х30 ГОСТ 2284-79

Лента из стали марки 45, повышенной точности по толщине и ширине, светлая, с обрезанными кромками, нагартованная повышенного качества размерами 0,7×50 мм:

Лента 45-ТШ-С-НП-0,7х50 ГОСТ 2284-79

14. Проволока из углеродистой конструкционной стали

Регламентируется ГОСТ 17305-91, который распространяется на круглую холоднотянутую термически не обработанную проволоку из углеродистой качественной конструкционной стали.

Сортамент

В зависимости от механических свойств проволоку изготавливают двух групп: 1; 2.

Проволока должна изготавливаться диаметром от 0,32 до 7,0 мм из углеродистой стали и от 0,32 до 10,0 мм из низкоуглеродистой стали.

Диаметр проволоки должен соответствовать ряду R 40 по ГОСТ 2771.

Примеры условных обозначений

Проволока диаметром 5 мм из стали марки 40, группы 1:

Проволока 5-40 ГОСТ 17305-91

То же, диаметром 0,80 мм из стали марки 10, группы 2:

Проволока 0,8-10-2 ГОСТ 17305-91

15. Прокат листовой для холодной штамповки из конструкционной качественной стали

Регламентируется ГОСТ 4041-71, который распространяется на листовую прокат толщиной от 4 до 14 мм из качественной конструкционной углеродистой стали, предназначенный для холодной штамповки.

Классификация

Прокат подразделяют:

а) по нормируемым характеристикам на категории 1, 2, 3, 4;

б) по качеству отделки поверхности на группы:

- повышенной отделки – III;

- обычной отделки - IV;

в) по точности проката:

- высокую – АА;

- повышенную – А;

- нормальную - Б.

Марки и сортамент

Марки стали и толщина листов должны соответствовать указанным в таблице 18.

Таблица 18 - Марки стали и толщина листов

Категория	Толщина листов, мм	Марка стали
1	От 4 до 14 включ.	08кп, 08пс, 08, 10кп, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25пс, 25, 30, 35, 40
2		08кп, 08пс, 08, 10кп, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25пс, 25, 30, 35, 40, 08ЮА, 10ЮА, 15ЮА, 20ЮА
3	От 4 до 8 включ.	08кп, 08пс
4		08Ю

Пример условного обозначения

Листовой прокат размерами 6×700×6000 мм по ГОСТ 19903, нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН) из стали марки 20, категории 2, IV группы отделки поверхности, термообработанный (Т):

Лист $\frac{6 \times 700 \times 6000\text{-Б-ПН ГОСТ 19903-74}}{20\text{-2-IV-T ГОСТ 4041-71}}$.

16. Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности

Регламентируется ГОСТ 17066-94, который распространяется на тонколистовой горячекатаный и холоднокатаный прокат толщиной от 0,5 до 3,9 мм, шириной не менее 500 мм из стали повышенной прочности, изготавливаемый в листах и рулонах.

Основные параметры и размеры

Прокат изготавливают классов прочности 295, 315, 345, 355, 390.

По форме, размерам и предельным отклонениям горячекатаный прокат должен соответствовать требованиям ГОСТ 19903, холоднокатаный - ГОСТ 19904.

Степени точности проката по размерам, плоскостности, кривизне в пределах, предусмотренных в стандартах на сортамент, указываются потребителем в заказе. При отсутствии в заказе требований точность изготовления определяет предприятие-изготовитель.

Примеры условных обозначений

Прокат тонколистовой горячекатаный, повышенной точности прокатки (А), нормальной плоскостности (ПН), с обрезной кромкой (О), размером 3×1000×2000 мм по ГОСТ 19903-74, класса прочности 315, из стали марки 12ГС:

$$\text{Лист} \frac{\text{А-ПН-О-3}\times\text{1000}\times\text{2000 ГОСТ 19903-74}}{\text{315-12ГС ГОСТ 17066-94}} .$$

Прокат рулонный горячекатаный, нормальной точности прокатки (Б), с обрезной кромкой (О), размером 2×1000 мм по ГОСТ 19903-74, класса прочности 345:

$$\text{Рулон} \frac{\text{Б-О-2}\times\text{1000 ГОСТ 19903-74}}{\text{345 ГОСТ 17066-94}} .$$

Прокат тонколистовой холоднокатаный повышенной точности прокатки по толщине (АТ), улучшенной плоскостности (ПУ), с обрезной кромкой (О), размером 2×1500×3000 мм по ГОСТ 19904-90, класса прочности 390:

Лист $\frac{АТ-ПУ-О-2 \times 1500 \times 3000 \text{ ГОСТ } 19904-90}{390- \text{ГОСТ } 17066-94}$.

Прокат тонколистовой холоднокатаный, нормальной точности прокатки (Б), с необрезной кромкой (НО), нормальной плоскостности (ПН), размером 3×2000×3000 мм по ГОСТ 19904-90, класса прочности 345, из стали марки 09Г2С, термообработанной (ТО):

Лист $\frac{Б-ПН-НО-3 \times 2000 \times 3000 \text{ ГОСТ } 19903-74}{345-09Г2С-ТО \text{ ГОСТ } 17066-94}$.

Прокат рулонный горячекатаный, нормальной точности прокатки (Б) с обрезной кромкой (О), размером 3,5×850 мм по ГОСТ 19903-74, класса прочности 295Д:

Рулон $\frac{Б-О-3,5 \times 850 \text{ ГОСТ } 19903-74}{295Д- \text{ГОСТ } 17066-94}$.

Таблица 19 - Марки стали, входящие в группы прочности

Группа прочности	Марки стали
295	09Г2, 09Г2Д
315	14Г2, 12ГС, 16ГС
345	09Г2С, 09Г2СД, 10Г2С1, 10Г2С1Д, 15ХСНД, 10ХНДП
355	17ГС, 15ГФ
390	10ХСНД

17. Прокат из стали повышенной прочности

Регламентируется ГОСТ 19281-89, который распространяется на толстолистовой, широкополосный универсальный, фасонный, сортовой прокат и гнутые профили из стали повышенной прочности, применяемые для сварных, клепаных или болтовых конструкций и используемые в изделиях, в основном, без дополнительной термической обработки.

Сортамент

Прокат изготавливают классов прочности 265, 295, 315, 325, 345, 355, 375, 390 и 440.

По форме, размерам и предельным отклонениям прокат должен соответствовать требованиям:

- ГОСТ 8509 - для углового равнополочного;
- ГОСТ 8510 - углового неравнополочного;
- ГОСТ 8239 - балок двутавровых;
- ГОСТ 19425 - для балок двутавровых и швеллеров специальных;
- ГОСТ 26020 - для двутавров с параллельными гранями полок;
- ГОСТ 8240 - для швеллеров;
- ГОСТ 19903 - для листового;
- ГОСТ 103 - для полосового;
- ГОСТ 82 - для широкополосного универсального проката;
- ГОСТ 7511, ГОСТ 8278, ГОСТ 8281, ГОСТ 8282, ГОСТ 8283, ГОСТ 9234, ГОСТ 10551, ГОСТ 13229, ГОСТ 14635, ГОСТ 19771, ГОСТ 19772, ГОСТ 25577 - для профилей гнутых;
- ГОСТ 2590 - для круглого;
- ГОСТ 2591 - для квадратного проката;
- ГОСТ 21026 - для швеллеров с отогнутой полкой.

