

Суммарное напряжение для трубы под давлением

$$\sigma_{\varepsilon} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} = 1,12 \frac{PD}{2h}$$

Где σ_y – окружное напряжение

σ_x – осевое напряжение.

P – давление, кгс/см²

D – диаметр внутренний, см

h – толщина стенки, см

(смотри стр. 130. «Справочник машиностроителя» том 3, Москва 1963 г.)

Согласно ГОСТ 22790 «Материалы для изготовления деталей трубопроводов на P_y до 100,0 МПа давление пробное ($P_{пр}$) должно составлять 125МПа, при $P_y = 80$ МПа давление пробное должно быть равным 100МПа

1. Для трубы 42x8 $P_{пр} = 1000$ ($P_r = 800$)
 $\sigma_{пр} = 1,12 \frac{1000 * 2,6}{1,6} = 1820 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$
2. Для трубы 32x7 $P_{пр} = 1250$ ($P_r = 1000$)
 $\sigma_{пр} = 1,12 \frac{1250 * 1,8}{1,4} = 1800 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$
3. Для трубы 32x7 $P_{пр} = 1000$ ($P_r = 800$)
 $\sigma_{пр} = 1,12 \frac{1000 * 1,8}{1,4} = 1440 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$

Для стали 20ХМ при следующих режимах термообработки: закалка 880°, масло, отпуск 500°, воздух) $\sigma_T = 6000 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$; НВ = 179 (стр. 51 Машиностроительные стали, справочник В.Н. Журавлев, О.И. Николаева, 1981 г.)

Отсюда следует, что коэффициент запаса прочности вместо регламентированных 1,25 составляет для трубы 42x8 ($P_r = 800$) = $6000 * 1,25 / 1820 = 4,12$

Для трубы 32x7 ($P_r = 1000$) = $6000 * 1,25 / 1800 = 4,17$

Для трубы 32x7 ($P_r = 800$) = $6000 * 1,25 / 1440 = 5,21$

Таким образом, из расчетов видно, что применение стали 20ХМ для указанных давлений и толщин стенок технически обосновано.

Отсюда также видно, что применение для переходов стали 09Г2С для давления 100МПа при режимах термообработки: закалка 930°-940°, вода, отпуск 630°-640°, воздух) и полученных $\sigma_T = 3450 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$; НВ = 174-217 (стандарт ЦКБА 026-2005) составляет меньший коэффициент запаса прочности

