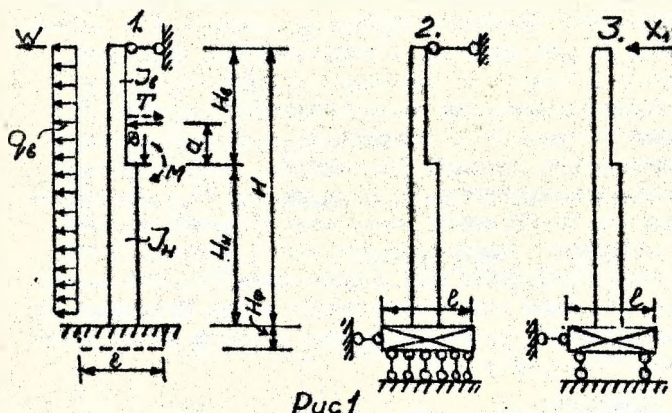


Расчет усилий в стойках каркаса здания с учетом деформативности основания.

Каркасы одно и многопролетных производственных зданий в том числе и сельскохозяйственного назначения, выполненные по балочно-стоечной схеме, рассчитываются на основании расчетных схем в виде статически неопределимых рам с жестким закреплением "внизу" (в месте сопряжения стойки с фундаментом), шарнирным закреплением в местах сопряжений ригелей со стойками. Однако в расчетно-конструкторской практике наиболее часто принимают более упругую схему в виде отдельно стоящих стоек заделанных в фундаменте и шарнирно-закрепленных "вверху" (рис. 1.1). Отдельно стоящие фундаменты стоек каркасов представляют собой жесткие элементы и могут рассматриваться как жесткие штампы.



В вышеуказанных расчетных схемах не учитывается вероятный поворот фундамента (жесткого штампа) вследствие деформативности основания. Это справедливо в тех случаях, если конструктивными приемами исключить вероятный поворот фундамента и соответственно обеспечить примерно "равномерно распределенное" реактивное давление основания по подошве фундамента (например, исключить эксцентриситет от постоянных и длительно-действующих временных на-

грузок и др.). Однако наиболее часто реактивное давление основания по краям подошвы фундамента вследствие приложенных к фундаменту нагрузок не одинаково и возникает вероятность поворота последнего. Таким образом целесообразно выполнять статические расчеты стоек каркаса с учетом вероятного поворота фундамента.

Предлагается расчетная схема в виде указанного на рис. I.2. Используя основную систему метода сил (рис. I.3), основное неизвестное X_1 определим по выражению (1)

$$X_1 = - \frac{\Delta_{10}}{\delta_{11}} \quad (1)$$

В выражении (1) δ_{11} и Δ_{10} определяются с учетом [3, 2] соответственно выражениями (2) и (3).

$$\delta_{11} = \sum \int \frac{M_1^2}{EJ} ds + \sum (M_1^0)^2 \bar{\varphi} \quad (2)$$

$$\Delta_{10} = \sum \int \frac{M_1 M_0}{EJ} ds + \sum M_1^0 \cdot M_0^0 \cdot \bar{\varphi} \quad (3)$$

где M_1^0, M_0^0 - моменты в основной системе на уровне подошвы фундамента;
 $\bar{\varphi}$ - единичный угол поворота фундамента в радианах, определяемый согласно [3] по выражению (4)

$$\bar{\varphi} = \frac{1 - \mu^2}{E_{осв}} \cdot K_c \cdot \frac{1}{\left(\frac{H}{2}\right)} \cdot 0,017453 \quad (4)$$

Для схемы и видов нагрузок, приведенных на рис. I.1 (кстати, наиболее часто встречающихся), δ_{11} и Δ_{10} получены в выражениях (5) и (9):

$$\delta_{11} = \frac{1}{3EL} \left[\frac{H_0^3}{3} + \frac{H_0}{2} (H_0^2 + H_0 H + H^2) + 3E(H + H_0) \bar{\varphi} \right] \quad (5)$$

$$\Delta_{10} = \frac{1}{2E} \left[\frac{H_0}{J_n} (H + H_0) + 2E(H + H_0) \cdot \bar{\varphi} \right] \cdot M \quad (6)$$

$$\Delta_{\pi\pi} = \frac{1}{6E} \left[\frac{H_c}{J_c} \alpha^2 (3 - \frac{\alpha}{H_c}) + \frac{H_n}{J_n} (3\alpha H_c + 3\alpha H + H_n \cdot H_c + 2H_n H) + 6E(H + H_{\varphi})(H_n + \alpha + H_{\varphi}) \bar{\varphi} \right] \cdot T \quad (7)$$

$$\Delta_{q_{\varphi c}} = \frac{1}{24E} \left[3 \frac{H_c^4}{J_c} + \frac{H_n}{J_n} (6H_c^3 + 3H_c^2 H_n + 6H_n H_c^2 + 8H_n H_n H_c + H_n^2 H_c + 3H_n^2 H) + 12E(H + H_{\varphi})^2 \bar{\varphi} \right] \cdot q_c \quad (8)$$

$$\Delta_{1W} = \frac{1}{3E} \left[\frac{H_c^3}{J_c} + \frac{H_n}{J_n} (H_c^2 + H_c H + H^2) + 3E(H + H_{\varphi})^2 \bar{\varphi} \right] \cdot W \quad (9)$$

Затем рассчитываем по выражению (I) численные значения основного неизвестного от каждого из видов загрузки и определяем расчетные усилия как наиболее неблагоприятную комбинацию от вероятных воздействий.

Представленные материалы могут быть использованы в проектно-конструкторской практике.

Литература

1. Рабинович И.М. Курс строительной механики. Часть II. Статические неопределяемые системы. М., Госстройиздат, 1954 - 544с.
2. Металлические конструкции. Учебник для вузов. Изд. 4-е перераб. Под общ. ред. Е.М.Беленя. М., Стройиздат, 1973 - 688с.
3. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1978 - 375с.