

2. МАРКИ СТАЛИ

2.1 Углеродистая сталь обыкновенного качества ГОСТ 380-2005

Углеродистая сталь обыкновенного качества предназначена для изготовления горячекатаного проката: сортового, фасонного, толстолистового, тонколистового, широкополосного и холоднокатаного тонколистового, а также слитков, блюмов, слябов, сутунки, заготовок катаной и непрерывнолитой, труб, поковок и штамповок, лент, проволоки, метизов и др.

Классификация.

Углеродистую сталь обыкновенного качества изготавливают следующих марок: Ст0, Ст1кп, Ст1пс, Ст1сп, Ст2кп, Ст2пс, Ст2сп, Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп, Ст4кп, Ст4пс, Ст4сп, Ст5пс, Ст5сп, Ст5Гпс, Ст6пс, Ст6сп.

Буквы **Ст** обозначают «Сталь».

Цифры **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6** – условный номер марки в зависимости от химического состава. Увеличение номера означает повышение содержания углерода и временного сопротивления.

Буква «Г» обозначает марганец при его массовой доле в стали 0,80% и более.

Степень раскисления стали обозначается буквами после цифр:

кп – кипящая;

пс – полуспокойная;

сп – спокойная.

2.2 Углеродистая качественная конструкционная сталь ГОСТ 1050-88

Стандарт 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 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 и 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.

Классификация.

Обозначение двумя первыми цифрами: 08, 10, 15, 20 и т. д. до 60. Они показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Буквы **кп** и **пс** после цифр соответствуют кипящей или полуспокойной стали.

Качество поверхности:

- 1ГП** – горячая осадка (испытание);
- 2ГП** – для горячей обработки давлением;
- 3ГП** – для холодной механической обработки.

Механические свойства:

- М1** – в нормализованном состоянии;
- М2** – нагартованный или нормируемые механические свойства;
- М3** – с нормированными механическими свойствами;
- ТО** – отожженный, высокоотпущенный.

Твердость:

- ТВ1** – без термической обработки;
- ТВ2** – нормируемая твердость;
- ТВ3** – нагартованный прокат.

2.3 Сталь конструкционная низколегированная и легированная

2.3.1 Низколегированная конструкционная повышенной прочности ГОСТ 19281-89

2.3.2 Легированная конструкционная ГОСТ 4543-71

2.3.3 Рессорно-пружинная ГОСТ 14959-79

2.3.4 Коррозионностойкая, жаростойкая, жаропрочная ГОСТ 5632-72

Обозначение.

Первые две цифры указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Буквы за цифрами указывают присутствие легирующих элементов, а цифры после букв обозначают содержание легирующих элементов в процентах (35Г2, 30Х2).

Если содержание легирующих элементов менее 1,5%, то цифра отсутствует (50Х, 15ХР).

Классификация.

Согласно **ГОСТ 4543-79**:

Буква **А** в конце обозначений марок указывает, что сталь высококачественная (15ХА, 20ХНЗА).

Буква **Ш** – особовысококачественная.

Группы качества поверхности:

- 1** – горячая осадка;
- 2** – горячая обработка давлением;
- 3** – для механической обработки.

По состоянию материала:

- без термической обработки;
- термически обработанный – **Т**;
- нагартованный – **Н**.

2.3.5 Углеродистая инструментальная ГОСТ 1435-74

Обозначение.

Буквой **У** и цифрами, показывающими среднее содержание углерода в десятых долях процента (У7, У10).

Буква **А** после цифр обозначает, что сталь высококачественная (У8А).

2.3.6 Легированная инструментальная сталь ГОСТ 5950-73

Обозначение.

Первые цифры указывают среднее содержание углерода в десятых долях процента, если оно более 0,1% (9Х1, 9ХС).

Цифры, стоящие после букв, обозначающих легирующий элемент, показывают его среднее содержание в процентах (Х12, 8Х3).

2.3.7 Конструкционная повышенной и высокой обрабатываемости резанием ГОСТ 1414-75

Обозначение.

Буквой **А** и цифрами, показывающими среднее содержание углерода в сотых долях процента (А12).

2.3.8 Подшипниковая ГОСТ 801-78

Обозначение.

Буквами **ШХ** и цифрами, показывающими содержание хрома в десятых долях процента.

