

## Temat: **Warunki nagrzewania, wygrzewania i chłodzenia przy hartowaniu**

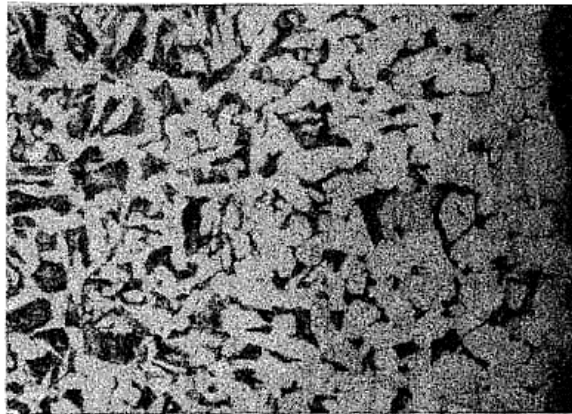
### **Warunki nagrzewania i wygrzewania**

W zależności od sposobu nagrzewania rozróżnia się hartowanie powierzchniowe:

- a) płomieniowe-** polega na nagrzewaniu przedmiotu palnikiem gazowym,
- b) indukcyjne-** polega na nagrzewaniu przedmiotu prądami wirowymi wzbudzonymi w warstwie powierzchniowej przedmiotu oraz prądami szybkozmiennymi w induktorze (wzbudniku),
- c) kąpielowe-** polegające na nagrzewaniu przez krótkie zanurzenie przedmiotu w kąpeli solnej lub ołowiowej, o temperaturze dużo wyższej niż temperatura hartowania stali.

#### **1. Podczas nagrzewania i wygrzewania detale należy chronić przed powierzchniowym odwęgleniem za pomocą:**

- a) stale średnio i wysokowęglowe- gazy nawęglające (propan)
- b) stale niskowęglowe- gazy obojętne (argon, wodór) - podczas wyżarzania



Stal odwęglona

#### **Brak ochrony przed odwęgleniem spowoduje**

- a) utratę twardości i odporności powierzchni na ścieranie.
  - b) stalach sprężynowych będzie przyczyną zmęczeniowego pęknięcia sprężyn
  - c) pojawienie się „zendry” (utlenionej powierzchni, wypaleń międzyziarnowych)
  - d) zwiększenie porowatości powierzchni – zagrożenie korozją
- 2. Należy przestrzegać dopuszczalnej dla danego materiału szybkości nagrzewania oraz czasu wygrzewania 1h/ 8- 10cm grubości w celu uniknięcia rozrostu ziaren**

## Warunki chłodzenia

1. Chłodzenie podczas hartowania można wykonywać:

- w ciepłej wodzie (hartowanie powierzchniowe, stale płytkohartujące)
- w rzadkopląnym oleju o wysokiej temperaturze zapłonu
- między chłodzonymi wodą płytami metalowymi (możliwość nadawania elementom chłodzonym wymaganych kształtów)
- w strumieniu powietrza (stale wysokowęglowe i stopowe)

2. Podczas chłodzenia ciecz należy mieszać w celu ścinania na powierzchniach hartowanych przedmiotów pęcherzy powietrza (pęcherze powietrza utrudniają odprowadzenie ciepła z przedmiotów hartowanych)

3. Sposoby zanurzania elementów hartowanych w cieczy chłodzącej