Примеры условных обозначений

Прокат фасонный горячекатаный, обычной точности прокатки (В), балка двутавровая номер 30 по ГОСТ 8239-89, класса прочности 345:

Двутавр $\frac{30\text{-В ГОСТ 8239-89}}{345\text{ ГОСТ 19281-89}}$

Прокат фасонный горячекатаный, швеллер номер 20 с параллельными гранями полок (П) по ГОСТ 8240-97, класса прочности 315:

$$\text{Швеллер} \frac{20 \text{ ГОСТ } 8240-97}{315 \text{ ГОСТ } 19281-89} .$$

Прокат фасонный горячекатаный, обычной точности прокатки (В) угловой неравнополочный размерами 63×40×4 мм по ГОСТ 8510-86, класса прочности 345:

$$\text{Уголок} \frac{63 \times 40 \times 4 - \text{В} \text{ ГОСТ } 8510-86}{345 \text{ ГОСТ } 19281-89} .$$

Прокат сортовой горячекатаный, квадратный, обычной точности прокатки (В1) со стороной квадрата 50 мм по ГОСТ 2591-2006, класса прочности 315:

$$\text{Квадрат} \frac{50 - \text{В1} \text{ ГОСТ } 2591-2006}{315 \text{ ГОСТ } 19281-89} .$$

Прокат сортовой горячекатаный, круглый, обычной точности прокатки (В1) диаметром 40 мм по ГОСТ 2590-2006, первой группы, девятой категории, класса прочности 345:

$$\text{Круг} \frac{40 - \text{В1} \text{ ГОСТ } 2590-2006}{345 - 9 - 1 \text{ ГОСТ } 19281-89} .$$

Прокат листовой, нормализованный, повышенной точности прокатки (А), высокой плоскостности (ПВ), с обрезной кромкой (О) размерами 8×1100×5000 мм по ГОСТ 19903-74, класса прочности 390 из стали марки 10ХСНД:

$$\text{Лист} \frac{\text{А-ПВ-О-} 8 \times 1100 \times 5000 \text{ ГОСТ } 19903-74}{390 - 10 \text{ХСНД} \text{ ГОСТ } 19281-89} .$$

Прокат листовой горячекатаный, нормальной точности прокатки (Б), нормальной плоскостности (ПН) с необрезной кромкой (НО) размером 16×1200×6000 мм по ГОСТ 19903-74, класса прочности 325 из стали марки 16ГС, с гарантией свариваемости (св), 12 категории:

Лист $\frac{\text{Б-ПН-НО-16}\times\text{1200}\times\text{6000 ГОСТ 19903-74}}{\text{325-16ГС-св-12 ГОСТ 19281-89}}$.

18. Прокат из легированной конструкционной стали

Регламентируется ГОСТ 4543-71, который распространяется на прокат горячекатаный и кованый диаметром или толщиной до 250 мм, калиброванный и со специальной отделкой поверхности из легированной конструкционной стали, применяемый в термически обработанном состоянии.

Классификация

В зависимости от химического состава и свойств конструкционную сталь делят на категории:

- качественную;
- высококачественную - А;
- особо высококачественную - Ш.

В зависимости от основных легирующих элементов сталь делят на группы: хромистую, марганцовистую, хромомарганцовую, хромокремнистую, хромомолибденовую и хромомолибденованадиевую, хромованадиевую, никельмолибденовую, хромоникелевую и хромоникелевую с бором, хромокремнемарганцовую и хромокремнемарганцовоникелевую, хромомарганцовоникелевую и хромомарганцовоникелевую с титаном и бором, хромоникельмолибденовую, хромоникельмолибденованадиевую и хромоникельванадиевую, хромоалюминиевую и хромоалюминиевую с молибденом, хромомарганцовоникелевую с молибденом и титаном.

По видам обработки прокат делят:

- горячекатаный и кованый (в том числе с обточенной или ободранной поверхностью);
- калиброванный;
- со специальной отделкой поверхности.

В зависимости от качества поверхности горячекатаный и кованый прокат изготовляют групп: 1, 2, 3.

По состоянию материала прокат изготовляют:

- без термической обработки;
- термически обработанный - ТО;
- нагартованный - Н (для калиброванного и со специальной отделкой поверхности проката).

Сортамент

Сортамент проката должен соответствовать требованиям ГОСТ 2591, ГОСТ 2590, ГОСТ 2879, ГОСТ 103, ГОСТ 1133, ГОСТ 7417, ГОСТ 8559, ГОСТ 8560, ГОСТ 14955 и др.

Примеры условных обозначений

Прокат горячекатаный, квадратный, со стороной квадрата 46 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2591, из стали марки 18ХГТ, группы качества поверхности 2, термически обработанный ТО:

$$\text{Квадрат} \frac{В-46 \text{ ГОСТ } 2591-2006}{18\text{ХГТ}-2\text{-ТО ГОСТ } 4543-71} \cdot$$

То же, круглый, диаметром 80 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2590, из стали марки 18Х2Н4МА, группы качества поверхности 1, вариант механических свойств 2, термически обработанный ТО:

$$\text{Круг} \frac{В-80 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{18\text{Х}2\text{Н}4\text{МА}-1\text{-}2\text{-ТО ГОСТ } 4543-71} \cdot$$

То же, полосовой, толщиной 20 мм, шириной 75 мм по ГОСТ 103, из стали марки 25ХГТ, группы качества поверхности 3, вариант механических свойств 1, без термической обработки:

$$\text{Полоса} \frac{20 \times 75 \text{ ГОСТ } 103-2006}{25\text{ХГТ}-3\text{-}1 \text{ ГОСТ } 4543-71} \cdot$$

Прокат калиброванный, круглый, диаметром 15 мм, с предельными отклонениями по h11 по ГОСТ 7417, из стали марки 40ХН2МА, качества поверхности группы Б по ГОСТ 1051, с контролем механических свойств М, нагартованный Н:

$$\text{Круг} \frac{h11-15 \text{ ГОСТ } 7417-15}{40\text{ХН}2\text{МА}-\text{Б}-\text{М}-\text{Н ГОСТ } 4543-71} \cdot$$

Прокат со специальной отделкой поверхности, круглый, диаметром 8,5 мм, с предельными отклонениями по h9 и качеством поверхности группы В по ГОСТ 14955, из стали марки 12ХН3А, с нормированной прокаливаемостью П, термически обработанный ТО:

$$\text{Круг} \frac{h9-8,5 \text{ ГОСТ } 14955-77}{12\text{ХН}3\text{А}-\text{В}-\text{П}-\text{ТО ГОСТ } 4543-71} \cdot$$

19. Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная

Регламентируется ГОСТ 7350-77, который распространяется на толстолистовую, горячекатаную и холоднокатаную коррозионно-стойкую, жаростойкую и жаропрочную сталь (далее - сталь), изготавливаемую в листах.

Классификация

Сталь подразделяют:

- по состоянию материала и качеству поверхности на группы:
 - холоднокатаная нагартованная - Н1;
 - холоднокатаная полунагартованная - ПН1;
 - холоднокатаная, термически обработанная, травленая или после светлого отжига - М2а, М3а, М4а, М5а;
 - холоднокатаная термически обработанная - М5в;
 - горячекатаная термически обработанная;
 - травленая или после светлого отжига - М2б, М3б, М4б, М5б;
 - горячекатаная термически обработанная нетравленая - М5г;
 - горячекатаная без термической обработки и нетравленая - 5д;
- по точности прокатки:
 - повышенной точности – А;
 - нормальной точности - Б;
- по виду кромок:
 - обрезная - О;
 - необрезная - НО;
- по отклонению от плоскостности листов с временным сопротивлением 690 Н/мм^2 (70 кгс/мм^2) и менее:
 - особо высокую плоскостность – ПО;
 - высокую плоскостность – ПВ;
 - улучшенную плоскостность – ПУ;
 - нормальную плоскостность - ПН.

Допускается изготавливать толстолистовую сталь с точностью прокатки более высокой, чем указано в заказе.

Сортамент

Горячекатаную толстолистовую сталь изготавливают толщиной от 4 до 50 мм, холоднокатаную - от 4 до 5 мм.

