**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ВОЛГОДОНСКИЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА**

**ЮЖНО-РОССИЙКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА**

Кафедра\_\_\_***Технический сервис***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(название кафедры, за которой закреплена учебная дисциплина)

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине:\_\_***Материаловедение***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование учебной дисциплины)

на тему:\_\_\_\_ ***Основные виды термической обработки стали*** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(тема индивидуального задания)

по специальности:\_\_\_***Информационный сервис***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр и наименование специальности)

Выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_***Кутногорский А.В***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф.И.О. студента)

\_\_***2 курс***\_\_\_\_\_\_***СИ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(курс, группа)

Руководитель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_***Пучкина И.Ю***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(консультант) (подпись) (Ф.И.О. преподавателя)

Волгодонск

2003

#### ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.................................................................................................................3

Выбор темы............................................................................................................4

Актуальность темы................................................................................................4

Цель работы............................................................................................................4

Основная часть (Основные виды термической обработки стали).....................4

Список литературы...............................................................................................10

#### ВВЕДЕНИЕ

**Материаловедение** – это наука о связях между составом, строением и свойствами материалов и закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях.

**Термическая обработка стали** – это совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения твёрдых металлических сплавов с целью придания им определённых свойств за счёт изменения внутреннего строения и структуры. Цель термообработки – это придание сплавам таких свойств, которые требуются в процессе эксплуатации этих изделий. Есть упрочнение металла (например: коленчатый вал в двигателе автомобиля – к нему предъявляется повышенная прочность при эксплуатации). Но есть и такие технологические процессы, в которых термообработка не является конечной операцией, а промежуточной и её цель – снижение твёрдости стали, сплава для последующей обработки. Процесс термообработки состоит из нагревания до каких то определённых температур, выдержки детали, заготовки при этих температурах и последующем охлаждении с определённой скоростью. Термообработке подвергают заготовки (кованные, штампованные и т.д.), детали машин и различный инструмент. Для заготовок термообработка заключается в снижении твердости, улучшении их структуры, а для деталей – это придание им определённых свойств (твердости, прочности, износостойкости). Улучшение механических качеств даёт возможности использовать сплавы более простых составов, расширить область их применения. Термообработкой можно повысить допускаемые напряжения, уменьшить массу деталей и механизмов, а также существенно повысить их надёжность и долговечность, что очень важно в машиностроении. Например, упрочнению термообработкой подвергаются до 10% общей выплавки в стране, а в машиностроении до 40%. В термообработке есть следующие виды этого процесса: отжиг, закалка, отпуск, а также есть химико-термическая и термомеханическая обработка. В данном реферате будут рассмотрены, **основные виды термической обработки стали**.

**Выбор темы**

Тема «Основные виды термической обработки стали» была выбрана, потому, что термообработка сталей применяется очень давно, является интересной, ёмкой и наиболее практичной (можно, что-то почерпнуть и взять на собственное «вооружение»). Узнать, какие происходят видоизменения, в процессе термообработки стали, которые необходимы при работе и эксплуатации машин, механизмов, приборов.

**Актуальность темы**

Не смотря на наш компьютерный век, современному человеку необходимо знать и применять термообработку сталей и сплавов.

**Цель работы**

Ознакомится, и изучить термическую обработку, сплавов.

**Основная часть**

**Основные виды термической обработки стали**.

После проката, литья, ковки, обработки резаньем и прочих видов обработки происходит неравномерное охлаждение заготовок. В результате чего появляется неоднородность, как структуры, так и свойств, а также появление внутренних напряжений. А также отливки при затвердевании получаются неоднородными по химическому составу. Для устранения таких дефектов и применяют отжиг.

**Отжигом** – называется вид термической обработки, состоящий в нагреве металла, имеющего неустойчивое состояние в результате предшествующей обработки и приводящей металл в более устойчивое состояние. При этом процессе заготовки и изделия получают устойчивую структуру без остаточных напряжений.

