

Раздел 4

Углеродистые и легированные стали

Тема 4.1

Углеродистые конструкционные стали

Углеродистые стали подразделяют на три основные группы: стали углеродистые обыкновенного качества, качественные углеродистые стали и углеродистые стали специального назначения (автоматную, котельную и др.).

Стали углеродистые обыкновенного качества (ГОСТ 380-71). Эти наиболее широко распространенные стали поставляют в виде проката в нормализованном состоянии и применяют в машиностроении, строительстве и в других отраслях народного хозяйства.

Углеродистые стали обыкновенного качества обозначают буквами Ст и цифрами от 0 до 6. Цифры - это условный номер марки. Чем больше число, тем больше содержание углерода, выше прочность и ниже пластичность.

В зависимости от назначения и гарантируемых свойств углеродистые стали обыкновенного качества поставляют трех групп:

А, Б, В

Индексы, стоящие справа от номера марки, означают:

кп - кипящая,

пс - полуспокойная,

сп - спокойная сталь.

Между индексом и номером марки может стоять буква Г, что означает повышенное содержание марганца. В обозначениях марок слева от букв Ст указаны группы (Б и В) стали.

Табл. 4.1.1. Углеродистые стали обыкновенного качества

Группы	Гарантируемые свойства в состоянии поставки	Марки (с учётом степени раскисления)	Категории
А	Механические свойства	Ст0, Ст1кп, Ст1пс, Ст1сп, Ст2кп, Ст2пс, Ст2сп, Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, Ст4кп, Ст4пс, Ст4сп, Ст5пс, Ст5сп, Ст5Гпс, Ст6пс, Ст6сп	1, 2, 3
Б	Химический состав	БСт0, БСт1кп, БСт1сп, БСт2кп, БСт2пс, БСт3кп, БСт3пс, БСт3сп, БСт3Гпс, БСт4кп, БСт4пс, БСт6пс, БСт6сп	1, 2
В	Механические свойства и химический состав	ВСт1кп, ВСт1пс, ВСт1сп, ВСт2кп, ВСт2пс, ВСт2сп, ВСт3кп, ВСт3пс, ВСт3сп, ВСт3Гпс, ВСт4кп, ВСт4пс, ВСт4сп, ВСт5пс, ВСт5сп	1, 2, 3, 4, 5, 6

По требованиям к нормируемым показателям (химического состава и механических свойств) стали обыкновенного качества подразделяют на категории. Категорию стали обозначают соответствующей цифрой правее индекса степени раскисления,

Например Ст6Гпс3 означает: сталь группы А, марки Ст6, с повышенным содержанием марганца, полуспокойная, третьей категории.

В случае заказа стали без указания степени раскисления, но определенной категории, последняя пишется за номером марки через тире, например Ст4-3. Сталь первой категории пишется без указания номера последней, например Ст4пс.

Химический состав сталей группы А не регламентируют, а гарантируют их механические свойства (Табл. 4.1.2.). Стали этой группы применяют обычно для деталей, не подвергаемых в процессе изготовления горячей обработке (сварке, ковке и др.).

Сталь группы Б поставляют по химическому составу и применяют для деталей, которые проходят в процессе изготовления термообработку и горячую обработку давлением (штамповку, ковку). Механические свойства стали группы Б не гарантируют.

Табл. 4.1.2. Механические свойства углеродистой стали обыкновенного качества

Марка	Предел прочности σ_B , МПА	Относительное удлинение δ , %	Назначение
Ст0	310	20	Малонагруженные детали: шайбы, прокладки
Ст1	310-400	32	Малонагруженные детали: болты, шпильки, гайки
Ст2	330-420	20	
Ст3	370-470	24	Средненагруженные детали: рычаги, оси, кронштейны
Ст4	410-520	22	
Ст5	500-640	17	Средненагруженные детали: оси, валы
Ст6	600	12	

Сталь группы В поставляют по механическим свойствам, соответствующим нормам для стали группы А, и по химическому составу, соответствующему нормам для стали группы Б. Сталь группы В используют в основном для сварных конструкций.

