

Химико-термическая обработка

Химико-термическая обработка (ХТО)-
сочетание воздействия на деталь
химической среды и теплового
воздействия с целью изменения
химического состава и свойств
поверхности.

- 1.ХТО с насыщением неметаллами (C,N,Si,B);
 - 2.ХТО с насыщением металлами (Cr,Ni,Ti,Zn);
 3. Многокомпонентная ХТО.
- 

В основе ХТО:

- **Диссоциация** – получение насыщающего элемента в атомарном состоянии;
- **Адсорбция**- $2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N} + 3\text{H}_2$ $\text{CN}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{N}_2$
захват поверхностью детали атомов насыщающих элементов;
- **Диффузия**- перемещение адсорбированных атомов вглубь изделия.

Способы насыщения

1. Из твердой фазы или из порошковых засыпок;
2. Насыщение из газовой фазы;
3. Насыщение из жидкой среды;
4. Насыщение из пасты;
5. Насыщение вакуумом.

ЦЕМЕНТАЦИЯ

диффузионное насыщение поверхности слоя атомами углерода при нагреве до температуры **900..970 °С.**

Насыщение проводят на сталях с % содерж. **$C \leq 0,25\%$.**

Глубина цементации (h)- расстояние от поверхности детали до середины зоны, где в структуре имеются 50% феррита и 50% перлита

Степень цементации- среднее содержание углерода в поверхностном слое (**$\leq 1,2 \%$**)

Цементация в твердом карбюризаторе

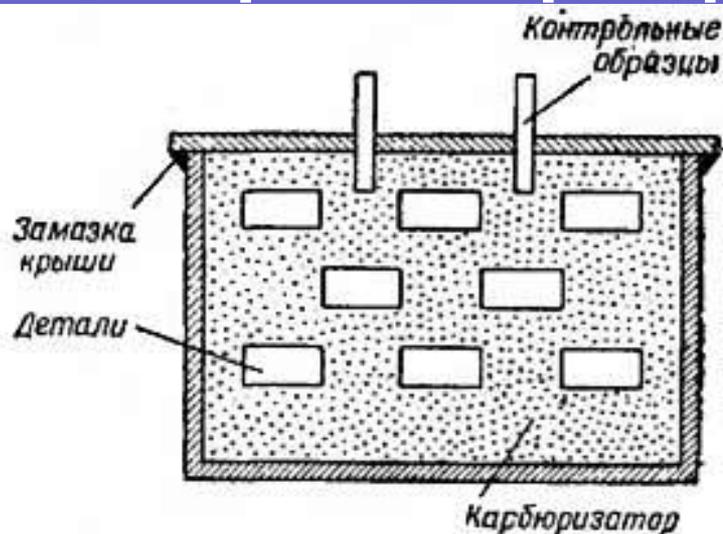
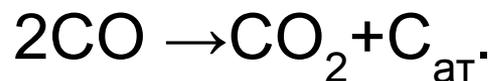


Рис. 75. Схема цементационного ящика с деталями

карбюризатор- древесный уголь,

активатор- BaCO_3 , Na_2CO_3 в кол-ве 10..40%



температура процесса насыщения - 930..950 °С.