Цели отжига – снятие внутренних напряжений, устранение структурной и химической неоднородности, снижение твердости и улучшение обрабатываемости, подготовка к последующим операциям.

Отжиг делится на полный, неполный, диффузионный, рекристаллизационный, низкий, изотермический и нормализационный. Полный отжиг применяется для снижения твердости, прочности стали, а пластичность при этом повышается. При полном отжиге в металле происходит, перекристаллизация стали и уменьшения размера зерна, за счёт чего и достигаются указанные выше свойства.

Неполный отжиг применяется, для улучшения обрабатываемости резанием и для подготовки стали к закаливанию.

Изотермический отжиг заключается, в нагреве стали до определённой температуры и относительно быстром охлаждении, также до определенных температур и последующем охлаждении на воздухе. При этом получается, более однородная структура стали. Изотермическая выдержка производится в расплаве соли.

Диффузионный отжиг заключается, в нагреве стали до 1000-1100 градусов по Цельсию, выдержке (10-15 часов) при этой температуре и последующем медленном охлаждении. В результате такого отжига происходит, выравнивание неоднородности стали по химическому составу. Такая высокая температура необходима для ускорения диффузионных процессов. При высокой температуре нагрева и продолжительной выдержке получается крупнозернистая структура, которая устраняется последующим полным отжигом.

Рекристаллизационный отжиг необходим для снятия наклёпа и внутренних напряжений после холодных деформаций и подготовки к дальнейшему деформированию. В результате такого отжига образуется однородная мелкозернистая структура с небольшой твердостью и значительной вязкостью.

Низкий отжиг применяют для того, что бы только снять внутреннее напряжение, которое возникает после механической обработки.

Нормализация состоит, из нагрева стали, её выдержке при определенной температуре и после чего оставляют охлаждаться на воздухе. Нормализация – это более дешёвая термическая операция, чем отжиг, так как печи используют только для нагрева и выдержки.

К термической обработке стали также, относят **закалку**. Суть этого процесса заключается, в нагреве стали до больших температур и после чего сталь быстро охлаждают. Цель закалки – это придание стали повышенной прочности, твердости, но при этом снижается вязкость и пластичность. Закалка характеризуется двумя способностями: закаливаемостью и прокаливаемостью. **Закаливаемость** характеризуется определённой твёрдостью, которая сталь приобретает после закалки, а также зависит от содержания углерода в данной стали. Стали с очень низким содержанием углерода (до 0,3) закалке не поддаются и она для них не применяется.

**Прокаливаемость –** это глубина проникновения закалённой зоны (области).

Прокаливаемость зависит от химического состава стали. С повышением содержания углерода прокаливаемость увеличивается. На прокаливаемость влияет также скорость охлаждения. Чем выше скорость охлаждения, тем больше прокаливаемость. Поэтому при закалке в воде прокаливаемость более высокая, чем при закалке в масле. Большие размеры закаливаемой детали, также приводят к значительному уменьшению прокаливаемости.

Способы охлаждения также относят к одной из операций термообработки.

По способу охлаждения различают виды закалки: в одной среде, в двух средах, ступенчатая и изотермическая. Закалке в одной среде проще и наиболее чаще применяется, но недостаток её состоит в том, что возникают внутренние напряжения. При закалке в двух средах, изделие сначала охлаждают сначала в одной среде, а затем в другой (вода, масло, воздух).

Ступенчатую закалку производят путем быстрого охлаждения в соляной ванне, затем делают выдержку и охлаждают на воздухе. Ступенчатую закалку применяют для деталей из углеродистой стали небольшого сечения (8-10 мм). Для сталей, имеющих небольшую критическую скорость закалки, ступенчатую закалку применяют в основном для изделий большого сечения.

