

Раздел ОП-04. Материаловедение.

Урок 45- 52 Гр. 03.

Тема:Производство стали

Продолжение.

Классификация стали по назначению

По назначению стали и сплавы классифицируются на конструкционные, инструментальные и стали с особыми физическими и химическими свойствами.

Конструкционные стали

Конструкционные стали принято делить на строительные, для холодной штамповки, цементируемые, улучшаемые, высокопрочные, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, автоматные, коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные, износостойкие стали.

Строительные стали

К строительным сталям относятся углеродистые стали обыкновенного качества, а также низколегированные стали. Основное требование к строительным сталям - их хорошая свариваемость. Например: С255, С345Т, С390К, С440Д.

Стали для холодной штамповки

Для холодной штамповки применяют листовой прокат из низкоуглеродистых качественных марок стали 08Ю, 08пс и 08кп.

Цементируемые стали

Цементируемые стали применяют для изготовления деталей, работающих в условиях поверхностного износа и испытывающих при этом динамические нагрузки. К цементируемым относятся малоуглеродистые стали, содержащие 0,1-0,3% углерода (такие, как 15, 20, 25), а также некоторые легированные стали (15Х, 20Х, 15ХФ, 20ХН 12ХН3А, 18Х2Н4ВА, 18Х2Н4МА, 18ХГТ, 30ХГТ, 20ХГР).

Улучшаемые стали

К улучшаемым сталям относят стали, которые подвергают улучшению - термообработке, заключающейся в закалке и высоком отпуске. К ним относятся среднеуглеродистые стали (35, 40, 45, 50), хромистые стали (40Х, 45Х, 50Х), хромистые стали с бором (30ХРА, 40ХР), хромоникелевые, хромокремнемарганцевые, хромоникельмолибденовые стали.

Высокопрочные стали

Высокопрочные стали - это стали, у которых подбором химического состава и термической обработкой достигается предел прочности примерно вдвое больший, чем у обычных конструкционных сталей. Такой уровень прочности можно получить в среднеуглеродистых легированных сталях - таких, как 30ХГСН2А, 40ХН2МА, 30ХГСА, 38ХН3МА, ОЗН18К9М5Т, 04ХИН9М2Д2ТЮ.

Пружинные стали

Пружинные (рессорно-пружинные) стали сохраняют в течение длительного времени упругие свойства, поскольку имеют высокий предел упругости, высокое сопротивление разрушению и усталости. К пружинным относятся углеродистые стали (65, 70) и стали, легированные элементами, которые повышают предел упругости - кремнием, марганцем, хромом, вольфрамом, ванадием, бором (60С2, 50ХГС, 60С2ХФА, 55ХГР).

Подшипниковые стали

Подшипниковые (шарикоподшипниковые) стали имеют высокую прочность, износоустойчивость, выносливость. К подшипниковым предъявляют повышенные требования на отсутствие различных включений, макро- и микропористости. Обычно шарикоподшипниковые стали характеризуются высоким содержанием углерода (около 1%) и наличием хрома (ШХ9, ШХ15).

Автоматные стали

Автоматные стали используют для изготовления неотчетственных деталей массового производства (винты, болты, гайки и др.)> обрабатываемых на станках-автоматах. Эффективным металлургическим приемом повышения обрабатываемости резанием является введение в сталь серы, селена, теллура, а также свинца, что способствует образованию короткой и ломкой стружки, а также уменьшает трение между резцом и стружкой. Недостаток автоматных сталей - пониженная пластичность. К автоматным сталям относятся такие стали, как А12, А20, А30, А40Г, АС11, АС40, АЦ45Г2, АСЦ30ХМ, АС20ХГНМ.

Износостойкие стали

Износостойкие стали применяют для деталей, работающих в условиях абразивного трения, высокого давления и ударов (крестовины железнодорожных путей, траки гусеничных машин, щеки дробилок, черпаки землеройных машин, ковши экскаваторов и др.)- Пример износостойкой стали - высокомарганцовистая сталь 110Г13Л.

Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали

Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали - легированные стали с большим содержанием хрома (не менее 12%) и никеля. Хром образует на поверхности изделия защитную (пассивную) оксидную пленку. Углерод в нержавеющей сталях - нежелательный элемент, а чем больше хрома, тем выше коррозионная стойкость. Структура для наиболее характерных сплавов этого назначения может быть:

- ферритно-карбидной и мартенситной (12Х13, 20Х13, 20Х17Н2, 30Х13, 40Х13, 95Х18 - для слабых агрессивных сред (воздух, вода, пар);
- ферритной (15Х28) - для растворов азотной и фосфорной кислот;
- аустенитной (12Х18НЮТ) - в морской воде, органических и азотной кислотах, слабых щелочах;
- мартенситно-старяющей (ЮХ17Н13МЗТ, 09Х15Н8Ю) - в фосфорной, уксусной и молочной кислотах.

Сплав 06ХН28МТ может эксплуатироваться в условиях горячих (до 60°С) фосфорной и серной (концентрации до 20%) кислот.

Коррозионностойкие стали и сплавы классифицируют в зависимости от агрессивности среды, в которой они используются, и по их основному потребительскому свойству на собственно коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные и криогенные.

Коррозионно-стойкие стали

Изделия из собственно коррозионностойких сталей (лопатки турбин, клапаны гидравлических прессов, пружины, карбюраторные иглы, диски, валы, трубы и др.) работают при температуре эксплуатации до 550°С.

Жаропрочные стали

Жаропрочные стали способны работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и при этом обладают достаточной жаростойкостью. Данные стали и сплавы применяются для изготовления труб, клапанных, паро- и газотурбинных деталей (роторы, лопатки, диски и др.).

Для жаропрочных и жаростойких машиностроительных сталей используются малоуглеродистые (0,1-0,45% С) и высоколегированные (Si, Cr, Ni, Co и др.). Жаропрочные стали и сплавы в своем составе обязательно содержат никель, который

обеспечивает существенное увеличение предела длительной коррозионной прочности при незначительном увеличении предела текучести и временного сопротивления, и марганец. Они могут дополнительно легироваться молибденом, вольфрамом, ниобием, титаном, бором, иодом и др. Так, микролегирование бором, а также редкоземельными и некоторыми щелочноземельными металлами повышает такие характеристики, как число оборотов при кручении, пластичность и вязкость при высоких температурах. Рабочие температуры современных жаропрочных сплавов составляют примерно 45-80% от температуры плавления. Эти стали классифицируют по температуре эксплуатации (ГОСТ 20072-74):

при 400-550°C - 15ХМ, 12Х1МФ, 25Х2М1Ф, 20Х3МВФ;

при 500-600°C - 15Х5М, 40ХЮС2М, 20Х13;

при 600-650°C - 12Х18Н9Т, 45Х14Н14В2М, ЮХЦН23Т3МР, ХН60Ю, ХН70Ю, ХН77ТЮР, ХН56ВМКЮ, ХН62МВКЮ.,

Жаростойкие стали

Жаростойкие (окалиностойкие) стали обладают стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах, в том числе серосодержащих, при температурах +550-1200°C в воздухе, печных газах (15Х5, 15Х6СМ, 40Х9С2, 30Х13Н7С2, 12Х17, 15Х28), окислительных и науглероживающих средах (20Х20Н14С2, 20Х23Н18) и работают в ненагруженном или слабонагруженном состоянии, так как могут проявлять ползучесть при приложении больших нагрузок. Жаростойкие стали характеризуют по температуре начала интенсивного окисления. Величина этой температуры определяется содержанием хрома в сплаве. Так, при . 15% Cr температура эксплуатации изделий составляет +950°C, а при 25% Cr до +130СГС. Жаростойкие стали также легируют никелем, кремнием, алюминием.

Контрольные вопросы:

1. Какие бывают конструкционные стали.
2. .Что такое улучшаемые стали.
3. Чем характеризуются нержавеющие стали.