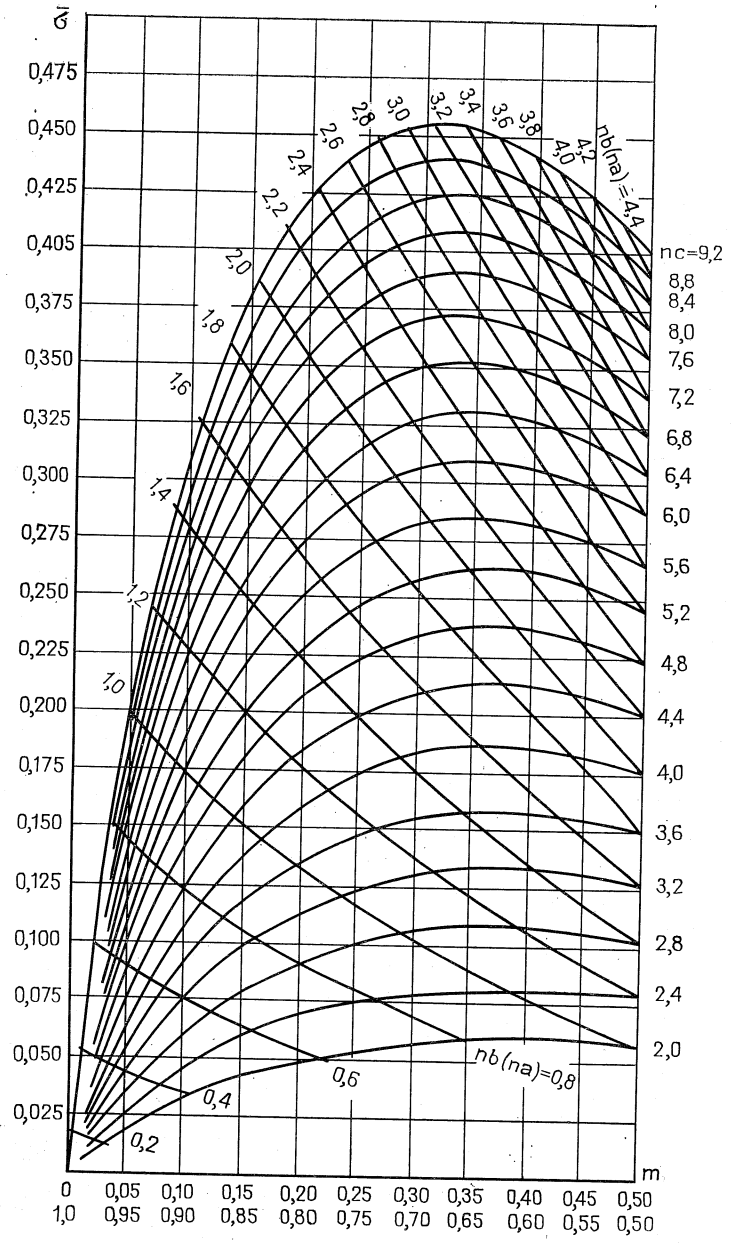


РИС. 11.24.

График зависимости безразмерного напряжения $\bar{\sigma}$ от $m=\frac{q}{\omega}$ (значения nb принимаются при $m\geqslant 0{,}5$; значения na — при $m\leqslant 0{,}5$)

4) определяют допустимую глубину укладки трубопровода

$$h=\frac{\bar{h}\omega}{n^2H}.$$

Глубина водоема $h_в$, на которую возможна укладка трубопровода,

$$h_в=h+\frac{D}{2}\pm y_0,$$

где y_0 — расстояние от оси трубы до свободной поверхности воды при расположении трубопровода на плаву.

Знак плюс перед y_0 принимается, когда ось трубы расположена ниже свободной поверхности водоема, знак минус — когда ось трубы выше свободной поверхности.

§ 11.7. РАСЧЕТ УКЛАДКИ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ, ИМЕЮЩИХ ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ ПЛАВУЧЕСТЬ, С ОПОРНЫХ УСТРОЙСТВ

Укладку трубопроводов с опорных или поддерживающих устройств можно выполнить различными способами, каждому из которых соответствуют определенная расчетная схема и граничные условия.

1. *Укладка трубопровода с баржи, оборудованной прямолинейным наклонным поддерживающим устройством (стрингером).* Расчетная схема показана на рис. 11.25, трубопровод рассматривается как однопролетная балка на двух опорах. Считая изгибающий момент в точке касания трубопровода и дна водоема равным нулю, уравнения для прогиба угла поворота и изгибающего момента примут вид

$$EIy=EIy_0^{\mathrm{I}}x+\frac{Rx^3}{6}-\frac{px^4}{24}; \tag{11.83}$$

$$EIy^{\mathrm{I}}=EIy_0^{\mathrm{I}}+\frac{Rx^2}{2}-\frac{px^3}{6}; \tag{11.84}$$

$$M=EIy^{\mathrm{II}}=Rx-\frac{px^2}{2}; \tag{11.85}$$

$$Q=EIy^{\mathrm{III}}=R-px. \tag{11.86}$$

Максимальный изгибающий момент соответствует сечению, где $Q=0$ или $x=R/p$. Подставляя это значение x в уравнении (11.85), получаем

$$R=\sqrt{2p\sigma W}. \tag{11.87}$$