Форма, размеры и предельные отклонения по размерам толстолистовой стали должны соответствовать требованиям:

- для горячекатаной - ГОСТ 19903;

- для холоднокатаной - ГОСТ 19904.

Толстолистовую сталь изготавливают следующих марок: 20Х13, 09Х16Н4Б, 12Х13, 14Х17Н2, 08Х13, 12Х17, 08Х17Т, 15Х25Т, 07Х16Н6, 09Х17Н7Ю, 03Х18Н11, 03Х17Н14М3, 08Х22Н6Т, 12Х21Н5Т, 08Х21Н6М2Т, 20Х23Н13, 08Х18Г8Н2Т, 15Х18Н12С4ТЮ, 10Х14Г14Н4Т, 12Х17Г9АН4, 08Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н9, 17Х18Н9, 12Х18Н9Т, 04Х18Н10, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Т, 12Х18Н12Т, 08Х18Н12Б, 03Х21Н21М4ГБ, 03Х22Н6М2, 03Х23Н6, 20Х23Н18, 12Х25Н16Г7АР, 06ХН28МДТ, 03ХН28МДТ, 15Х5М.

Примеры условных обозначений

Сталь холоднокатаная, термически обработанная, травленая, толстолистовая, марки 12Х18Н10Т, М2а группы поверхности, повышенной точности прокатки, с обрезной кромкой, улучшенной плоскостности, размером 5×1250×2500 мм:

Лист $\frac{А-О-ПУ-5 \times 1250 \times 2500 \text{ ГОСТ } 19904-74}{12Х18Н10Т-М2а \text{ ГОСТ } 7350-77}$.

То же, горячекатаная, термически обработанная, травленая, толстолистовая, марки 20Х13, М3б группы поверхности, с необрезной кромкой, нормальной плоскостности, размером 40×1400×3000 мм:

Лист $\frac{НО-ПН-40 \times 1400 \times 3000 \text{ ГОСТ } 19903-74}{20Х13-М2б \text{ ГОСТ } 7350-77}$.

20. Лента холоднокатаная из коррозионно-стойкой и жаростойкой стали

Регламентируется ГОСТ 4986-79, который распространяется на холоднокатаную ленту в рулонах из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали марок 20X13, 30X13, 12X13, 20X13H4Г9, 09X15H8Ю1, 08X17H5M3, 12X21H5T, 15X18H12C4ТЮ, 12X17Г9АН4, 10X17H13M2T, 10X17H13M3T, 12X18H9, 17X18H9, 08X18H10, 08X18H10T, 12X18H10T, 12X18H10E, 03X18H12-ВИ, 20X23H18, 12X25H16Г7AP, 06XH28MДТ толщиной от 0,05 до 2,0 мм и шириной от 6 до 410 мм.

Классификация

Ленту подразделяют:

- по виду обработки:
 - мягкая - М;
 - полунагартованная - ПН;
 - нагартованная - Н;
 - высоконагартованная - ВН;
- по виду поверхности на группы 1, 2, 3;
- по качеству поверхности на классы А, Б, В, Г, Д, Е;
- по точности изготовления:
 - высокой точности - ВТ,
 - повышенной точности - ПТ,
 - нормальной точности - НТ;
- по виду кромок:
 - необрезная - НО,
 - обрезная - О.

Примеры условных обозначений

Лента холоднокатаная толщиной 0,5 мм, шириной 100 мм, мягкая, нормальной точности, обрезная из стали марки 12X13, третьей группы, поверхности класса А:

Лента 0,5X100-М-НТ-О-12X13-3-А ГОСТ 4986-79.

То же, толщиной 0,2 мм, шириной 400 мм, нагартованная, повышенной точности, необрезная из стали марки 12X18H9, второй группы, поверхности класса Г:

Лента 0,2x400-Н-ПТ-НО-12X18H9-2-Г ГОСТ 4986-79.

21. Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная

Регламентируется ГОСТ 5949-75, который распространяется на горячекатаную и кованую сталь диаметром, стороной квадрата или толщиной до 200 мм, калиброванную сталь диаметром или стороной квадрата до 70 мм, со специальной отделкой поверхности коррозионно-стойкую, жаростойкую и жаропрочную.

Классификация

По виду изготовления сталь подразделяют:

- горячекатаная и кованая;
- калиброванная;
- со специальной отделкой поверхности.

Горячекатаную и кованую сталь в зависимости от назначения подразделяют на подгруппы:

- а - для горячей обработки давлением и холодного волочения;
- б - для механической обработки (точения, строгания, фрезерования и др.).

Примечание. По согласованию между потребителем и изготовителем круглые прутки, предназначенные для горячей обработки давлением и холодного волочения, изготавливают с обточенной или ободранной поверхностью.

По состоянию материала сталь подразделяют:

- нагартованная - Н;
- без термической обработки;
- термически обработанная (отожженная или отпущенная) - Т.

Сортамент

Сортамент, форма и размеры стали должны соответствовать требованиям:

- горячекатаной круглой - ГОСТ 2590-2006;
- горячекатаной квадратной - ГОСТ 2591-2006;
- кованой круглой и квадратной - ГОСТ 1133;
- горячекатаной и кованой полосовой - ГОСТ 4405;
- горячекатаной полосовой - ГОСТ 103-2006;
- горячекатаной шестигранной - ГОСТ 2879-2006;
- калиброванной круглой - ГОСТ 7417;
- калиброванной квадратной - ГОСТ 8559;
- калиброванной шестигранной - ГОСТ 8560;
- со специальной отделкой поверхности - ГОСТ 14955.

Примеры условных обозначений

Сталь горячекатаная, круглая, диаметром 40 мм, обычной точности прокатки (В) по ГОСТ 2590, марки 12Х18Н9 для холодной механической обработки (подгруппа б):

$$\text{Круг} \frac{40\text{-В ГОСТ 2590-2006}}{12\text{Х18Н9-б ГОСТ 5949-75}}$$

Сталь горячекатаная, квадратная, со стороной квадрата 48 мм, обычной точности прокатки (В) по ГОСТ 2591, марки 13Х11Н2В2МФ, для горячей обработки давлением (подгруппа а), вариант механических свойств 2, термически обработанная:

$$\text{Квадрат} \frac{48\text{-В ГОСТ 2591-2006}}{13\text{Х11Н2В2МФ-а-2-Т ГОСТ 5949-75}}$$

Сталь горячекатаная, полосовая, толщиной 32 мм, шириной 120 мм, нормальной точности прокатки (Б) с серповидностью по классу 2 ГОСТ 103, марки 10Х17Н13М2Т для механической обработки, термически обработанная:

$$\text{Полоса} \frac{32 \times 120\text{-Б-2 ГОСТ 103-2006}}{10\text{Х17Н13М2Т-Б-Т ГОСТ 5949-75}}$$

Сталь калиброванная, шестигранная, диаметром вписанного круга 12 мм, с предельными отклонениями по h11 ГОСТ 8560, марки 07Х16Н6:

$$\text{Шестигранник} \frac{12 \times h11 \text{ ГОСТ 8560-78}}{07\text{Х16Н6 ГОСТ 5949-75}}$$

Сталь со специальной отделкой поверхности, круглая, диаметром 9,8 мм, класса точности 3а по ГОСТ 14955, марки 08Х18Н10Т, качества поверхности группы (В) по ГОСТ 14955, термически обработанная:

$$\text{Круг} \frac{9,8\text{-3а ГОСТ 14955-77}}{08\text{Х18Н10Т-В-Т ГОСТ 5949-75}}$$

