

РИС. 3.14.
Схема трансформации волн при подходе к берегу

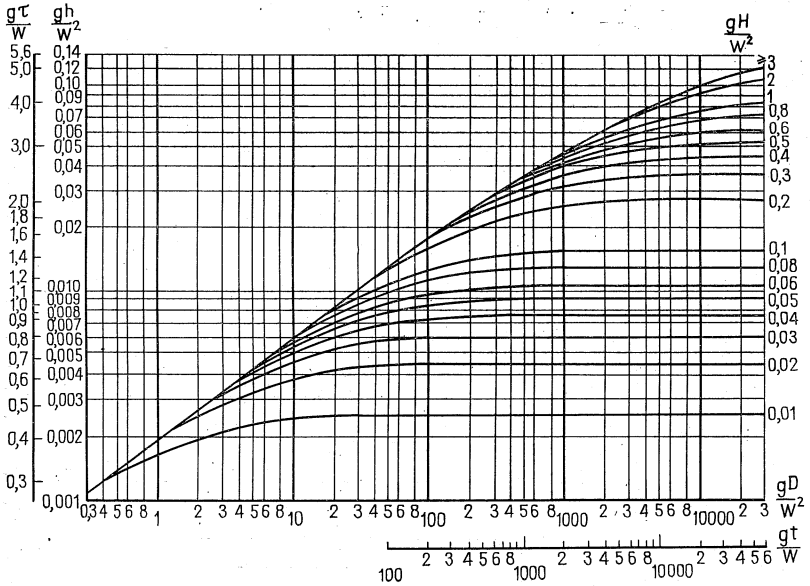


РИС. 3.15.
Графики для определения элементов ветровых волн в глубоководной и мелководной зонах

РИС. 3.16.
Графики значений коэффициентов k_i

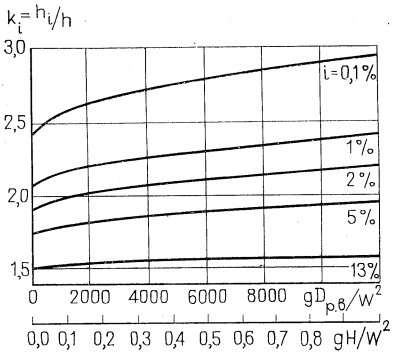
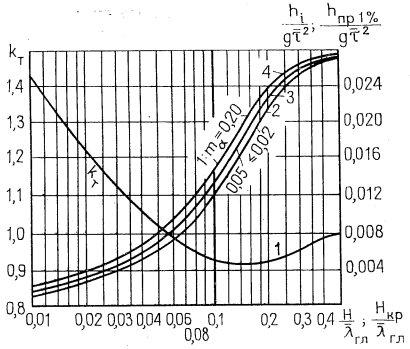


РИС. 3.17.
Графики определения коэффициента $k_т$ (график *1*) и отношения $H_{кр}/\bar{\lambda}_{гл}$ (графики *2*, *3* и *4*)



Трубопроводы, укладываемые на глубоководных участках трассы, на волновые воздействия не рассчитывают. Обеспеченность расчетной высоты волны в системе для магистральных трубопроводов следует принимать равной 5%.

Расчет элементов волн в глубоководной зоне

Среднюю высоту $\bar{h}_{гл}$ и средний период волн $\bar{\tau}$ в глубоководной зоне определяют по верхней огибающей кривой, представленной на рис. 3.15. По значениям безразмерных величин gt/W и $gD_{р.в}/W^2$ и верхней огибающей кривой определяют величины $g\bar{h}_{гл}/W^2$ и $g\bar{\tau}/W$ и по меньшим их значениям принимают среднюю высоту и средний период волн (W — скорость ветра, t — непрерывная продолжительность действия ветра, $D_{р.в}$ — разгон волны принимаются по рекомендациям СНиП II-57—75). Среднюю длину волн $\bar{\lambda}_{гл}$ при известном значении $\bar{\tau}$ вычисляют по формуле

$$\bar{\lambda}_{гл} = \frac{g\bar{\tau}^2}{2\pi}, \qquad (3.13)$$

где g — ускорение силы тяжести.

Высота волны i%-ной обеспеченности в системе $h_{гл\,i}$ определяется умножением средней высоты волн на коэффициент k_i, принимаемый по графикам рис. 3.16 для безразмерной величины $gD_{р.в}/W^2$.

Расчет элементов волн в мелководной зоне

Высота волн i%-ной обеспеченности h_i в мелководной зоне с уклонами дна 0,002 и более определяется по формуле

$$h_i = k_т k_р k_п k_i \bar{h}_{гл}, \qquad (3.14)$$

где $k_т$ — коэффициент трансформации, принимаемый по графику *1* рис. 3.17; $k_р$ — коэффициент рефракции; $k_п$ — обобщенный коэффициент потерь.

Коэффициент рефракции вычисляется по формуле

$$k_р = \sqrt{\frac{s_0}{s}}, \qquad (3.15)$$

где s_0 — расстояние между смежными волновыми лучами в глубоководной зоне; s — расстояние между теми же лучами по линии, проходящей через заданную точку мелководной зоны.

Расстояние s_0 и s определяют на основе предварительного построения плана рефракции (рис. 3.18). План рефракции необходимо строить для волноопасного направления на карте акватории со сглаженными изобатами (на рис. 3.18 сглаженные изобаты показаны штриховыми линиями). Расстояние s_0 между лучами волн *I* и *II* принимают равным (1—2) $\bar{\lambda}_{гл}$ и выбирают с таким расчетом, чтобы лучи проходили по разные стороны от расчетной точки *A*.

Лучи волн на плане рефракции в глубоководной зоне принимают по заданному направлению распространения волн, а затем в мелководной зоне, начиная с глубин (изобат) $H_0 = 0{,}5\,\bar{\lambda}_{гл}$,