Буквы после цифр показывают наличие дополнительных легирующих элементов 9ШХ15СГ.

2.4 Характеристики сталей по свариваемости и их заменители

Таблица 2.1

Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|----------|---------------|---|--|
| 380-2005 | Ст0 | - | Сваривается без ограничений. |
| | Ст2кп | - | Сваривается без ограничений. Для толщины более 36 мм рекомендуется подогрев и последующая термообработка |
| | Ст2пс | Ст2сп | |
| | Ст2сп | Ст2пс | |
| | Ст3кп | Ст3пс | |
| | Ст3пс | Ст3сп | |
| | Ст3сп | Ст3пс | |
| | Ст3Гпс | Ст3пс, Ст18Гпс | Сваривается ограниченно. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка |
| | Ст4кп | - | |
| | Ст4пс | Ст4сп | |
| Ст5пс | - | | |
| Ст5сп | Ст6сп, Ст4сп | | |
| Ст6пс | - | | |
| 801-78 | ШХ15 | ШХ9, ШХ12, ШХ15СГ | Способ сварки КТС |
| | ШХ15СГ | ХВГ, ШХ15, 9ХС, ХВСГ | |
| | ШХ4 | - | |
| 1050-88 | 20 | - | Сваривается без ограничений, кроме деталей после химико-термич. обработки |
| | 20кп, 20пс | 15кп | |
| | 25 | 20, 30 | |
| | 30 | 25, 35 | Сваривается ограниченно. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка |
| | 35 | 30, 40, 35Г | |
| | 40 | 35, 45, 40Г | |
| | 45 | 40Х, 50, 50Г2 | Трудносвариваемая. Необходим подогрев и последующая термообработка |
| | 50 | 45, 50Г, 50Г2, 55 | |
| | 55 | 50, 60, 50Г | Не применяется для сварных конструкций |
| | 58 (55пп) | 30ХГТ, 20ХГНТР, 20ХН2М, 12ХН3А, 18ХГТ | Не применяется для сварных конструкций |
| 60 | 55, 65Г | | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|---------|-------------|---|--|
| 1414-75 | A20 | A12 | Не применяется для сварных конструкций |
| | A30 | A40Г | |
| | A40Г | - | |
| 1435-90 | У7, У7А | У8 | Не применяется для сварных конструкций |
| | У8, У8А | У7, У7А, У10, У10А | |
| | У9, У9А | У7, У7А, У8, У8А | |
| | У10, У10А | У12, У12А | |
| | У12, У12А | У10, У10А | |
| 4543-71 | 15Х | 20Х | Сваривается без ограничений, кроме деталей химико-термич. обработки |
| | 20Х | 15Х, 20ХН, 18ХГТ | |
| | 30Х | 35Х | Ограниченно свариваемая |
| | 35Х | 40Х | |
| | 38ХА | 40Х, 35Х | Трудносвариваемая |
| | 40Х | 45Х, 38ХА, 40ХС | Трудносвариваемая. Необходим подогрев и последующая термообработка |
| | 45Х | 40Х, 50Х | |
| | 50Х | 40Х, 45Х, 50ХН | |
| | 15Г | 20Г | Хорошо свариваемая |
| | 20Г | 20, 30Г | |
| | 30Г | 35, 40Г | Ограниченно свариваемая. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | 35Г | - | |
| | 40Г | 45, 40Х | |
| | 45Г | 40Г, 50Г | Трудносвариваемая. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | 50Г | 40Г, 50 | |
| | 10Г2 | 09Г2 | Сваривается без ограничений |
| | 35Г2 | 40Х | |
| | 40Г2 | 45Г2, 60Г | Трудносвариваемая. Требуется подогрев и последующая термообработка |
| 45Г2 | 50Г2 | | |
| 50 Г2 | 45Г2, 60Г | | |
| 47 ГТ | 40ХГРТ | Не применяются для сварных конструкций | |
| | 18ХГТ, 25 | 30ХГТ, 25ХГТ, 12ХН3А, 12Х2Н4А, 20ХН2М, 20ХГР | Сваривается без ограничений, кроме деталей после химико-термич. обработки |