Таблица 20 - Рекомендации по применению стали

Класс и порядковый номер марки по ГОСТ 5632	Марка стали		Примерное назначение	Рекомендуемая температура применения, °С
	новое обозначение	старое обозначение		
1	2	3	4	5
1-7	15X11MФ	1X11MФ	Рабочие и направляющие лопатки паровых турбин	550
1-8	18X11MHФБ	2X11MФБН (ЭП291)	Высоконагруженные детали, лопатки паровых турбин, детали клапанов, поковки дисков, роторов паровых и газовых турбин	600
1-9	20X12BHMФ	2X12BHMФ (ЭП428)		
1-10	11X11H2B2MФ	X12H2BMФ (ЭИ962)		
1-11	16X11H2B2MФ	2X12H2BMФ (ЭИ962А)	Диски компрессора, лопатки и другие нагруженные детали	
1-16	13X14H3B2ФР	X14HBФР (ЭИ736)	Высоконагруженные детали, в том числе диски, валы, стяжные болты, лопатки и другие детали, работающие в условиях повышенной влажности	550
1-21	13X11H2B2MФ	1X12H2B2MФ (ЭИ961)	Диски компрессора, лопатки и другие нагруженные детали	600
2-2	15X12BHMФ	1X12BHMФ (ЭИ802)	Роторы, диски, лопатки, болты	580
2-3	18X12BMBФР	2X12BMBФР (ЭИ993)	Поковки, турбинные лопатки, крепежные детали	600
6-2	10X11H20T3P	X12H20T3P (ЭИ696)	Детали турбин (поковки, сорт, лист)	700
6-3	10X11H23T3MP	X12H22T3MP (ЭП33)	Пружины и детали крепежа	
6-8	45X14H14B2M	4X14H14B2M (ЭИ69)	Клапаны моторов, поковки, детали трубопроводов	650

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
6-9	09X14H16Б	1X4H16Б (ЭИ694)	Трубы пароперегревателей и трубопроводы установок сверхвысокого давления, лист	
6-10	09X14H19B2Б P	1X14H18B2Б P (ЭИ659P)	Трубы пароперегревателей и трубопроводы установок сверхвысокого давления, листовой прокат	700
6-11	09X14H19B2Б P1	1X14H18B2Б P1 (ЭИ726)	Роторы, диски и лопатки турбин	
6-13	08X16H13M2 Б	1X16H13M2Б (ЭИ680)	Поковки для дисков и роторов, лопатки, болты	600
6-14	08X15H24B4T P	X15H24B4T (ЭП164)	Рабочие направляющие лопатки, крепежные детали, диски газовых турбин	700
6-31	12X18H10T	X18H10T	Детали выхлопных систем, трубы, детали из листа и сорта	600
6-37	12X18H12T	X18H12T	Детали выхлопных систем, трубы, лист и сорт	
6-39	31X19H9MBБ T	3X19H9MBБ T (ЭИ572)	Роторы, диски, болты	
6-48	12X25H16Г7А P	X25H16Г7AP (ЭИ835)	Детали из листа и сорта, работающие при умеренных напряжениях	950

22. Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали

Регламентируется ГОСТ 14959-79, который распространяется на горячекатаный и кованый сортовой прокат диаметром или толщиной до 250 мм, а также прокат калиброванный и со специальной отделкой поверхности, предназначенный для изготовления пружин, рессор и других деталей машин и механизмов, применяемых в закаленном и отпущенном состоянии.

Классификация и сортамент

Прокат подразделяют:

- по способу обработки:
 - горячекатаный и кованый;
 - калиброванный;
 - со специальной отделкой поверхности;
 - горячекатаный круглый с обточенной или шлифованной поверхностью;
- по химическому составу стали:
 - качественная;
 - высококачественная - А;
- по нормируемым характеристикам и применению на категории: 1, 1А, 1Б, 2, 2А, 2Б, 3, 3А, 3Б, 3В, 3Г, 4, 4А, 4Б.

В зависимости от качества поверхности горячекатаный и кованый прокат категорий 1, 1А, 1Б, 4, 4А, 4Б изготавливают групп 2ГП и 3ГП.

Сортамент проката и предельные отклонения по размерам должны соответствовать требованиям:

- ГОСТ 2590 - для горячекатаного круглого, в том числе обточенного;
- ГОСТ 2591 - для горячекатаного квадратного;
- ГОСТ 1133 - для кованого круглого и квадратного;
- ГОСТ 2879 - для горячекатаного шестигранного;
- ГОСТ 103 - для горячекатаного полосового;
- ГОСТ 4405 - для кованого полосового;
- ГОСТ 7419 - для горячекатаного полосового, трапециевидно-ступенчатого, Т-образного, трапециевидного и желобчатого категорий 2, 2А, 2Б, 3, 3А, 3Б, 3В и 3Г;
- ГОСТ 7417 - для калиброванного круглого;
- ГОСТ 8559 - для калиброванного квадратного;

ГОСТ 8560 - для калиброванного шестигранного;
ГОСТ 14955 - со специальной отделкой поверхности
и другой нормативно-технической документации.

Согласно стандарту выпускаются следующие марки стали:

- углеродистая: 65, 70, 75, 80, 85, 60Г, 65Г, 70Г, 55С2;

- легированная: 55С2А, 60С2, 60С2А, 70С3А, 60С2Г, 50ХГ,
50ХГА, 55ХГР, 50ХФА, 51ХФА, 50ХГФА, 55С2ГФ, 60С2ХА,
60С2ХФА, 65С2ВА, 60С2Н2А, 70С2Х.

Примеры условных обозначений

Прокат горячекатаный, круглый, диаметром 100 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2590-2006, из стали марки 65Г, качества поверхности группы 2ГП, категории 4А:

Круг $\frac{В-100 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{65Г-2ГП-4А \text{ ГОСТ } 14959-79}$

Прокат горячекатаный, квадратный, со стороной квадрата 30 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2591-88, из стали марки 50ХФА, категории 3А:

Квадрат $\frac{В-30 \text{ ГОСТ } 2591-2006}{50ХФА-3А \text{ ГОСТ } 14959-79}$

Прокат горячекатаный, трапециевидный, размерами (В×Н) 45×6, повышенной точности прокатки Б по ГОСТ 7419-90, из стали марки 60С2А, категории 3Б:

Полоса трапециевидная $\frac{Б-45×6 \text{ ГОСТ } 7419-90}{60С2А-3Б \text{ ГОСТ } 14959-79}$

Прокат калиброванный, круглый, с предельными отклонениями по h11 по ГОСТ 7417-75, диаметром 15 мм, из стали марки 50ХФА, категории 3А, качества поверхности группы Б по ГОСТ 1051-73:

Круг $\frac{h11-15 \text{ ГОСТ } 7417-75}{50ХФА-Б-3А \text{ ГОСТ } 14959-79}$

Прокат со специальной отделкой поверхности, круглый, диаметром 20 мм, с предельными отклонениями по h10, группы отделки поверхности Д по ГОСТ 14955-77, из стали марки 80, категории 3А:

Круж $\frac{h10-20 \text{ ГОСТ } 14955-77}{80-Д-3А \text{ ГОСТ } 14959-79}$

Прокат горячекатаный, круглый, диаметром 6 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2590-2006, из стали марки 65Г, качества поверхности группы 3ГП, категории 1А, для патентированной проволоки:

Круж $\frac{В-6 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{65Г-3ГП-1А \text{ ГОСТ } 14959-79}$, для патентированной проволоки.

Таблица 21 - Назначение проката

Категория по нормируемым характеристикам	Назначение проката
2, 2А, 2Б, 3, 3А, 3Б, 3В, 3Г	Для изготовления упругих элементов-рессор, пружин, торсионов и т.п.
3А, 3Б, 3В, 3Г	Для изготовления автомобильных рессор и пружин
1, 1А, 1Б, 4, 4А, 4Б	Для использования в качестве конструкционного материала

23. Прокат для строительных стальных конструкций

Регламентируется ГОСТ 27772-88, который распространяется на горячекатаный фасонный (уголки, двутавры, швеллеры), листовой, широкополосный универсальный прокат и гнутые профили из углеродистой и низколегированной стали, предназначенные для строительных стальных конструкций со сварными и другими соединениями.

