Министерство образования Российской Федерации

Тюменский государственный нефтегазовый университет

Институт нефти и газа

# Кафедра материаловедения и ТКМ

## Контрольная работа

на тему: **"Машиностроительные материалы"**

по дисциплине **"Материаловедение"**

# Выполнил: студент группы МОП 98-2 Коротков П.Н.

Проверил: профессор Денисов Е.В.

г. Тюмень,

2000 г.

**Содержание:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **1. Чугун ВЧ50 ГОСТ 7293-85** | 3 |
| **1.1. Расшифровка маркировки** | 3 |
| **1.2. Характеристика** | 3 |
| **1.3. Применение** | 3 |
| **2. АС40 ГОСТ 1414-54** | 4 |
| **2.1. Расшифровка маркировки** | 4 |
| **2.2. Характеристика и применение** | 4 |
| **3. Р12Ф3 ГОСТ 19265-73** | 5 |
| **3.1. Расшифровка маркировки** | 5 |
| **2.2. Характеристика** | 5 |
| **3.3. Применение** | 6 |
| **4. МА18 ГОСТ 14957-76** | 7 |
| **4.1. Расшифровка маркировки** | 7 |
| **4.2. Характеристика** | 7 |
| **4.3. Применение** | 7 |
| **5. Основные принятые обозначения** | 8 |
| **6. Список использованной литературы** | 9 |

**1. Чугун ВЧ50 ГОСТ 7293-85**

**1.1. Расшифровка маркировки**

Высокопрочный чугун, предел прочности на растяжение 50 кгс/мм2.

**1.2. Характеристика**

Высокопрочными называют чугуны с шаровидным графитом, который образуется в литой структуре в процессе кристаллизации.

Шаровидный графит, имеющий минимальную поверхность при данном объеме, значительно меньше ослабляет металлическую основу, чем пластинчатый графит, и не является активным концентратором напряжений.

Для получения шаровидного графита чугун модифицируют чаще путем обработки жидкого металла магнием (0,03-0,07 %) или введением 8-10 % магниевых лигатур с никелем или ферросилицием.

Под действием магния графит в процессе кристаллизации принимает не пластинчатую, а шаровидную форму. Чугуны с шаровидным графитом имеют более высокие механические свойства, не уступающие свойствам литой углеродистой стали, сохраняя при этом хорошие литейные свойства и обрабатываемость резанием, способность гасить вибрации, высокую износостойкость и т.д.

Чугун ВЧ 50, имеет δ=2 % и 180-260 HB. Вязкость разрушения перлитных чугунов составляет 180-250 Н×мм3/2. Температура плавления tпл≈1200°С, σТ=35 кгс/мм2, теплоемкость (при 0°С) 0,129 ккал/кг×град, теплопроводность (при 20°С) 43 ккал/м×ч×град, плотность 7,4 г/см3, удельное сопротивление 0,5 Ом×мм2/м.

Для повышения механических свойств (пластичности и вязкости) и снятия внутренних напряжений, отливки ЧШГ подвергают термической обработке (отжигу, нормализации, закалке и отпуску).

**1.3. Применение**

Отливки из высокопрочного чугуна широко используют в различных отраслях народного хозяйства; в автостроении и дизелестроении для коленчатых валов, крышек цилиндров и других деталей; в тяжелом машиностроении - для многих деталей прокатных станов; в кузнечно-прессовом оборудовании (например, для шабот-молотов, траверс прессов, прокатных валков); в химической и нефтяной промышленности - для корпусов насосов, вентилей и т.д.

Высокопрочные чугуны применяют и для изготовления деталей станков, кузнечно-прессового оборудования, работающих в подшипниках и других узлах трения при повышенных и высоких давлениях (до 1200 МПа).

**2. АС40 ГОСТ 1414-54**

**2.1. Расшифровка маркировки**

Сталь автоматная, легированная свинцом, содержит 0,4 % углерода, 1,0-1,5 % свинца.

**2.2. Характеристика и применение**

Обрабатываемость резанием является одной из важных технологических характеристик стали. Хорошая обрабатываемость резанием повышает производительность труда и сокращает расход инструмента, что имеет особо важное значение для массового производства.

Поэтому в промышленности широко применяют автоматные стали, позволяющие проводить обработку резанием с большой скоростью, увеличить стойкость инструмента и получить высокое качество обрабатываемой поверхности.

Сера в автоматной стали находится в виде сульфидов марганца MnS, т.е. вытянутых вдоль прокатки включений, которые способствуют образованию короткой и ломкой стружки. При повышенном содержании серы уменьшается трение между стружкой и инструментом из-за смазывающего действия сульфидов марганца.

Фосфор, повышая твердость, прочность и охрупчивая сталь, способствует образованию ломкой стружки и получению высокого качества поверхности.

Свинец присутствует в стали в виде дисперсных частиц, улучшает обрабатываемость резанием инструментом из быстрорежущей стали.

Автоматные стали хорошо обрабатываются, но склонны к красноломкости, т.е. к хрупкости при горячей механической обработке. Модуль упругости Е=2×105 МПа, модуль сдвига G=8,1×104 МПа, коэффициент Пуассона μ=0,25 (при температуре 20°С). Твердость по Бринелю 170-200 HB, температура плавления 1400-1500°С.

**3. Р12Ф3 ГОСТ 19265-73**

**3.1. Расшифровка маркировки**

Быстрорежущая сталь, содержит 12 % вольфрама, 3 % ванадия.

