Безразмерная глубина укладки трубопровода $\bar{h}=h/y_0$, полученная по методу начальных параметров, имеет вид

$$\bar{h}=\frac{1}{6m}[4(\bar{Q}_0+\bar{a})\bar{c}^3-(1+3m)\bar{c}^4+(\bar{c}-\bar{a})^4], \qquad (11.16)$$

где h — глубина укладки трубопровода (глубина водоема $h_в$ равна $h+D$).

Расчет напряженного состояния и допустимой глубины укладки трубопровода можно выполнить по формулам (11.13)—(11.16).

Для облегчения расчетов и выбора наиболее рациональных параметров укладки трубопровода применительно к различным условиям практики составлены графики зависимостей $\bar{\sigma}=f(m, \bar{c})$ и $\bar{h}=f(m, \bar{c})$, которые представлены на рис. 11.13 и 11.14. На этих же графиках указаны области, соответствующие максимальным напряжениям $\bar{\sigma}_a$, $\bar{\sigma}_b$ и $\bar{\sigma}_н$. Пользуясь графиком $\bar{h}=f(m, \bar{c})$, для заданных параметров $\bar{h}$ и m легко установить, на каком из трех участков (см. рис. 11.8) погружаемого трубопровода возникают максимальные напряжения.

Расчет допустимой глубины укладки трубопровода выполняют в такой последовательности:

1) вычисляют значения $\bar{\sigma}=2\beta^2\sigma W/\omega$ и $m=q/\omega$;

2) определяют $\bar{c}$ по графику зависимости $\bar{\sigma}=f(m, \bar{c})$ для заданных $\bar{\sigma}$ и m (см. рис. 11.13);

3) определяют $\bar{h}$ по графику зависимости $\bar{h}=f(m, \bar{c})$ для вычисленных значений m и $\bar{c}$ (см. рис. 11.14);

4) определяют глубину водоема, на которой возможна укладка трубопровода,

$$h_в=\bar{h}y_0+D,$$

здесь D — внешний диаметр трубопровода.

Порядок расчета напряжений при заданной глубине водоема $h_в$ следующий:

1) вычисляют значения

$$\bar{h}=\frac{h_в-D}{y_0} \quad \text{и} \quad m=\frac{q}{\omega};$$

2) определяют $\bar{\sigma}$ по графику зависимости $\bar{h}=f(m, \bar{\sigma})$ для вычисленных значений $\bar{h}$ и m;

3) определяют напряжения от изгиба трубопровода

$$\sigma=\frac{\bar{\sigma}\omega}{2\beta^2 W},$$

которые не должны превышать допустимых напряжений $\sigma_д$.

В случае, если вычисленная глубина водоема меньше заданной или вычисленное значение напряжения больше допустимого, то для обеспечения безаварийной укладки трубопровода на за-

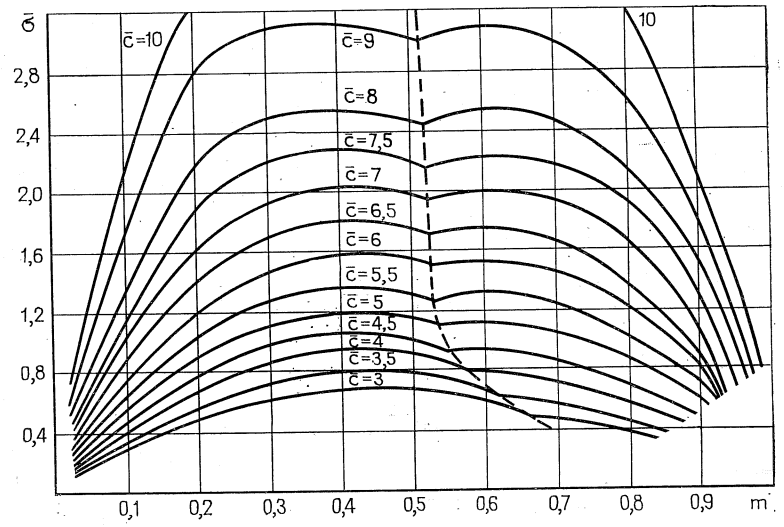


РИС. 11.13.
Графики зависимости $\bar{\sigma}$ от m для различных $\bar{c}$ (слева от пунктирной линии максимальные напряжения на участке a (см. рис. 11.8)

РИС. 11.14.
Графики зависимости $\bar{h}$ от m при различных значениях $\bar{c}$:
АБВГ — область, соответствующая максимальному напряжению на участке a, $\sigma_{max}=\sigma_a$;
БВД — область, соответствующая максимальному напряжению на участке b, $\sigma_{max}=\sigma_в$,
ВДЕК — область, соответствующая максимальному напряжению на участке трубопровода, расположенном над поверхностью воды, $\sigma_{max}=\sigma_п$;
ЕКМ — граница, ниже которой расчетная схема трубопровода соответствует длине участка $b=0$