Стали углеродистые качественные конструкционные (ГОСТ 1050-74). От сталей обыкновенного качества они отличаются меньшим содержанием серы, фосфора и других вредных примесей, более узкими пределами содержания углерода в каждой марке и в большинстве случаев более высоким содержанием кремния (Si) и марганца (Mn).

Сталь маркируют двузначными числами, которые обозначают содержание углерода в сотых долях процента ($:100$), и поставляют с гарантированными показателями химического состава и механических свойств (табл. 4.1.3). По степени раскисления сталь подразделяют на кипящую (кп), полуспокойную (пс), спокойную (без указания индекса). Буква Г в марках сталей указывает на повышенное содержание марганца (до 1%).

Сталь углеродистую качественную поставляют катаной, ковальной, калиброванной, круглой с особой отделкой поверхности (серебрянка).

Стали углеродистые специального назначения. К этой

группе относят стали (ГОСТ1414-75) с хорошей и повышенной обрабатываемостью резанием (*автоматные стали*). Они предназначены в основном для изготовления деталей массового производства. При обработке таких сталей на станках-автоматах образуется короткая и мелкая стружка, снижается расход режущего инструмента и уменьшается шероховатость обработанных поверхностей.

Табл.4.1.3. Механические свойства качественной конструкционной стали

Марка	Предел прочности при растяжении σ_B , МПа	Относительное удлинение δ , %	Твердость, НВ	Назначение
08	330	33	131	Малонагруженные детали: шестерни, звездочки, ролики, оси, подвергающиеся цементации
10	340	31	143	
15	380	27	149	
20	420	25	163	
25	460	23	170	Средненагруженные детали: шестерни, валы, оси
30	500	21	179	
35	540	20	207	
40	580	19	217	Средненагруженные детали: шатуны, валы, шестерни, пальцы
45	610	16	229	
50	640	14	241	Высоконагруженные детали: шестерни, муфты, пружинные кольца, пружины
55	660	13	255	
60	690	12	255	Пружины, рессоры, эксцентрики и другие детали, работающие в условиях трения
65	710	10	255	
70	730	9	269	
75	1100	7	285	
80	1100	6	285	
85	1150	6	302	
60Г	710	11	269	
70Г	800	8	285	

Автоматные стали с повышенным содержанием серы и фосфора имеют хорошую - обрабатываемость. Обрабатываемость резанием улучшают также введением в стали технологических добавок селена, свинца, теллура. Автоматные стали маркируют буквой А и цифрами, показывающими среднее содержание углерода в сотых долях процента (: 100). Применяют следующие марки автоматной стали: А12, А20, А30, А40Г. Из стали А12 изготавливают неответственные детали, из сталей других марок – более ответственные детали, работающие при значительных напряжениях и повышенных давлениях. Сортамент автоматной стали предусматривает изготовление сортового проката в виде прутков круглого, квадратного и шестигранного сечений. Эти стали не применяют для изготовления сварных конструкций.

Стали листовые (*котельные*, ГОСТ 5520-79 и ТУ) для котлов и сосудов, работающих под давлением, применяют для изготовления паровых котлов, судовых топок, камер горения газовых турбин и других деталей. Они должны работать при переменных давлениях и температуре до 450°C. Кроме того, котельная сталь должна хорошо свариваться. Для получения таких свойств в углеродистую сталь вводят технологическую добавку (титан) и дополнительно раскисляют ее алюминием. Выпускают следующие марки углеродистой котельной стали 12К, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К с удержанием в них углерода от 0,08 до 0,28%. Эти стали поставляют в виде листов с толщиной до 200 мм и поковок в состоянии после нормализации и отпуска.



Чебоксарский
Электромеханический
Колледж