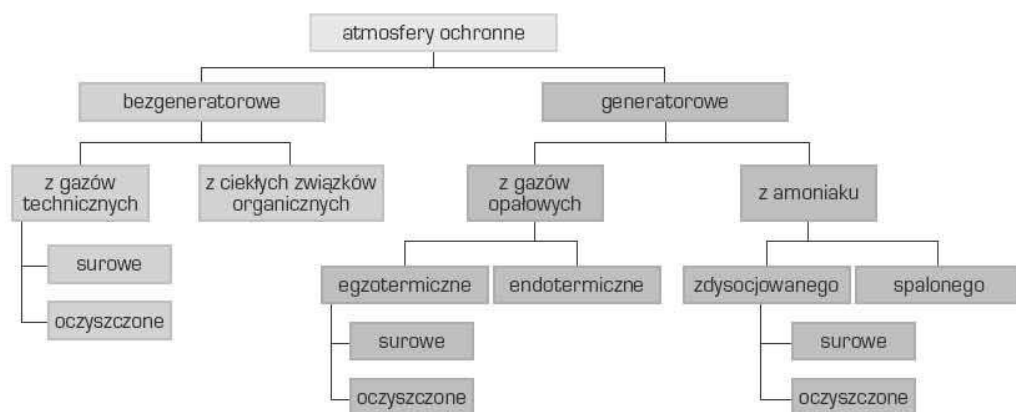


9. Atmosfery ochronne i obróbka cieplna w próżni

Oprócz przypadków, gdy w czasie grzania w procesach obróbki cieplno-chemicznej obrabiane przedmioty stykają się ze środowiskiem, które działa chemicznie na ich powierzchnię, również podczas obróbki cieplnej zwykłej może następować oddziaływanie środowiska na powierzchnię elementów obrabianych cieplnie. Działanie to może być utleniające, redukujące, nawęglające lub odwęglające. W celu ochrony powierzchni przedmiotów obrabianych cieplnie przed utlenianiem i odwęglaniem stosuje się atmosfery ochronne. Atmosfery chroniące przed utlenianiem mają zastosowanie w obróbce cieplnej stali średnio- lub wysokowęglowych w temperaturze niższej niż 700°C oraz stali niskowęglowych w całym zakresie temperatury obróbki cieplnej. Obróbkę stali średnio- i wysokowęglowych w temperaturze wyższej od 700°C wykonuje się w atmosferach chroniących przed utlenianiem i odwęglaniem. Proces taki, charakteryzujący się uzyskaniem powierzchni nieodwęglonej, pozbawionej tlenku, jest nazywany **grzaniem jasnym** bez odwęglania. Można wykonać również grzanie jasne z odwęglaniem oraz tzw. **grzanie czyste**, w wyniku którego powierzchnia obrabianych elementów pokrywa się cienką warstwą tlenków o dobrej przyczepności do podłoża.

Ze względu na metody wytwarzania **atmosfery ochronne** można podzielić na (rys. 24):

- bezgeneratorowe,
- generatorowe.



