**1. Характеристика стали 30 ХГС**

**1.1 Марочный химический состав**

|  |  |
| --- | --- |
| **Химический элемент** | % |
| Кремний (Si) | 0,90–1,20 |
| Углерод (С) | 0,28–0,35 |
| Марганец (Mn) | 0,8–1,10 |
| Никель (Ni), не более | 0,30 |
| Фосфор (P), не более | 0.035 |
| Хром (Cr) | 0,80–1,10 |
| Сера (S), не более | 0.035 |
| Медь (Cu), не более | 0,30 |

**1.2 Критические точки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критические точки** | **°С** |
| Ac1 | 760 |
| Aс3 | 853 |
| Mн | 352 |
| tн | 900 |

**1.3 Области применения изучаемой стали**

Вид поставки: сортовой прокат, в том числе фасонный, калиброванный пруток, шлифованный пруток и серебрянка, лист тонкий, полоса, поковки и кованные заготовки, трубы.

Назначение – различные улучшаемые детали: валы, оси, зубчатые колеса, тормозные ленты моторов, фланцы, корпуса обшивки, лопатки компрессорных машин, рычаги, толкатели, ответственные сварные конструкции, работающие при знакопеременных нагрузках, крепежные детали.

Температура ковки, оС: начала 1240, конца 800. Сечения до 50 мм охлаждаются в штабелях на воздухе, 51–100 мм – в ящиках.

Свариваемость – ограниченно свариваемая. Способы сварки: РДС, АДС под флюсом и газовой защитой, АрДС, ЭШС. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка, КТС без ограничений.

Флокеночувствительность – чувствительна.

Склонность к отпускной хрупкости – склонна.

1. **Режимы термической обработки для получения следующих структур:**

**2.1 Получение структуры перлит + феррит**

Нагреваем сталь до температуры ≈ 8700С. При нагреве до такой температуры сплав переходит в однофазное состояние – однородный аустенит. Затем необходимо непрерывно охлаждать сплав со скоростью V < Vнкз. При этом сначала выделиться избыточный феррит при пересечении линии выделения избыточной α – фазы, а после пересечения линии начала превращения по первой ступени начнет выделяться перлит. Перлит будет выделяться до полного исчерпания исходной фазы. После пересечения линии конца превращения по первой ступени, и дальнейшего охлаждения до комнатной температуры с произвольной скоростью, получается заданная структура – перлит и феррит.

**2.2 Получение перлита с минимальным количеством феррита**

Нагреваем сталь выше температуры Ас3, для получения однородной структуры – аустенита. После этого делаем выдержку, затем охлаждаем со скоростью Vвкз до температуры Т = 720 0С и делаем изотермическую выдержку до конца перлитного превращения. Затем произвольно охлаждаем. В результате феррит выделиться в минимальном количестве, а аустенит превратиться в перлит.

**2.3 Получение мелкоигольчатого мартенсита**

Нагреваем сталь выше температуры Ас3 примерно на 20 – 40 0С для получения в структуре мелкозернистого аустенита. Затем охлаждаем со скоростью V > Vвкз. При температуре ниже температуры Мн в структуре будет мелкоигольчатый мартенсит.

**2.4 Получение крупноигольчатого мартенсита**

Нагреваем сталь значительно выше температуры Ас3 примерно до температуры около 9000С для получения в структуре крупнозернистого аустенита. Затем охлаждаем со скоростью V > Vвкз. При температуре ниже температуры Мн в структуре будет крупноигольчатый мартенсит.

**2.5 Получение структуры мартенсит и феррит**

Нагреваем сталь в межкритический интервал температур: Ас1 – Ас3, для получения в структуре аустенита с ферритом, потом охлаждаем со V > Vвкз. До t=7300С и делаем изотермическую выдержку пока не начнется выделение избыточного феррита и затем охлаждаем. При температуре ниже температуры Мн в структуре будет мартенсит и феррит.

**2.6 Получение структуры феррит, троостит и мартенсит (с различным соотношением структурных составляющих)**

Для получении такой структуры необходимо нагреть сталь до температуры аустенизации(Ac3), затем охлаждение со V > Vвкз до 7000С и выдержка 5 мин, при этом выделяется феррит. Затем охлаждение со V > Vвкз до 580 0С и выдержка 2 мин, при этом выделяется тростит. Т.к. линия конца перлитного превращения не была пересечена, то оставшийся аустенит превратиться в мартенсит.

**2.7 Получение в структуре мартенсита и продуктов промежуточного превращения в верхнем и нижнем районе температур второй ступени (на разных стадиях распада)**

Нагреваем сталь в однофазную аустинитную область, а затем охлаждаем со скоростью V > Vвкз до Т= 470 0С 20 с изотермической выдержкой 3 с для получения верхнего бейнита, затем быстрым охлаждением до Т = 350 0С и изотермической выдержкой 30 с для получения нижнего бейнита. Оставшийся аустенит превратится в мартенсит при охлаждении со скоростью V > Vвкз.

**2.8 Получение структуры сорбит отпуска**

Исходной структурой является мартенсит. Для получения сорбита отпуска отпуск следует проводить при температуре 650 0С. Выдержка при этой температуре должна составлять 30 мин для снятия остаточных напряжений, возникающих в результате закалки на мартенсит. После этого необходимого охладить сталь, при относительно небольшой скорости, например, на воздухе при комнатной температуре.

**Список используемой литературы**

1. Справочник по машиностроительным материалам. Под редакцией Г.И. Погодина – Алексеева.
2. Специальные стали. Гольштейн Н.О., Грачев С.В., Векслер Ю.Г.
3. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. А.А. Попов, Л.Е. Попова.
4. Металловедение, термообработка и рентгенография. Новиков И.И. Строганов Г.Б., Новиков А.И.
5. Металловедение и термическая обработка металлов. Лахтин Ю.М.