Допускается применять прокат, изготовленный по настоящему стандарту, для других отраслей промышленности.

Сортамент

Фасонный прокат изготавливают из стали С235, С245, С255, С275, С285, С345, С345К, С375, листовой универсальный прокат и гнутые профили - из стали С235, С245, С255, С275, С285, С345, С345К, С375, С390, С390К, С440, С590, С590К.

Примечание. Буква С означает - сталь строительная, цифры условно обозначают предел текучести проката, буква К - вариант химического состава.

Таблица 22 - Марки по действующей нормативно-технической документации

Наименование стали	Марки по действующим стандартам	
	марка стали	обозначение стандарта
1	2	3
С235	Ст3кп2	ГОСТ 380, ГОСТ 535
С245	Ст3пс5 Ст3сп5	
С255	Ст3Гпс, Ст3Гсп	ГОСТ 380
С275	Ст3пс	
С285	Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп	
С345	12Г2С	-
	09Г2С	ГОСТ 19281
С345Д	12Г2СД	-
	09Г2СД	
С345К	10ХНДП	ГОСТ 19281
С375	12Г2С	-
С375Д	12Г2СД	
С390	14Г2АФ	ГОСТ 19281
С390Д	14Г2АФД	

Продолжение таблицы 22

1	2	3
С390К	15Г2АФДпс	ГОСТ 19281
С440	16Г2АФ	
С440Д	16Г2АФД	
С590	12Г2СМФ	-
С590К	12ГН2МФАЮ	

По форме, размерам и предельным отклонениям прокат должен соответствовать требованиям:

ГОСТ 8509 - для углового равнополочного;

ГОСТ 8510 - для углового неравнополочного;

ГОСТ 8239 - для балок двутавровых;

ГОСТ 19425 - для балок двутавровых и швеллеров специальных;

ГОСТ 26020 - для двутавров с параллельными гранями полок;

ГОСТ 8240 - для швеллеров;

ГОСТ 19903 - для листового проката;

ГОСТ 82 - для широкополосного универсального проката;

НТД - для листов просечно-вытяжных,

ГОСТ 8568 - для листов с ромбическим и чечевичным рифлением;

ГОСТ 7511, ГОСТ 8278, ГОСТ 8281, ГОСТ 8282, ГОСТ 8283, ГОСТ 9234, ГОСТ 10551, ГОСТ 13229, ГОСТ 14635, ГОСТ 19771, ГОСТ 19772, ГОСТ 25577 - для профилей гнутых.

Примеры условных обозначений проката

Прокат угловой равнополочный, обычной точности прокатки (В), размерами 75x75x6 мм по ГОСТ 8509-93, из стали С245 по настоящему стандарту:

$$\text{Уголок} \frac{75 \times 75 \times 6 - В \text{ ГОСТ } 8509 - 93}{С245 \text{ ГОСТ } 27772 - 88}$$

Балка двутавровая № 20 по ГОСТ 8239-89 стали С275 по настоящему стандарту:

$$\text{Двутавр} \frac{20 \text{ ГОСТ } 8239 - 89}{С275 \text{ ГОСТ } 27772 - 88}$$

Швеллер № 18 с уклоном внутренних граней полок по ГОСТ 8240-97, из стали С285 по настоящему стандарту:

$$\text{Швеллер} \frac{18 \text{ ГОСТ } 8240 - 97}{\text{С}285 \text{ ГОСТ } 27772 - 88}$$

Прокат листовой размерами 10x1000x2000 мм, повышенной точности (А), высокой плоскостности (ПВ), с обрезной кромкой (О), из стали С390 по настоящему стандарту:

$$\text{Лист} \frac{10 \times 1000 \times 2000 - \text{А} - \text{ПВ} - \text{О} \text{ ГОСТ } 19903 - 74}{\text{С}390 \text{ ГОСТ } 27772 - 88}$$

Прокат листовой размерами 8x1000x2000 мм, нормальной точности (Б), улучшенной плоскостности (ПУ), с необрезной кромкой (НО) по ГОСТ 19903-74 из стали С345 с повышенным содержанием меди (Д), категории 3 по настоящему стандарту:

$$\text{Лист} \frac{8 \times 1000 \times 2000 - \text{Б} - \text{ПУ} - \text{НО} \text{ ГОСТ } 19903 - 74}{\text{С}345\text{Д} - 3 \text{ ГОСТ } 27772 - 88}$$

24. Проволока из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали

Регламентируется ГОСТ 18143-72, который распространяется на проволоку из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали.

Сортамент

Проволоку изготавливают:

- холодноотянутую - Х;
- термически обработанную;
- оксидированную (с цветами побежалости) - Т;
- светлую (без окислов и цветов побежалости) - ТС;
- по точности изготовления:
 - нормальной точности;
 - повышенной - П;
- в зависимости от характеристик пластичности двух классов:
 - первый - 1;
 - второй - 2.

Технические требования

Проволока должна изготавливаться из стали марок: 12Х13, 20Х13, 30Х13, 40Х13, 08Х18Н10, 12Х18Н9, 17Х18Н9, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т по ГОСТ 5632.

Термически обработанная светлая проволока из стали марок 08Х18Н10, 12Х18Н9, 17Х18Н9, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т и 10Х17Н13М3Т изготавливается диаметром 0,3-6,0 мм.

Термически обработанная проволока из стали марок 12Х13, 20Х13, 30Х13, 40Х13 изготавливается оксидированной.

Проволока из стали марок 30Х13, 40Х13 изготавливается в термообработанном состоянии.

Примеры условных обозначений

Проволока диаметром 0,5 мм нормальной точности, термически обработанная оксидированная, первого класса, из стали марки 12Х18Н9Т:

Проволока 0,5-Т-1-12Х18Н9Т ГОСТ 18143-72.

Проволока диаметром 2,5 мм повышенной точности, холодноотянутая, из стали марки 12Х18Н10Т:

Проволока 2,5-П-Х-12Х18Н10Т ГОСТ 18143-72.

25. Прутки нагартованные, термически обработанные шлифованные из высоколегированной и коррозионно-стойкой стали

Регламентируются ГОСТ 18907-73, который распространяется на круглые нагартованные и термически обработанные шлифованные прутки из высоколегированной и коррозионно-стойкой стали.

Сортамент

Прутки изготовляют диаметром 1,0-30 мм квалитетов h9, h10 и h11, групп отделки поверхности В, Г и Д, формой, размерами и предельными отклонениями - по ГОСТ 14955-77.

Технические требования

Прутки изготовляют из стали марок 08X13, 12X13, 20X13, 30X13, 40X13, 15X28, 12X18H9, 17X18H9, 12X18H9T, 12X18H10T, 14X17H2, 09X16H4Б, 40X10C2M, 37X12H8Г8МФБ, 08X18H10, 08X18H10T, 25X13H2 с химическим составом по ГОСТ 5632-72.

В соответствии с заказом прутки изготовляют:

- в нагартованном состоянии - Н;
- в термически обработанном состоянии:
 - отожженном - Т;
 - на заданную прочность - ТП.

Примеры условных обозначений

Прутки диаметром 15 мм, квалитета h11, отделки поверхности Г, из стали марки 12X13, термообработанные на заданную прочность:

Круг 15-h11-Г-12X13-ТП ГОСТ 18907-73.

Прутки диаметром 5 мм, квалитета h9, группы отделки поверхности В, из стали марки 08X18H10T, нагартованные:

Круг 5-h9-В-08X18H10T-Н ГОСТ 18907-73.