Продолжение таблицы 2.1

Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|---------|-------------|--|--|
| 4543-71 | 20ХГР | 20ХН3А, 20ХН24, 18Х1Т, 12ХН2, 12ХН3А | Сваривается без ограничений, кроме деталей после химико-термич. обработки |
| | 25Х1Т | 18ХГТ, 30ХГТ, 25ХГМ | Требуется последующая термообработка |
| | 30ХГТ | 18ХГТ, 20ХН2М, 25ХГТ, 12Х2Н4А | Ограниченно свариваемая. Требуется подогрев и последующая термообработка |
| | 33ХС | – | Трудносвариваемая |
| | 38ХС | 40ХС | |
| | 40ХС | 38ХС, 35ХГТ | |
| | 15ХФ | 20ХФ | Сваривается без ограничений (способ КТС) |
| | 40ХФА | 40Х, 65Г, 50ХФА, 30ХЗМФ | Трудносвариваемая. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | 15ХМ | – | Сваривается без ограничений. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | 30ХМ, 30ХМА | 35ХМ, 35ХРА | Ограниченно свариваемая. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | 35ХМ | 40Х, 40ХН, 30ХН, 35ХГСА | |
| | 38ХМ | – | |
| | 20ХН | 15ХГ, 20ХНР, 18ХГТ | Ограниченно свариваемая |
| | 40ХН | 45ХН, 50ХН, 38ХГН, 40Х, 35ХГФ, 40ХНР, 40ХНМ, 30ХГВТ | Трудносвариваемая. Рекомендуются подогрев и последующая термообработка |
| | | | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|----------|-------------|---|--|
| 4543-71 | 50ХН | 40ХН, 60ХГ | Не применяется для сварных конструкций |
| | 20ХНР | 20ХН | Ограниченно свариваемая. Требуется подогрев и последующая термообработка |
| | 12ХН2 | 20ХНР, 20ХГНР, 12ХН3А, 18ХГТ, 20ХГР | |
| | 12ХН3А | 12ХН2, 20ХН3А, 25ХГТ, 12Х2НА, 20ХНР | |
| | 20ХН3А | 20ХГНР, 20ХНГ, 38ХА, 20ХГР | |
| | 12Х2Н4А | 20ХГНР, 12ХН2, 20ХГР, 12ХН3А, 20Х2Н4А | |
| | 20Х2Н4А | 20ХГНР, 20ХГНР | |
| | 30ХН3А | 30Х2ГН2, 34ХН2М | |
| | 20ХГСА | 30ХГСА | |
| | 25ХГСА | 20ХГСА | |
| | 30ХГС | 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 35ХГСА | Ограниченно свариваемая. Требуется подогрев и последующая термообработка |
| | 30ХН2МА | 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 35ХГСА | |
| | 38Х2Н2МА | – | Не применяется для сварных работ |
| | 40ХН2МА | 40ХГТ, 40ХГР, 30Х3МФ, 45ХН2МФА | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка |
| | 40Х2Н2МА | 38Х2Н2МА | |
| | 38ХН3МА | 38ХН3ВА | Не применяется для сварных конструкций |
| 18Х2Н4МА | 20Х2Н4А | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|-----------|---|---|--|
| 4543-71 | 30ХГСА | 40ХФА, 35ХМ, 40ХН, 25ХГСА, 35ХГСА | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка |
| | 35ХГСА | 30ХГС, 30ХГСА, 30ХГТ, 35ХМ | |
| | 30ХГСН2А | - | |
| | 38ХГН | 38ХГНМ | |
| | 20ХГНР | 20ХН3А, 12ХН2, 12ХН3А | |
| | 20ХН2М | 20ХГР, 15ХР, 20ХНР, 20ХГНР | |
| | 30ХН2МФА | 30ХН2ВФА | |
| | 36ХН2МФА | - | Трудносвариваемая |
| | 38ХН3МФА | - | Не применяется для сварных конструкций |
| | 45ХН2МФА | - | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка |
| | 20ХН4ФА | 18ХН4МА | Не применяется для сварных конструкций |
| 38Х2МЮА | 38Х2ЮА, 38ХВФЮ, 38Х2Ю, 20Х3МВФ | | |
| 5520-79 | 16К, 18К, 20К | - | Сваривается без ограничений |
| | 22К | - | Ограниченно свариваемая. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка |
| 5632-72 | 40Х9С2 | - | Не применяется для сварных конструкций |
| | 40Х10С2М | - | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка |
| | 08Х13 | 12Х13, 12Х18Н9Т | Ограниченно свариваемая. Подогрев и термообработка применяются в зависимости от метода сварки, вида и назначения конструкций |
| | 12Х13 | 20Х13, | |
| | 20Х13 | 12Х13, 14Х17Н2 | |
| | 25Х13Н2 | - | Не применяется для сварных конструкций |