Газовая цементация

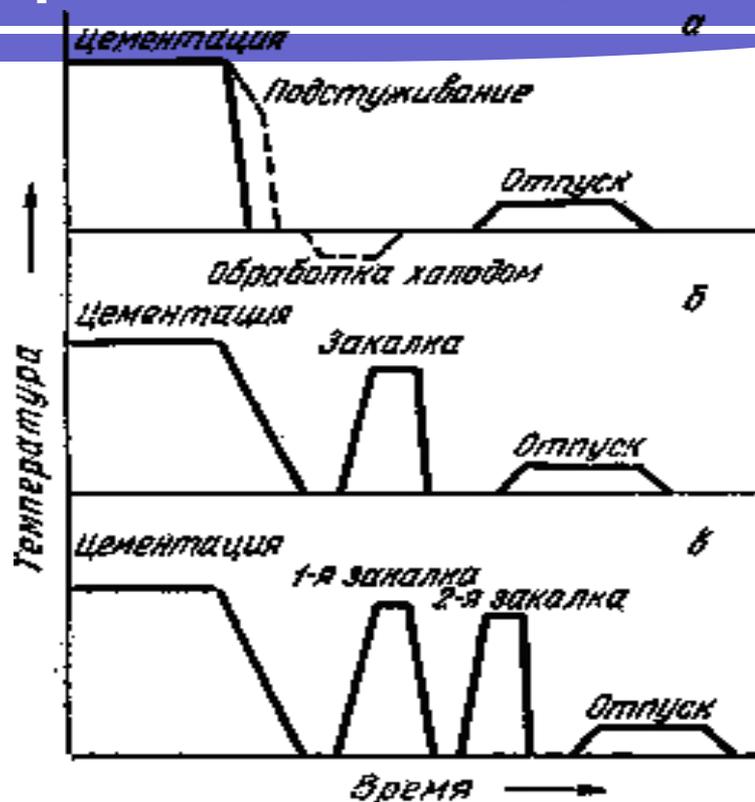
Карбюризатор- газ, состоящий из:

- газа-носителя: N, H, водяные пары;
- углеродосодержащих газов: CO₂, CH₄, C₃P₈

Структура и изменение концентрации углерода по толщине



Термическая обработка после цементации



а- термообработка после газовой цементации;

б- термообработка для мелкозернистой стали или для изделий неответственного назначения;

в- для ответственных деталей с высокими требованиями к механическим свойствам.

Азотирование

Типовые азотируемые стали: 38ХМЮА, 35ХМЮА, 30ХТ2Н3Ю.

Виды азотирования:

- для повышения поверхностной твердости и износостойкости;
 $t_{\text{нас}} = 500..560 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 24..90 \text{ час.}$, $\%N = 10..12$, $h = 0,3..0,6 \text{ мм.}$
- для улучшения коррозионной стойкости (антикоррозионное азотирование).
 $t_{\text{нас}} = 650..700 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 10 \text{ час.}$, $h_{\varepsilon\text{-фазы}} = 0,3..0,6 \text{ мм.}$

АЗОТИРОВАНИЕ В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

$\tau_{\text{катодного распыления}} = 5..60 \text{ мин.}$, $U = 1100..1400 \text{ В.}$, $P = 0,1..0,2 \text{ мм.рт.ст.}$

$U_{\text{рабочее}} = 400..1100 \text{ В.}$, $\tau_{\text{процесса}} = 24 \text{ часа.}$

Азотирование проводится после механической и термической обработки

Цианирование и нитроцементация-

Цианирование- насыщение углеродом и азотом.

Применяют расплавы солей: NaCN+ NaCl, BaCl.



$t_{\text{процесса}} = 0,5..2$ часа

$h = 0,2..1,5$ мм..

Высокотемпературное цианирование: $t_{\text{нас.}} = 800..950$ °C,

Низкотемпературное цианирование: $t_{\text{нас.}} = 540..600$ °C

Нитроцементация- газовое цианирование из цементующего

газа+ диссоциированный аммиак. $t_{\text{процесса}} = 1,5..3$ часа

Высокотемпературная нитроцементация: $t_{\text{нас.}} = 830..950$ °C,

Низкотемпературная нитроцементация: $t_{\text{нас.}} = 530..570$ °C.

Термообработка- закалка+ низкотемпературный отпуск

Диффузионная металлизация

Насыщение поверхности Al, Cr, Si, B, Ti и др.

Алитирование, хромирование, силицирование, борирование, титанирование.

$h_{\text{слоя}}$ - 10мкм...3мм.

Жидкая металлизация- погружение деталей в расплав металла;

Газовая диффузионная металлизация- в газовой среде-
хлориды металлов.

$$t_{\text{нас}} = 1000..1200 \text{ } ^\circ\text{C},$$