Прутки диаметром 8 мм, квалитета h11, группы отделки поверхности Г, из стали марки 25X13H2, отожженные:

Круг 8-h11-Г-25X13H2-Т ГОСТ 18907-73.

26. Чугун с пластинчатым графитом для отливок

Регламентируется ГОСТ 1412-85, который распространяется на чугун с пластинчатым графитом для отливок и устанавливает его марки, определяемые на основе временного сопротивления чугуна при растяжении.

Марки

Для изготовления отливок предусматриваются следующие марки чугуна: СЧ10; СЧ15; СЧ20; СЧ25; СЧ30; СЧ35.

По требованию потребителя для изготовления отливок допускаются марки чугуна СЧ18, СЧ21 и СЧ24.

Условное обозначение марки включает буквы СЧ - серый чугун и цифровое обозначение величины минимального временного сопротивления при растяжении в МПа·10⁻¹.

Механические свойства

Временное сопротивление при растяжении чугуна в литом состоянии или после термической обработки должно соответствовать указанному в таблице 23.

Таблица 23 - Временное сопротивление при растяжении для соответствующих марок чугуна

Марка чугуна	Марка чугуна по СТ СЭВ 4560-84	Временное сопротивление при растяжении σ_B , МПа (кгс/мм ²), не менее
СЧ10	31110	100 (10)
СЧ15	31115	150 (15)
СЧ18	-	180 (18)
СЧ20	31120	200 (20)
СЧ21	-	210 (21)
СЧ24	-	240 (24)
СЧ25	31125	250 (25)
СЧ30	31130	300 (30)
СЧ35	31135	350 (35)

Пример условного обозначения

СЧ15 ГОСТ 1412-85.

27. Чугун с шаровидным графитом для отливок

Регламентируется ГОСТ 7293-85, который распространяется на чугун для отливок, имеющий в структуре графит шаровидной или вермикулярной формы, и устанавливает марки чугуна, определяемые на основе механических свойств.

Марки

Для изготовления отливок предусматриваются следующие марки чугуна ВЧ 35; ВЧ 40; ВЧ 45; ВЧ 50; ВЧ 60; ВЧ 70; ВЧ 80; ВЧ 100.

Марка чугуна определяется его временным сопротивлением при растяжении и условным пределом текучести.

Условное обозначение марки включает буквы ВЧ - высокопрочный чугун и цифровое обозначение минимального значения временного сопротивления при растяжении в МПа·10⁻¹.

Механические свойства

Механические свойства чугуна в литом состоянии или после термической обработки должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 24.

Таблица 24 - Временное сопротивление при растяжении для соответствующих марок чугуна

Марка чугуна	Временное сопротивление при растяжении σ_B , МПа (кгс/мм ²)	Условный предел текучести σ_{02} , МПа (кгс/мм ²)
ВЧ 35	350 (35)	220 (22)
ВЧ 40	400 (40)	250 (25)
ВЧ 45	450 (45)	310 (31)
ВЧ 50	500 (50)	320 (32)
ВЧ 60	600 (60)	370 (37)
ВЧ 70	700 (70)	420 (42)
ВЧ 80	800 (80)	480 (48)
ВЧ 100	1000 (100)	700 (70)

Пример условного обозначения

ВЧ 50 ГОСТ 7293-85.

28. Чугун с вермикулярным графитом для отливок

Регламентируется ГОСТ 28394-89, который устанавливает марки чугуна для отливок, имеющего в структуре графит вермикулярной формы (ВГ) с количеством шаровидного графита не более 40%, определяемые на основе механических свойств.

Для изготовления отливок должны применяться чугуны следующих марок: ЧВГ 30, ЧВГ 35, ЧВГ 40, ЧВГ 45.

Марка чугуна определяется временным сопротивлением разрыву при растяжении и условным пределом текучести.

Условное обозначение марки включает: букву Ч - чугун; буквы ВГ - форма графита (вермикулярный графит) и цифровое обозначение минимального значения временного сопротивления разрыву при растяжении в МПа·10⁻¹.

Механические свойства чугуна в литом состоянии или после термической обработки должны соответствовать нормам, указанным в таблице 25.

Таблица 25 - Механические свойства чугуна

Марка чугуна	Временное сопротивление разрыву при растяжении σ_B , МПа (кгс/мм ²)	Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)	Относительное удлинение δ , %	Твердость по Бринеллю НВ
ЧВГ 30	300 (30)	240 (24)	3,0	130-180
ЧВГ 35	350 (35)	260 (26)	2,0	140-190
ЧВГ 40	400 (40)	320 (32)	1,5	170-220
ЧВГ 45	450 (45)	380 (38)	0,8	190-250

Примечание. Относительное удлинение и твердость по Бринеллю определяют при наличии специальных требований в нормативно-технической документации. По требованию потребителя допускается устанавливать другие значения твердости.

Пример условного обозначения

Чугун с вермикулярным графитом с временным сопротивлением при растяжении $300 \text{ МПа} \cdot 10^{-1}$:

ЧВГ 30 по ГОСТ 28394.

Таблица 26 - Области применения чугуна с вермикулярным графитом

Марка чугуна	Область применения	Примеры отливок
ЧВГ 30 ЧВГ 35 ЧВГ 40	<p>Детали общего машиностроения (взамен серого чугуна), работающие при повышенных циклических механических нагрузках.</p> <p>Детали двигателей внутреннего сгорания, работающих при переменных повышенных температурах и механических нагрузках:</p> <p>автомобилестроение и тракторостроение, судостроение, дизелестроение, транспортное машиностроение, энергетическое машиностроение, металлургическое машиностроение</p>	<p>Базовые детали станков, кузнечно-прессового оборудования, корпусные детали и др.</p> <p>Маслоприводы для тракторов, опорные детали, головки цилиндров, крепежные детали рам, бандажные кольца шестерен автомобилей повышенной грузоподъемности, тормозные рычаги тракторов, тормозные кронштейны, вентиляторная подушка, соединительные фланцы, крышки коробки передач, корпуса, крышки и головки цилиндров, корпуса турбокомпрессоров, выхлопные патрубки, ступицы колес, балансиры, V-образные блоки 12-цилиндровых двигателей, блоки 6-цилиндровых двигателей.</p> <p>Крышки и головки цилиндров мощных судовых и тепловозных двигателей.</p> <p>Тормозные диски для высокоскоростных поездов, корпуса выпускных клапанов.</p> <p>Корпуса газовых турбин, корпуса компрессоров. Изложницы, поддоны, кокильная оснастка</p>
ЧВГ 45	<p>Детали, работающие при значительных механических нагрузках, в условиях трения, износа, гидрокавитации и при повышенных термоциклических нагрузках</p>	<p>Корпуса винтовых передач, поршни и гильзы ДВС, корпуса гидроаппаратуры высокого давления, эксцентриковые зубчатые колеса и др.</p>

29. Отливки из ковкого чугуна

Регламентируются ГОСТ 1215-79, который распространяется на отливки из ковкого чугуна, изготовленные из белого чугуна и подвергнутые термической обработке с целью получения необходимых механических свойств и микроструктуры, состоящие из феррита и перлита в различных соотношениях и углерода отжига.

Марки

В зависимости от состава микроструктуры металлической основы ковкий чугун делят на ферритный (Ф) и перлитный (П) классы.

Отливки изготовляют из ковкого чугуна следующих марок:

КЧ 30-6; КЧ 33-8; КЧ 35-10; КЧ 37-12 ферритного класса, характеризующегося ферритной или ферритно-перлитной микроструктурной металлической основы;

КЧ 45-7; КЧ 50-5; КЧ 55-4; КЧ 60-3; КЧ 65-3; КЧ 70-2; КЧ 80-1,5 перлитного класса, характеризующегося в основном перлитной микроструктурой металлической основы.