| | 30Х13 | 40Х13 | |
| | 40Х13 | 30Х13 | |
| 10Х14АГ16 | 12Х18Н9, 08Х18Н10, 12Х18Н9Т, 12Н18Н10Т | Сваривается без ограничений | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|---------|---------------------|---|---|
| 5632-72 | 12X17 | 12X18H9T | Не рекомендуется для сварных конструкций. Трудносвариваемая |
| | 08X17T | 12X17, 08X18T1 | Ограниченно свариваемая |
| | 08X18T1 | 12X17, 08X17T | |
| | 95X18 | - | Не применяется для сварных конструкций |
| | 15X25T | 12X18H10T | Трудносвариваемая. Необходимы подогрев и последующая термообработка |
| | 15X28 | 15X25T, 20X23H18 | |
| | 20X23H13 | - | Ограниченно свариваемая |
| | 20H23H18 | 10X25T, 20X23H13 | |
| | 10X23H18 | - | |
| | 20X25H20C2 | - | |
| | 15X12ВНМФ | - | Трудносвариваемая |
| | 20X12ВНМФ | 15X12ВНМФ, 18X11МНФБ | |
| | 37X12H8Г8МФБ | - | Ограниченно свариваемая |
| | 13X11H2B2МФ | - | |
| | 45X14H14B2M | - | Трудносвариваемая |
| | 40X15H7Г7Ф2МС | - | |
| | 08X17H13M21 | 10X17H13M21 | Хорошо свариваемая |
| | 10X17H3M2T | - | |
| | 31X19H9МВБТ | - | Трудносвариваемая |
| | 10X14Г14H4Т | 20X13H4Г9, 12X18H9Т, 12X18H10Т, 08X18H10Т | Сваривается удовлетворительно |
| | 14X17H2 | 20X17H2 | Трудносвариваемая |
| | 12X18H9 | 20X13H4Г9, 10X14Г14H4Т | Сваривается без ограничений |
| | 17X18H9 | 20X13H4Г9 | |
| | 08x18H10, 08x18H10Т | - | |
| | 12x18H9Т | 12X18H10Т | |
| | 12X18H10Т | 15X25Т, 08X17Т, 08X18Г8H2Т, 10X14Г14H4Т | |
| | 12X18H12Т | 12X18H9, 12X18H9Т, 12H18H10Т | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|---------|--------------|---|--|
| 5632-72 | 08X18Г8Н2Т | 12X18Н9Т | Сваривается без ограничений |
| | 20X20Н14С2 | - | |
| | 12X25Н16Г7АР | - | |
| | 08X22Н6Т | 12X18Н9Т, 12X18Н10Т, 08X18Н10Т | |
| | 06ХН28МДТ | Сплав: 03ХН28МДТ | |
| | ХН35ВТ | - | Трудносвариваемая |
| | ХН35ВТЮ | - | |
| | ХН70Ю | - | Ограниченно свариваемая |
| | ХН70ВМЮТ | - | |
| | ХН70ВМТЮФ | - | Трудносвариваемая |
| | ХН77ТЮР | - | |
| | ХН78Т | Сплав: ХН38Т, Стали: 12Х25Н16Г7АР, 20Х23Н18 | |
| ХН80ТБЮ | - | | |
| 5781-82 | 20ХГ2Ц | - | Сваривается без ограничений |
| | 35ГС | Ст5сп, Ст6, Ст5пс | |
| | 25Г2С | - | |
| 5950-73 | ХВ4Ф | - | Не применяется для сварных конструкций |
| | 9Х1 | 9Х2 | |
| | 9ХС | ХВГ | |
| | ХВГ | 9ХС, 9ХВГ, ШХ15СГ | |
| | 9ХВГ | ХВГ | |
| | Х6ВФ | Х12Ф1, Х12М, 9Х5Ф | |
| | Х12, Х12ВМФ | Х12МФ | |
| | Х12МФ | Х6ВФ, Х12Ф1, Х12ВМФ | |
| | Х12Ф1 | Х6ВФ, Х6В3ФМ | |
| | 7ХГ2ВМФ | - | |
| | 7Х3 | 8Х3 | |
| | 8Х3 | 7Х3 | |
| | 5ХНМ | 5ХНВ, 5ХГМ, 4ХМФС, 5ХНВС, 4Х5В2ФС | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|-----------------|---------------|--|--|
| 5950-73 | 5ХГМ | 5ХНМ, 5ХНВ, 6ХВС, 5ХНС, 5ХНСВ | Не применяется для сварных конструкций |
| | 4ХМФС | – | |
| | 4Х5МФС | – | |
| | 4Х5МФ1С | – | |
| | 3Х3М3Ф | – | |
| | 6ХС | – | |
| | 4ХВ2С | 4Х5В2ФС, 4Х3В2М2 | |
| | 5ХВ2СФ | 6ХВ2С | |
| | 6ХВ2С | 6Х3ФС | |
| 6ХВГ | – | | |
| 9045-80 | 08Ю | – | Сваривается без ограничений |
| 14959-79 | 65 | 60, 70 | Не применяется для сварных конструкций |
| | 70 | 65Г | |
| | 75 | 70, 80, 85 | |
| | 85 | 70, 75, 80 | |
| | 60Г | 65Г | |
| | 55С2 | 50С2, 60С2, 35Х2АФ | |
| | 65Г | 70, У8А, 70Г, 60С2А, 9ХС, 50ХФА, 60С2, 55С2 | |
| | 60С2 | 55С2, 50ХФА | |
| | 60С2А | 60С2Н2А, 60С2Г, 50ХФА | |
| | 70С3А | – | |
| | 55ХГР | – | |
| | 50ХФА | 60С2А, 50ХГФА, 9ХС | |
| | 60С2ХА | 60С2ХФА, 60С2Н2А | |
| | 60С2ХФА | 60С2А, 60С2ХА, 9ХС, 60С2ВА | |
| | 65С2ВА | 60С2А, 60С2ХА | |
| 60С2Н2А | 60С2А, 60С2ХА | | |

