

Stal stopowa - stal, w której oprócz węgla występują inne dodatki stopowe o zawartości od kilku do nawet kilkudziesięciu procent, zmieniające w znaczny sposób charakterystykę stali.

Dodatki stopowe dodaje się w celu:

- podniesienia hartowności stali,
- uzyskania większej wytrzymałości,
- zmiany właściwości fizycznych i chemicznych.

Stale stopowe, zwykle bardzo drogie, używane są w zastosowaniach specjalnych, tam gdzie jest to uzasadnione ekonomicznie.

Do najczęściej stosowanych dodatków w stalach zalicza się:

#### Nikiel

Obniża temperaturę przemiany austenitycznej oraz prędkość hartowania. W praktyce ułatwia to proces hartowania i zwiększa głębokość hartowania. Nikiel rozpuszczony w ferrycie umacnia go, znacznie podnosząc wytrzymałość na uderzenie. Dodatek niklu w ilości 0,5% do 4% dodaje się do stali do ulepszenia ciepłego, a w ilościach 8% do 10% do stali kwasoodpornej. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą N.

#### Chrom

Powoduje rozdrobnienie ziarna. Podwyższa hartowność stali. Zwiększa jej wytrzymałość. Stosowany w stalach narzędziowych i specjalnych. W tych ostatnich nawet w ilościach do 30%. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą 'H'.

#### Mangan

Obniża temperaturę przemiany austenitycznej, a przy zawartości powyżej 15% stabilizuje i umożliwia uzyskanie struktury austenitycznej w normalnych temperaturach. Już przy zawartościach 0,8% do 1,4% znacznie podwyższa wytrzymałość na rozciąganie, uderzenie i ścieranie. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą G.

#### Wolfram

Zwiększa drobnoziarnistość stali, powiększa wytrzymałość, odporność na ścieranie. Duży dodatek wolframu 8% do 20% zwiększa odporność stali na odpuszczanie. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą W.

#### Molibden

Zwiększa hartowność stali. Podnosi wytrzymałość i zmniejsza kruchość i podnosi odporność na pełzanie. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą M.

### Wanad

Zwiększa drobnoziarnistość stali i znacznie powiększa jej twardość. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą V (F).

### Kobalt

Zwiększa drobnoziarnistość stali i znacznie powiększa jej twardość. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą K.

### Krzem

Normalnie traktowany jako niepożądana domieszka, zwiększa kruchość stali. Staje się pożądanym składnikiem w stalach sprężynowych. Ze względu na fakt, że zmniejsza energetyczne straty prądowe w stali, dodaje się go w ilościach do 4% do stali transformatorowej. W symbolach stali jego dodatek oznacza się literą S.

### Tytan

Posiada dużą skłonność do tworzenia węglików, najczęściej stosowany w stalach nierdzewnych i kwasoodpornych. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą T.

### Niob

Stosowany jest w stalach odpornych na korozję. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literami Nb.

### Glin (aluminium)

Stosowany między innymi w stalach żaroodpornych, gdzie zwiększa odporność na utlenienie oraz w stalach do azotowania, gdzie umożliwia silne utwardzenie powierzchni po procesie azotowania. W polskich symbolach stali jego dodatek oznacza się literą A.

### Miedź

Posiada podobne właściwości fizyczne jak czyste żelazo, lecz jest znacznie bardziej odporne na korozję. Miedź jest pożądanym dodatkiem i jej zawartość systematycznie wzrasta wraz z użyciem stali złomowej przy wytapianiu nowej stali. W polskich symbolach stali jej dodatek oznacza się literami Cu.