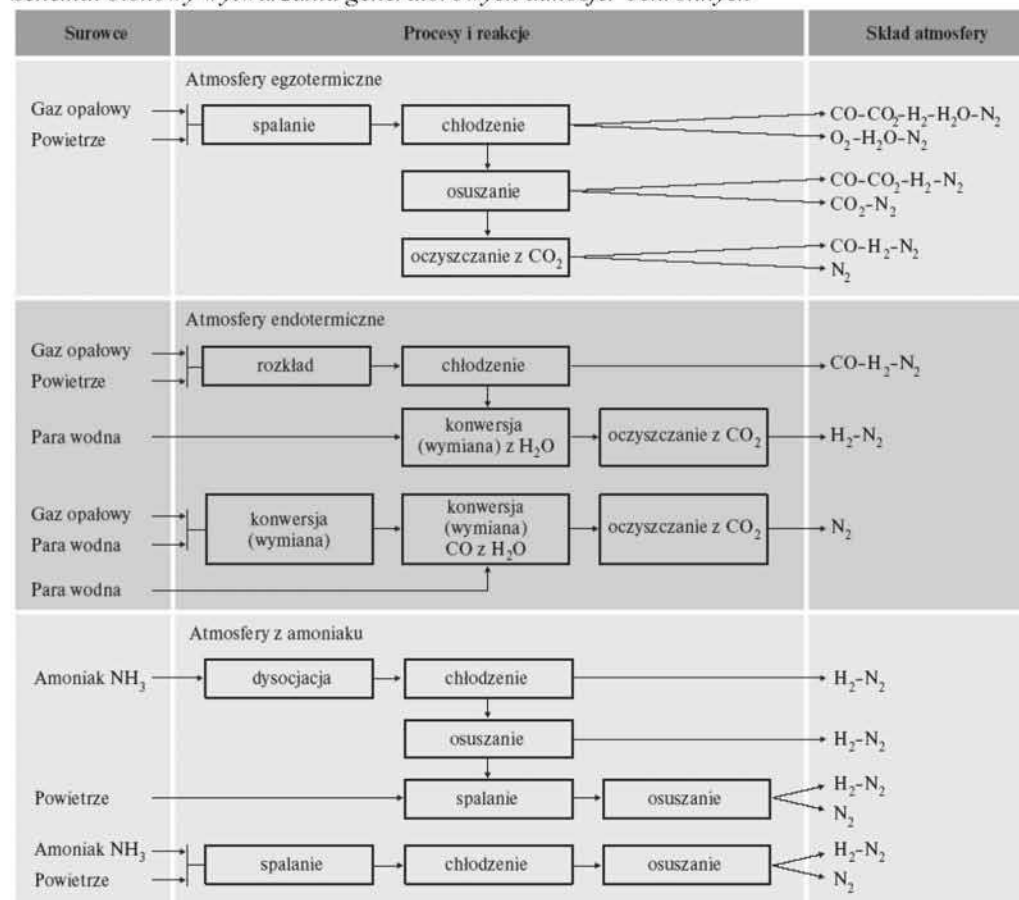
Rysunek 24. Podział atmosfer ochronnych

Atmosferami bezgeneratorowymi są głównie jednoskładnikowe gazy, np. argon, azot i wodór, po osuszeniu wprowadzane bezpośrednio do pieca. Atmosferami tymi są również produkty rozkładu ciekłych związków organicznych (np. alkoholi i ciekłych węglowodorów lub ich mieszanin), następującego bezpośrednio w komorze grzejnej pieca. Wytwarzanie atmosfer bezgeneratorowych nie wymaga specjalnych urządzeń poza systemem doprowadzania gazów lub cieczy do komory grzejnej pieca.

Atmosfery generatorowe są wytwarzane w specjalnych urządzeniach, zwanych generatorami, i w gotowej postaci doprowadzane do komory grzejnej pieca, w którym odbywa się obróbka cieplna. Podstawowe procesy i reakcje chemiczne, w wyniku których powstają atmosfery generatorowe, przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5

Schemat blokowy wytwarzania generatorowych atmosfer ochronnych



Wymagania dotyczące jasnej i czystej powierzchni spełnia obróbka cieplna stali w próżni, polegająca na grzaniu w ośrodku gazowym o ciśnieniu znacznie mniejszym od atmosferycznego. Podczas obróbki cieplnej większości gatunków stali stosuje się próżnię $10^{-2} \div 10^{-4}$ hPa. Wyjątek stanowią stale wysokostopowe, zawierające Ti, Mn, Si, Cr, wymagające próżni $10^{-4} \div 10^{-5}$ hPa.

Obróbka cieplna w próżni wykazuje następujące zalety:

- umożliwia otrzymywanie jasnej, srebrzystej powierzchni,
- brak chemicznego oddziaływania na wsad, nie występuje zatem np. odwęglanie, nawęglanie, nawodorowywanie, azotowanie,
- w całej komorze grzejnej jest jednakowe oddziaływanie na powierzchnię wsadu,
- brak szkodliwych gazów poprawia warunki pracy,
- nie ma potrzeby długotrwałego płukania pieca atmosferą.

Do wad obróbki cieplnej w próżni należą:

- wysoki koszt inwestycyjny urządzeń,
- niezbyt równomierne nagrzewanie, szczególnie w niskiej temperaturze, wynikające z przenoszenia ciepła wyłącznie przez promieniowanie,
- ograniczona wydajność urządzeń.