**3.2. Характеристика**

В отличие от других инструментальных сталей быстрорежущие стали обладают высокой теплостойкостью (красностойкостью), т.е. способностью сохранять мартенситную структуру и соответственно высокую твердость, прочность и износостойкость при повышенных температурах, возникающих в режущей кромке при резании с большой скоростью. Эти стали сохраняют мартенситную структуру при нагреве до 600-650°С, поэтому применение их позволяет значительно повысить скорость резания (в 2-4 раза) и стойкость инструментов (в 10-30 раз) по сравнению со сталями, не обладающими теплостойкостью.

Основными легирующими элементами быстрорежущих сталей, обеспечивающими их теплостойкость, являются в первую очередь вольфрам и его химический аналог - молибден. Сильно повышает теплостойкость (до 645-650 °С) и твердость после термической обработки (67-70 HRC) кобальт и в меньшей степени ванадий. Ванадий, образуя очень твердый карбид VC, повышает износостойкость инструмента, но ухудшает шлифуемость.

Для снижения твердости (250-300), улучшения обработки резанием и подготовки структуры стали в закалке после ковки быстрорежущую сталь подвергают отжигу при 800-830°С. Для придания стали теплостойкости инструменты подвергают закалке и многократному отпуску. Температура закалки стали 1220°С. Во избежание образования трещин при нагреве до температуры закалки применяют подогрев инструмента при 800-850°С 10-15 минут или при 1050-1100°С 3-5 минут, а крупного инструмента, кроме того, еще при 550-600°С 15-20 минут. Для получения более высокой твердости 63 HRC и теплостойкости 59 HRC при 620°С выдержку при нагреве под закалку увеличивают на 25 %. Для уменьшения деформации инструментов применяют ступенчатую закалку в расплавленных солях температурой 400-5000 С. Структура быстрорежущей стали после закалки представляет собой высоколегированный мартенсит, содержащий 0,3-0,4 % С, избыточные нерастворенные карбиды и остаточный аустенит. Обычно содержание остаточного аустенита составляет 28-34 %. Остаточный аустенит понижает режущие свойства стали, и поэтому его присутствие в готовом инструменте недопустимо.

После закалки следует отпуск при 550-5700 С, вызывающий превращение остаточного аустенита в мартенсит и дисперсионное твердение в результате частичного распада мартенсита и выделения дисперсных карбидов. Это сопровождается увеличением твердости (вторичная твердость). Оптимальный режим отпуска, обеспечивающий наибольшую твердость и высокие механические свойства: 3500С 1 час (первый отпуск) и 560-5700С по 1 часу (последующие два отпуска). Иногда для уменьшения содержания остаточного аустенита непосредственно после закалки инструмент простой формы из быстрорежущей стали охлаждают до -800 С. твердость стали после закалки составляет 62-63 HRC, а после отпуска - 63-65 HRC.

Режущие свойства и твердость инструмента, не подвергающегося переточке по всем граням можно повысить низкотемпературным азотированием при 550-5600С. продолжительность процесса 10-30 мин. Твердость слоя 1000-1100 HV и толщина его 0,03-0,05 мм.

**3.3. Применение**

Сталь Р12Ф3 применяется в фасонных резцах и резцовых головках на автоматах, в плашках круглых для нарезания твердых металлов, в развертках машинных. Сталь Р12Ф3 с высоким содержанием ванадия нашла применение в чистовых инструментах для обработки вязкой аустенитной стали и материалов, обладающих абразивными свойствами. Эту сталь можно применять для резания металлов с HB 250-280.

**4. МА18 ГОСТ 14957-76**

**4.1. Расшифровка маркировки**

Деформируемый магниевый сплав номер 18.

**4.2. Характеристика**

Магниевые сплавы обладают малой плотностью ≈1,76 г/см3. tпл≈650°C, σВ=200 МПа, δ=11,5 %, 30-40 НВ. Теплоемкость 0,233 ккал/кг×град (при 0°C).

Магниевые сплавы, имеющие гексагональную решетку, при низких температурах малопластичны, так как сдвиг происходит только по плоскостям базиса. При нагреве до 200-300°C появляются дополнительные плоскости скольжения, и пластичность возрастает, поэтому обработку давлением ведут при повышенных температурах. Чем меньше скорость деформации, тем выше технологическая пластичность магниевых сплавов. Прессование в зависимости от состава сплава ведут при 300-480°C, а прокатку в интервале температур от 340-440 (начало) до 225-250°C (конец). Штамповку проводят в интервале температур 480-280°C в закрытых штампах под прессами. Вследствие текстуры деформации полуфабрикаты (листы, прутки, профили и др.) из магниевых сплавов обнаруживают сильную анизотропию механических свойств. Холодная прокатка требует частых промежуточных рекристаллизационных отжигов.

**4.3. Применение**

Так как на воздухе магний легко воспламеняется, то его применяют в пиротехнике и химической промышленности. А благодаря малой плотности, высокой удельной прочности, хорошему поглощению вибрации сплавы магния нашли широкое применение в авиационной и ракетной технике.

**5. Основные принятые обозначения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | Термины | Размерность |
| σв | Предел прочности при растяжении | кгс/мм2 |
| σт | Предел текучести | кгс/мм2 |
| HB | Твердость по Бринелю | кгс/мм2 |
| HRC | Твердость по Роквеллу | кгс/мм2 |
| HV | Твердость по Виккерсу | кгс/мм2 |

**6. Список использованной литературы**

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1. М.: Машиностроение, 1982 - 736 с.

2. Ачеркан Н.С. Справочник металлиста: В 3-х т. Т. 2. М.: Машиностроение, 1965 - 678 с.

3. Журавлев В.Н., Николаев О.И. Машиностроительные стали: Справочник, М.: Машиностроение, 1992 - 480 с.

4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение, М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.