**Тема №3.** Термообработка.

**Тема урока.** Виды термообработки.

**Цель урока.** Познакомить учащихся с назначением и выполнением отжига, нормализации, закалки и отпуска. Изучить структурные превращения, происходящие в стали при термообработке. Влияние различных видов термообработки на свойства и структуру стали.

**Оборудование.** 1. Диаграмма железо-углерод (плакат).

* + - 1. Структуры железоуглеродистых сплавов (плакат) или фотографии микроструктур.
      2. Образцы термообработанных деталей.
      3. Фильм «Технология термической обработки».

**Содержание урока.** 1.Организационный момент.

1. Объявление и запись темы урока.
2. Изложение нового материала:
   * + - * Сущность, цель, виды и дефекты отжига;
         * Сущность, цель и дефекты нормализации;
         * Сущность и цель закалки;
         * Сущность и цель отпуска.
3. Закрепление материала:
   * + - * Выпишите марки конструкционных углеродистых сталей закаливаемых и не принимающих закалку. Марки закаливаемых сталей: Ст5 – Ст7, 30 – 85. Марки незакаливаемых сталей: Ст.0 – Ст4, 05 – 25.
         * Какие стали вместо отжига подвергают нормализации? (Низкоуглеродистые).
         * Для чего применяют закалку деталей?
         * Почему после закалки проводится отпуск деталей?
4. Заключительная беседа:
   * + - * Значение термообработки на практике.
5. Домашнее задание: Усвоить материал по конспекту и учебнику §5.2-5.4.

**Сущность, цель, виды и дефекты отжига**

*Отжиг* – термическая операция, при которой сталь нагревают выше критической температуры (линия GSK) на 20-30º, выдерживают некоторое время при этой температуре, а затем медленно охлаждают (обычно вместе с печью в горячей золе или песке).

Отжигу подвергают различные виды заготовок для понижения твердости и повышения пластичности, снятия внутренних напряжений, устранения структурной неоднородности, улучшения обрабатываемости или подготовке к последующей термической обработке. В практике различают отжиг первого и второго рода.

*Отжиг первого рода* – нагрев деталей и заготовок с неравновесной структурой для получения стабильно-равновесной структуры.

*Отжиг второго рода* – нагрев деталей и заготовок выше критических температур с последующим медленным охлаждением для получения устойчивого состояния структуры. Нагрев деталей выше критических температур обеспечивает полную перекристаллизацию структуры металла.

Для качественного проведения отжига необходимо правильно выбирать скорость и температуру нагрева, а также скорость охлаждения.

В практике применяют следующие виды отжига: полный, неполный, низкотемпературный, изотермический, выравнивающий или диффузионный.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид отжига | Температура нагрева | Что подвергается отжигу | Цель отжига |
| Полный | Выше линии GS на 20-30º | Конструкционные стали | Получение мелкозернистой структуры, снятие внутренних напряжений, понижение твердости |
| Неполный | Выше линии РК (750-760º) | Инструментальные стали | Снятие внутренних напряжений, улучшение обрабатываемости. |
| Низкотемпера-  турный | Ниже линии РК (300-400º) | Поковки, штамповки и литые заготовки, структура которых в равновесном состоянии | Снятие внутренних напряжений, улучшение обрабатываемости |
| Изотермический | Выше линии GS на 30-40º, выдержка, в другой печи охлаждают на 50-100º, выдержка | Углеродистые и легированные стали | Понижение твердости, увеличение прочности и пластичности, улучшение обрабатываемости |
| Диффузионный (гомогенизация) | 1050-1150º | Слитки, крупные отливки | Выравнивание химического состава |

При отжиге из-за нарушений технологии могут возникнуть следующие дефекты: перегрев, пережог, обезуглероживание и окисление. Перегрев возникает при несоблюдении температурного режима и при необоснованно длительной выдержке. При этом возникает крупнозернистая структура. Для исправления перегрева следует провести полный отжиг. Пережог возникает при длительной выдержке при высоких температурах. Происходит повреждение границ зерен. Деталь становится хрупкой. Это неисправимый дефект и является браком отжига. Обезуглероживание и окисление происходит при отжиге в соляных ваннах, электрических и пламенных печах.

**Сущность, цель и дефекты нормализации**

*Нормализация* – процесс термической обработки деталей и заготовок, при котором их нагревают выше линии GSE на 30-50º, выдерживают при этой температуре и охлаждают на воздухе.

В процессе нормализации получается структура тонкого перлита. При этом незначительно понижается твердость, прочность, повышается пластичность и ударная вязкость, улучшается обрабатываемость. Температура нагрева для нормализации выбирают в зависимости от марки стали и массовой доле углерода в ней. В результате нормализации получается структура феррит + перлит, аналогичная структуре отожженной стали, но с еще более дисперсным строением перлита.

В процессе нормализации возникают дефекты, аналогичные дефектам отжига, но в менее выраженной форме. Незначительный перегрев не приводит к пережогу, частичное обезуглероживание не приводит к образованию окалины.

**Сущность и цель закалки**

*Закалка* – термическая обработка детали, при которой производят нагрев детали выше критической температуры (линия GSK), выдержку при этой температуре и резкое охлаждение в воде, водных растворах солей или масле.

Изделия подвергаются закалке после механической обработки перед отделочными операциями (шлифовка, доводка). После процесса закалки сильно увеличивается твердость, упругость, прочность, износо- и коррозионная стойкость, и, как следствие, ухудшается облаботка.

**Сущность и цель отпуска**

*Отпуск* – это повторный нагрев закаленной стали до температур в интервале 150…650º с последующим охлаждением в воде или на воздухе.

Целью отпуска является повышение пластичности и вязкости закаленной стали при некотором снижении прочности (твердости).

**Структуры стали до и после различных видов термообработки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| виды отжига.png  Виды термообработки | | сталь до и после отжига.jpg | |
|  |  | |  |