При изотермической закалке, как и при ступенчатой, детали переохлаждают в среде, далее на воздухе. Преимущества этого способа закалки заключается в большей вязкости, отсутствии трещин, минимальном короблении. Изотермическую закалку применяют для изделий сложной формы. Существенную роль играют также способы погружения деталей в охлаждающую жидкость. Например длинные изделия вытянутой формы ( свёрла, метчики) погружают в строго вертикальном положении, чтобы избежать коробления.

**Отпуск стали –** это вид термической обработки, следующий за закалкой и заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержки и охлаждении. Цель отпуска стали - снятие внутренних напряжений, повышение вязкости и пластичности.

Различают низкий, средний и высокий отпуск. Низкий отпуск проводится при температуре 150-200 градусов Цельсия. В результате снимаются внутренние напряжения, происходит увеличение пластичности и вязкости без заметного снижения твердости и износостойкости. Низкому отпуску подвергают режущий и мерительный инструмент, а также детали, которые должны обладать высокой износостойкостью и твёрдостью.

При среднем отпуске нагрев производится до 350-450 градусов Цельсия. При этом происходит некоторое снижение твёрдости при значительном увеличении упругости и сопротивляемости действию ударных нагрузок. Применяется для пружин, рессор, ударного инструмента.

Высокий отпуск производится при 550-650 градусов Цельсия. При этом твёрдость и прочность снижаются значительно, но очень сильно возрастают вязкость и пластичность, однако создаётся оптимальный вариант для конструкционных сталей сочетание механических свойств. Применяется для деталей, которые подвергаются действию высоких нагрузок. Термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска, называется улучшением. Она является основным видом обработки конструкционных сталей. Продолжительность выдержки зависит от размеров деталей: чем они больше, тем длиннее выдержка. Низкий отпуск инструментов обычно происходит в течении 0,5-2,5 часа. Для измерительных инструментов проводят более длительный отпуск до 10-15 часов.

Наряду с горячей обработкой стали, применяется также обработка холодом.

**Обработка холодом** состоит в том, что закаливаемые детали на некоторое время погружают в среду имеющую температуру ниже 0 градусов Цельсия.

Производить обработку холодом нужно сразу после закалки. Такой обработке подвергают измерительный инструмент, части точных механизмов, детали шарикоподшипников. Обработка холодом не уменьшает внутренних напряжений, поэтому после неё необходим отпуск.

**Термомеханическая обработка** относится к комбинированным способам и представляет собой пластическую деформацию металла с закалкой. Как при закалке, так и при пластической деформации повышение прочности всегда связано с уменьшением пластичности. Преимуществом является то, что при большом увеличении прочности характеристики пластичности снижаются незначительно, а ударная вязкость в 1,5-2 раза выше по сравнению с той же маркой стали после закалки низким отпуском. Термомеханическая обработка делится на два способа: высокотемпературный и низкотемпературный.

**При высокотемпературном** – сталь нагревают и подвергают деформации. Сразу после деформации сталь подвергается закалке, после закалки производят низкий отпуск.

**При низкотемпературном** – сталь нагревается и охлаждается, после чего её деформируют. После деформации следует закалка. После закалки следует низкий отпуск.

Низкотемпературная обработка получила незначительное применение. Наиболее часто применяют высокотемпературную обработку. Её удобство в том, что заготовки сразу после окончания горячей обработки давлением: ковки или проката, могут подвергаться закалке без специального нагрева, используя только тепло после горячего деформирования. Преимущество этого процесса состоит в экономии топлива, для нагрева под закалку, сокращение времени изготовления деталей, повышении механических свойств, увеличение прочности, ударной вязкости при незначительном снижении пластичности.

**Список литературы**

1.А.Н.Пейсхахов, А.М.Кучер «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Учебник. Изд-во Михайлова., 2003 год

2.Ю.П.Солнцев «Материаловедение и технология металлов» 1988 год

3.О.В.Травин, Н.Т.Травина «Материаловедение» 1989