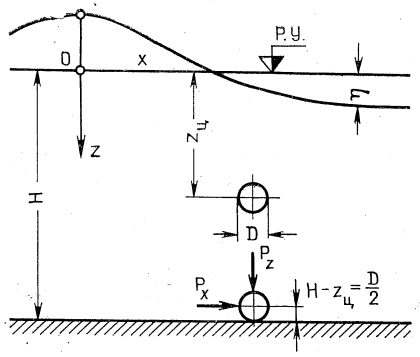


РИС. 3.22.
Схема к определению волновых нагрузок на подводный трубопровод

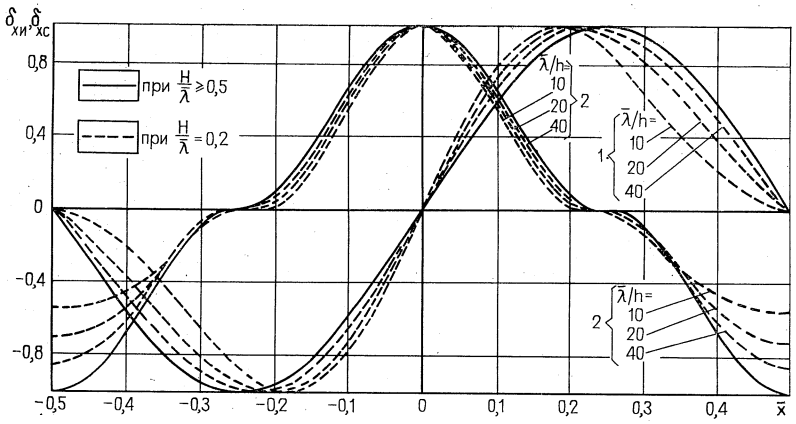
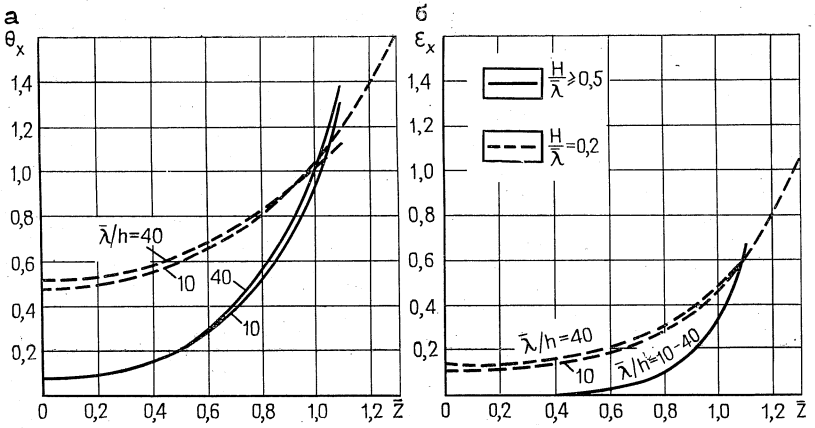


РИС. 3.23.
Графики значений коэффициентов сочетания инерционного $\delta_{xи}$ (графики *1*) и скоростного δ_{xc} (графики *2*) компонентов удельной горизонтальной нагрузки от волн

РИС. 3.24.
Графики значений коэффициентов удельной нагрузки от волн θ_x и ε_x



$$P_{x\,и} = \frac{3}{4}\,\gamma\,\pi^2 D^2\,\frac{h}{\bar{\lambda}}\,\theta_x; \tag{3.20}$$

$$P_{x\,c} = \gamma\,\pi\,D\,\frac{h^2}{\bar{\lambda}}\,\varepsilon_x; \tag{3.21}$$

$\delta_{xи}$ и δ_{xc} — коэффициенты сочетания инерционного и скоростного компонентов нагрузки от волн, принимаемые по графикам *1* и *2* рис. 3.23 при различных значениях $\bar{x} = x/\bar{\lambda}$ (x — расстояние от оси трубопровода до вершины волны); γ — объемный вес воды; h — высота волны; $\bar{\lambda}$ — средняя длина волны; θ_x и ε_x — коэффициенты удельной нагрузки от волн, принимаются по графикам *а* и *б* рис. 3.24 в зависимости от относительной глубины расположения подводного трубопровода;

$$\bar{z} = \frac{H - z_ц}{H}.$$

Максимальная вертикальная $P_{zм}$ и соответствующая горизонтальная P_x составляющие волновой нагрузки принимаются

$$P_{z\,м} = -\frac{9}{5}\,P_{x\,c}, \tag{3.22}$$

$$P_x = P_{x\,c}. \tag{3.23}$$

Трубопроводы, укладываемые на глубоководных участках трассы $(H/\bar{\lambda} > 0,5)$, на волновое воздействие не рассчитываются. По формулам (3.18)—(3.23) определяют составляющие волнового воздействия на трубопроводы, расположенные на дне мелководных участков трассы, т. е. при $H_{кр} < H < 0,5\,\bar{\lambda}$.

Горизонтальную и вертикальную составляющие волновой нагрузки на трубопровод, расположенный на дне прибрежных участков трассы (при $H \leqslant H_{кр}$), рассчитывают по формулам (3.18)—(3.23) при значениях $P_{xи}$ и P_{xc}, полученных по формулам (3.20) и (3.21) и умноженных на коэффициент $k_{пр}$,

$$k_{пр} = 1 + 1,2\left(\frac{h_{кр} - h_{пр}}{H}\right)^{1,71}, \tag{3.24}$$

где $h_{кр}$ — высота волны перед обрушением (при $H = H_{кр}$); $h_{пр}$ — высота прибойной волны, определяется по рекомендациям § 3.5.

Расчетные значения горизонтальной (боковой) P_{xp} и вертикальной (подъемной) P_{zp} составляющих нагрузок от волн и течений определяют по формулам