

Otra solución, mucho mejor, es de agregar elementos de aleación, en este caso el vanadio (V) y el silicio (S).

3. Resultados

Se buscó los efectos y las concentraciones óptimas de C, Si y V óptimas, y también las temperaturas austenitización y transformación óptimas.

a. Efectos de la Temperatura

Al aumentar la temperatura de austenización, aumenta la resistencia pero baja la ductilidad : 1000°C T_a óptima. Al bajar la temperatura de transformación, aumenta la resistencia pero aparece una estructura uniforme que es pésima para la trefilación : 600°C T_t óptima.

b. Efectos de los Elementos de Aleación

El carbono endurece el acero por disminución del tamaño inter-láminas de la perlita y por aumento de la cantidad de cementita.

El vanadio endurece la ferrita por precipitación de carburo de vanadio, es el elemento que contribuye mas al endurecimiento. Además fragmenta la red de cementita alrededor de los granos de perlita, impidiendo así la propagación de grietas entre los granos de perlita.

El silicio endurece la ferrita por solución sólida, también impide la formación de cementita frágil a las bordes de granos.

La trefilación aumenta la resistencia por disminución del tamaño de grano.

Entonces las condiciones óptimas son : 0.95% de C, 1% de Si, 0.2% de V, $T_a=1000^\circ\text{C}$, $T_t=600^\circ\text{C}$