Примеры условных обозначений

Отливка из ковкого чугуна марки КЧ 30-6 ферритного класса:

Отливка КЧ 30-6-Ф ГОСТ 1215-79.

Отливка из ковкого чугуна марки КЧ 60-3 перлитного класса:

Отливка КЧ 60-3-П ГОСТ 1215-79.

30. Чугун легированный для отливок со специальными свойствами

Регламентируется ГОСТ 7769-82, который распространяется на легированные чугуны для отливок с повышенной жаростойкостью, коррозионной стойкостью, износостойкостью или жаропрочностью.

Марки

Марки легированного чугуна для отливок указаны в таблице 27.

Таблица 27 - Марки легированного чугуна для отливок

Вид чугуна		Марка	Свойство отливок
1		2	3
Хромистые	низколегированные	ЧХ1 ЧХ2	Жаростойкие
		ЧХ3	Жаростойкие, износостойкие
		ЧХ3Т	Износостойкие
	высоколегированные	ЧХ9Н5	Износостойкие
		ЧХ16	Износостойкие, жаростойкие
		ЧХ16М2 ЧХ22	Износостойкие
		ЧХ22С ЧХ28	Коррозионно-стойкие и жаростойкие
		ЧХ28П	Стойкие в цинковом расплаве
		ЧХ28Д2	Износостойкие и коррозионно-стойкие
		ЧХ32	Жаростойкие и износостойкие
Кремнистые	низколегированные	ЧС5 ЧС5Ш	Жаростойкие
	высоколегированные	ЧС13 ЧС15 ЧС17 ЧС15М4 ЧС17М3	Коррозионно-стойкие в жидкой среде
Алюминиевые	низколегированные	ЧЮХШ	Жаростойкие
	высоколегированные	ЧЮ6С5 ЧЮ7Х2	Жаростойкие и износостойкие
		ЧЮ22Ш ЧЮ30	Жаростойкие и износостойкие при высокой температуре

Продолжение таблицы 27

1		2	3
Марганцевые	высоколегированные	ЧГ6С3Ш ЧГ7Х4	Износостойкие
		ЧГ8Д3	Маломагнитные, износостойкие
Никелевые	низколегированные	ЧНХТ ЧНХМД ЧНМШ	Коррозионно-стойкие в газовых средах двигателей внутреннего сгорания
		ЧНДХМШ	Коррозионно-стойкие в газовых средах двигателей внутреннего сгорания, повышенной прочности
		ЧН2Х ЧН4Х2	Износостойкие
		ЧН3ХМДШ	Износостойкие, повышенной прочности
	высоколегированные	ЧН4Х2	Износостойкие
		ЧН11Г7Ш ЧН15Д3Ш	Жаропрочные и маломагнитные
		ЧН15Д7	Износостойкие в двигателях и маломагнитные
		ЧН19Х3Ш	Жаропрочные и маломагнитные
		ЧН20Д2Ш	Жаропрочные, хладостойкие, маломагнитные

Примечание. В обозначении марок чугуна буквы означают: Ч - чугун; легирующие элементы: Х - хром, С - кремний, Г - марганец, Н - никель, Д - медь, М - молибден, Т - титан, П - фосфор, Ю - алюминий; буква Ш указывает, что графит в чугуне имеет шаровидную форму.

Цифры, стоящие после буквы, означают примерную массовую долю основных легирующих элементов.

Чугуны подразделяются на виды и марки по преобладанию легирования и по назначению.

Таблица 28 - Основные эксплуатационные свойства и область применения некоторых легированных чугунов

Марка чугуна	Эксплуатационное свойство чугунов	Применение
1	2	3
ЧНХМД	Высокие механические свойства, сопротивление износу и коррозии в слабощелочных и газовых средах (продукты сгорания топлива, технический кислород) и водных растворах	Блоки и головки цилиндров, выхлопные патрубки двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и турбин. Поршни и гильзы цилиндров паровых машин, тепловозных и судовых дизелей
ЧН2Х	Высокие механические свойства, сопротивление износу и коррозии в слабощелочных и газовых средах (продукты сгорания топлива, технический кислород), водных растворах и расплавах каустика	Различные типы зубчатых колес, цилиндры двигателей
ЧНМШ	Повышенные механические свойства и термостойкость при температуре эксплуатации до 773 К	Крышки и днища цилиндров дизелей, головки поршней, маслоты поршневых колец
ЧН15Д3Ш, ЧН15Д7	Высокая коррозионная и эрозионная стойкость в щелочах, слабых растворах кислот, серной кислоте любой концентрации при температуре более 323 К, в морской воде, в среде перегретого водяного пара. Чугун имеет высокий коэффициент термического расширения, может быть парамагнитным при низком содержании хрома	Вставки гильз цилиндров, головки поршней, седла и направляющие втулки клапанов и выхлопные коллекторы двигателей внутреннего сгорания
ЧН19Х3Ш ЧН11Г7Ш	Жаропрочность при температуре до 873 К, высокая коррозионная и эрозионная стойкость в щелочах, слабых растворах кислот, серной кислоте любой концентрации при температуре более 323 К в морской воде, в среде перегретого водяного пара. Имеет высокий коэффициент термического расши-	Выпускные коллекторы, клапанные направляющие, корпуса турбоагрегатов в газовых турбинах

	рения, может быть парамагнитным при низком содержании хрома	
--	---	--

Продолжение таблицы 28

1	2	3
ЧНХМДШ	Высокие механические свойства, сопротивление износу и коррозии в слабощелочных и газовых средах (продукты сгорания топлива, технический кислород) и водных растворах	Блоки и головки цилиндров, выхлопные патрубки двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и турбин. Поршни и гильзы цилиндров паровых машин, тепловозных и судовых дизелей
ЧНЗХМДШ	Высокие механические свойства, сопротивление износу и коррозии в слабощелочных и газовых средах (продукты сгорания топлива, технический кислород), водных растворах и расплавах каустика	Различные типы зубчатых колес, цилиндры двигателей
L-NiCuCr 15 6 2	Обладает хорошим сопротивлением коррозии, в особенности в щелочных средах, в разбавленных растворах кислот, в морской воде и в солевых растворах. Обладает хорошей теплостойкостью, хорошими несущими свойствами, высоким тепловым расширением, не обладает магнитными свойствами при низких содержаниях хрома	Насосы, клапаны, составляющие печи, втулки для кольцевых держателей поршня и металлических поршней, изготовленных из легких сплавов

31. Сплавы алюминиевые для производства поршней

Регламентируются ГОСТ 30620-98, который распространяется на сплавы алюминиевые в чушках, изготавливаемые из первичных металлов, лома и отходов цветных металлов и сплавов, предназначенные для производства поршней двигателей.

Марки и технические требования

Химический состав сплавов должен соответствовать требованиям таблицы 29.

Таблица 29 - Химический состав сплавов

Марка сплава	Массовая доля основных компонентов, %					
	кремний	медь	магний	марганец	никель	алюминий
КС740	16-18	1,8-2,4	0,7-1,2	0,6-1,0	1,1-1,7	Основа
КС741	19-22	1,8-2,4	0,7-1,2	0,6-1,0	1,1-1,7	То же
АК18	17-19	0,8-1,5	0,8-1,3	-	0,8-1,3	"
ЖЛС	11-13	1,2-1,4	1,0-1,3	-	1,0-1,3	"
АК10М2Н	9,5-10,5	2,0-2,5	0,9-1,2	-	0,8-1,2	"

Окончание таблицы 29

Марка сплава	Массовая доля примесей, не более, %						
	железо	титан	цинк	марганец	свинец	олово	всего
КС740	0,5	-	-	-	-	-	-
КС741	0,5	-	-	-	-	-	-
АК18	0,5	0,2	0,2	0,2	0,05	0,01	1,1
ЖЛС	0,5	0,2	0,15	0,15	-	-	-
АК10М2Н	0,6	0,05	0,06	0,05	0,05	0,01	0,7

Примечания:

1. По требованию потребителя допускается нормировать массовые доли кальция, натрия и лития, содержание которых контролируют по методикам, утвержденным в установленном порядке.

