ДВФУ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Расчет узла сопряжения стенки резервуара с днищем, опирающимся на фундаментальное кольцо

Данные для расчета:

Высота резервуара 11920 мм, диаметр 34200 мм, толщина первого пояса t = 14 мм, толщина окрайков днища $t_{окр}$ = 10 мм, масса стенки $G_{ст} = 87$ т, масса покрытия $G_{покр} = 52$ т, удельный вес нефти 9 кН/м^3

Решение:

Используя коэффициенты метода сил из задачи 3.6, определяем расчетные коэффициенты:

$$a = \delta^{\text{ст}}{}_{11} - \frac{(\delta^{\text{ст}}{}_{12})^2}{\delta^{\text{ст}}{}_{22}} = 7{,}4 \cdot 10^{-6} - \frac{(1{,}4 \cdot 10^{-6})^2}{0{,}54 \cdot 10^{-6}} = 3{,}8 \cdot 10^{-6},$$

$$b = \frac{1}{3D_{\text{ст}}\sqrt{p}} = \frac{1}{3 \cdot 18{,}9 \cdot 10^3\sqrt{107{,}3 \cdot 10^3}} = 0{,}054 \cdot 10^{-6},$$

$$c = \Delta^{\text{ст}}{}_{1p} - \frac{\delta^{\text{ст}}{}_{12} \cdot \Delta^{\text{ст}}{}_{2p}}{\delta^{\text{ст}}{}_{12}} = 9 \cdot 10^{-4} - \frac{1{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}0108}{0{,}54 \cdot 10^{-6}} = -0{,}0289$$

- Тогда основное уравнение будет иметь вид:

$$3{,}8 \cdot 10^{-6} M_0 + 0{,}054 \cdot 10^{-6} \sqrt{{M_0}^3} - 0{,}0289,$$

решив которое с применением ЭВМ, получаем $M_0 = 7605{,}2$ Н · м $= 7{,}6$ кН · м. максимально возможное напряжение, возникающее в сварном шве:

$$\sigma_{\text{ст}} = \frac{6M_0}{{t_{\text{ст}}}^2} = \frac{6 \cdot 7{,}6 \cdot 10^3}{(14 \cdot 10^{-3})^2} = 232653061{,}2 \text{ Па} = 232{,}6 \text{ МПа}.$$

- Очевидно, что при опирании днища на жестокое основание изгибающий момент и, следовательно, возникающие напряжения возрастают. Это вполне объяснимо, учитывая, что жестокое основание ограничивает свободу деформации днища.

Величина участка отрыва днища от кольца:

$$l = 2\sqrt{\frac{M_0}{p}} = 2\sqrt{\frac{7{,}6 \cdot 10^3}{107{,}3 \cdot 10^3}} = 0{,}532 \text{ м.}$$

Таким образом, при ширине железобетонного кольца 1200-1400 мм весь рабочий участок окрайки днища будет находиться в пределах кольца.