Продолжение таблицы 2.1
Марки сталей, их заменители и характеристики по свариваемости

| ГОСТ | Марка стали | Заменитель | Свариваемость |
|----------|---------------------------|--|---|
| 19265-73 | P18 | - | При стыковой электросварке со сталью 45 и 40Х свариваемость хорошая |
| | P6M5K5 | - | |
| | P9M4K8 | - | |
| 19281-89 | 09Г2 | 09Г2С, 10Г2 | Сваривается без ограничений |
| | 14Г2 | 15ХСНД | Ограниченно свариваемая |
| | 12ГС | 15ГС | |
| | 16ГС | 17ГС | |
| | 17ГС | 16ГС | |
| | 17Г1С | 17ГС | |
| | 09Г2С | 10Г2С, 09Г2 | |
| | 10Г2С1 | 10Г2С1Д | |
| | 10Г2БД | 10Г2Б | Сваривается без ограничений |
| | 15Г2СФД | - | |
| | 14Г2АФ | 16Г2АФ | |
| | 16Г2АФ | 14Г2АФ | |
| | 18Г2АФПС | 15Г2АФДпс, 16Г2АФ, 10ХСНД, 15ХСНД | |
| | 14ХГС | 15ХСНД, 16ГС | |
| | 15Г2АФДпс | 16Г2АФ, 18Г2АФпс, 10ХСНД, | |
| | 10ХСНД | 16Г2АФ | |
| | 10ХНДП | - | |
| 15ХСНД | 16Г2АФ, 14ХГС, 16ГС | | |
| 20072-72 | 12МХ | - | Сваривается без ограничений. Рекомендуется подогрев и последующая термическая обработка |
| | 12Х1МФ | - | Ограниченно свариваемая |
| | 25Х1МФ | - | Трудносвариваемая |
| | 20Х3МВФ | - | Ограниченно свариваемая. Рекомендуется подогрев и последующая термическая обработка |
| | 15Х5М | - | |