2. По требованию потребителя допускается массовая доля железа не более 0,4%.

3. По соглашению с потребителем в сплавах КС740 и КС741 массовая доля титана не должна превышать 0,2%, цинка - 0,3%, свинца - 0,1%, олова - 0,05%; всего примесей - не более 1,0%.

32. Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов

Регламентируется ГОСТ 13726-97, который распространяется на ленты из алюминия и алюминиевых сплавов.

Классификация

Ленты подразделяют:

- по способу изготовления:
 - неплакированные - без дополнительного обозначения;
 - плакированные:
 - с технологической плакировкой - Б;
 - с нормальной плакировкой - А;
- по состоянию материала:
 - без термической обработки - без дополнительного обозначения;
 - отожженные - М;
 - четвертьнагартованные - Н1;
 - полунагартованные - Н2;
 - тричетвертинагартованные - Н3;
 - нагартованные - Н;
- по точности изготовления по толщине:
 - с несимметричными отклонениями по толщине:
 - нормальной точности - без дополнительного обозначения;
 - повышенной точности - П;
 - с симметричными отклонениями по толщине - С.

Технические требования

Ленты изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 13726-97 из алюминия марок: А7, А6, А5, А0 - с химическим составом по ГОСТ 11069; АД0, АД1, АД00, АД - с химическим составом по ГОСТ 4784; из алюминиевых сплавов марок: ММ, Д12, АМц, АМцС, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АВ, Д1, Д16, В95, 1915 - с химическим составом по ГОСТ 4784; В95-1 - с химическим составом по ГОСТ 1131.

Примеры условных обозначений

Лента из алюминиевого сплава марки Д16, с нормальной плакировкой, в отожженном состоянии, толщиной 2,0 мм, шириной 1200 мм, нормальной точности изготовления, в рулоне (РЛ):

Лента Д16.А.М 2х1200хРЛ ГОСТ 13726-97.

То же, повышенной точности изготовления:

Лента Д16.А.М 2Пх1200хРЛ ГОСТ 13726-97.

Лента из алюминия марки АД0, без лакировки, в отожженном состоянии, толщиной 0,8 мм, шириной 300 мм, нормальной точности изготовления, в рулоне (РЛ):

Лента АД0.М 0,8х300хРЛ ГОСТ 13726-97.

То же, в нагартованном состоянии:

Лента АД0.Н 0,8х300хРЛ ГОСТ 13726-97.

33. Сплавы алюминиевые литейные

Регламентируются ГОСТ 1583-93, который распространяется на алюминиевые литейные сплавы в чушках (металлошихта) и в отливках, изготавливаемых для нужд народного хозяйства и экспорта.

Марки сплавов: АК12 (АЛ2), АК13 (АК13), АК9 (АК9), АК9с (АК9с), АК9ч (АЛ4), АК9пч (АЛ4-1), АК8л, (АЛ34), АК7 (АК7), АК7ч (АЛ9), АК7пч (АЛ9-1), АК10Су, (АК10Су), АК5М (АЛ5), АК5Мч, (АЛ5-1).

Обозначение марок сплавов:

ч - чистый;

пч - повышенной чистоты;

оч - особой чистоты;

л - литейные сплавы;

с - селективный.

В скобках указаны обозначения марок сплавов по ГОСТ 1583, ОСТ 48-178 и по техническим условиям.

Обозначение способов литья:

З - литье в песчаные формы;

В - литье по выплавляемым моделям;

К - литье в кокиль;

Д - литье под давлением.

Изготавливают следующие силумины в чушках: АК12ч (СИЛ-1), АК12пч (СИЛ-0), АК12оч (СИЛ-00), АК12ж (СИЛ-2).

34. Листы из алюминия и алюминиевых сплавов

Регламентируется ГОСТ 21631-76, который распространяется на листы из алюминия и алюминиевых сплавов, предназначенные для нужд народного хозяйства и экспорта.

Классификация

Листы подразделяются:

- по способу изготовления:

- неплакированные - без дополнительного обозначения;
- плакированные - с технологической плакировкой - Б;
- с нормальной плакировкой - А, с утолщенной плакировкой - У;

- по состоянию материала:

- без термической обработки - без дополнительного обозначения.

Примечание. Листы, изготавливаемые без термической обработки, кроме листов из сплава марки ВД1, допускается подвергать отжигу;

- отожженные - М;

Примечание. Отожженные листы допускается изготавливать без термической обработки, если они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к отожженным листам по механическим свойствам, качеству поверхности и непопукости. Такие листы маркируются буквой М в скобках - (М);

- полунагартованные - Н2;
- нагартованные - Н;
- закаленные и естественно состаренные - Т;
- закаленные и искусственно состаренные - Т1;
- нагартованные после закалки и естественного старения - ТН;

- по качеству отделки поверхности:

- высокой отделки - В;
- повышенной отделки - П;
- обычной отделки - без обозначения.

Примечания:

1. Листы высокой отделки изготавливают толщиной до 4,0 мм.

2. Обозначение качества отделки поверхности В и П ставится после последних двух цифр года утверждения стандарта.

3. Листы с высокой отделкой поверхности изготавливают из алюминия марок А7, А6, А5, А0, АД00, АД0, АД1, АД и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг2, а листы с повышенной и обычной отделкой поверхности изготавливают из всех марок алюминия и алюминиевых сплавов;

- по точности изготовления:

- повышенной точности по толщине, ширине, длине или одному или двум из указанных параметров - П;

- нормальной точности по толщине, ширине, длине - без дополнительного обозначения.

Примеры условных обозначений

Лист из алюминиевого сплава марки АМг2 в отожженном состоянии, толщиной 0,7 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, повышенной точности изготовления, высокой отделки поверхности:

Лист АМг2.М 0,7Пх1200Пх2000П ГОСТ 21631-76. В.

Лист из алюминия марки АД1, без термической обработки, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм, длиной 2000 мм, нормальной точности изготовления, обычной отделки поверхности:

Лист АД1 5х1000х2000 ГОСТ 21631-76.

То же, отожженный, повышенной отделки поверхности:

Лист АД1.М 5х1200х2000 ГОСТ 21631-76. П.

То же, полунагартованный, повышенной точности изготовления по толщине и ширине:

Лист АД1.Н2 5Пх1000Пх2000 ГОСТ 21631-76. П.

Лист из алюминиевого сплава марки Д16 с технологической плакировкой, нагартованный после закалки и естественного старения, толщиной 2 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, нормальной точности изготовления, повышенной отделки поверхности:

Лист Д16.Б.ТН 2х1200х2000 ГОСТ 21631-76. П.

То же, повышенной точности изготовления по толщине:

Лист Д16.Б.ТН 2Пх1200х2000 ГОСТ 21631-76. П.

Учебное издание

ЛИХАНОВ
Виталий Анатольевич
РОССОХИН
Алексей Валерьевич

**ОБОЗНАЧЕНИЕ МЕТАЛЛОВ, СПЛАВОВ
И ПРОКАТА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
МАШИНОСТРОЕНИИ**

Учебное пособие

Редактор И.В. Окишева

Заказ № Подписано к печати г.
Формат 60x84, 1/16. Объем усл. печ. л. 6. Тираж 300 экз.
Бумага офсетная. Цена договорная. Отпечатано с оригинал-макета.
610017, Киров, Вятская ГСХА, Октябрьский проспект, 133.
Отпечатано в типографии ВГСХА, г. Киров, 2012 г.

