

Елагин В. Н., Кузнецов И. Н., Вахонин А. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОТНОСТИ ОСНОВАНИЯ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОПРОЛЕТНОЙ СТАЛЬНОЙ РАМЫ

Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Евдокимцева О. В.

*ТГТУ, Кафедра «Конструкции зданий
и сооружений»*

В ходе экспериментов было проведено исследование напряженно-деформированного состояния стальной рамы при влиянии различных параметров. В качестве влияющих параметров приняли два фактора:

- несимметричное приложение нагрузки на ригель;
- разная плотность основания левого и правого фундаментов.

Эксперименты выполнялись на модели рамы с шарнирным опиранием ригеля на колонну, жёстко прикреплённую к фундаменту анкерными болтами.

Рама установлена на мелком однородном песчаном основании при плотности $\rho = 1,7 \text{ г/см}^3$, достигнутой определенным числом ударов трамбовки по одному следу. Разница плотности основания левого и правого фундамента составила $0,1 \text{ г/см}^3$. Влажность поддерживалась в пределах 7-9 %.

Опыты проводились при действии осевой вертикальной, ступенчато возрастающей сосредоточенной силы F . Степень нагружения выдерживалась до наступления условной стабилизации перемещений фундаментов. При несимметричном приложении нагрузки на ригель эксцентриситет приняли равным $0,25L$.

Деформации элементов модели рамы измерялись при помощи индикаторов часового типа ИЧ-10, закрепленных на независимой реперной системе.

В результате проведения экспериментов и обработки результатов были получены перемещения элементов рамы в характерных сечениях (рис. 1).

Если рассмотреть формы деформаций элементов рамы, то видно, что колонны изгибаются наружу рамы за счет момента возникающего из-за неточности передачи нагрузки от ригеля к колонне. Изгиб колонны и перемещения фундамента показывают, что колонна работает по схеме предложенной Е. И. Беленя, т. е. работу колонны необходимо рассматривать совместно с основанием.

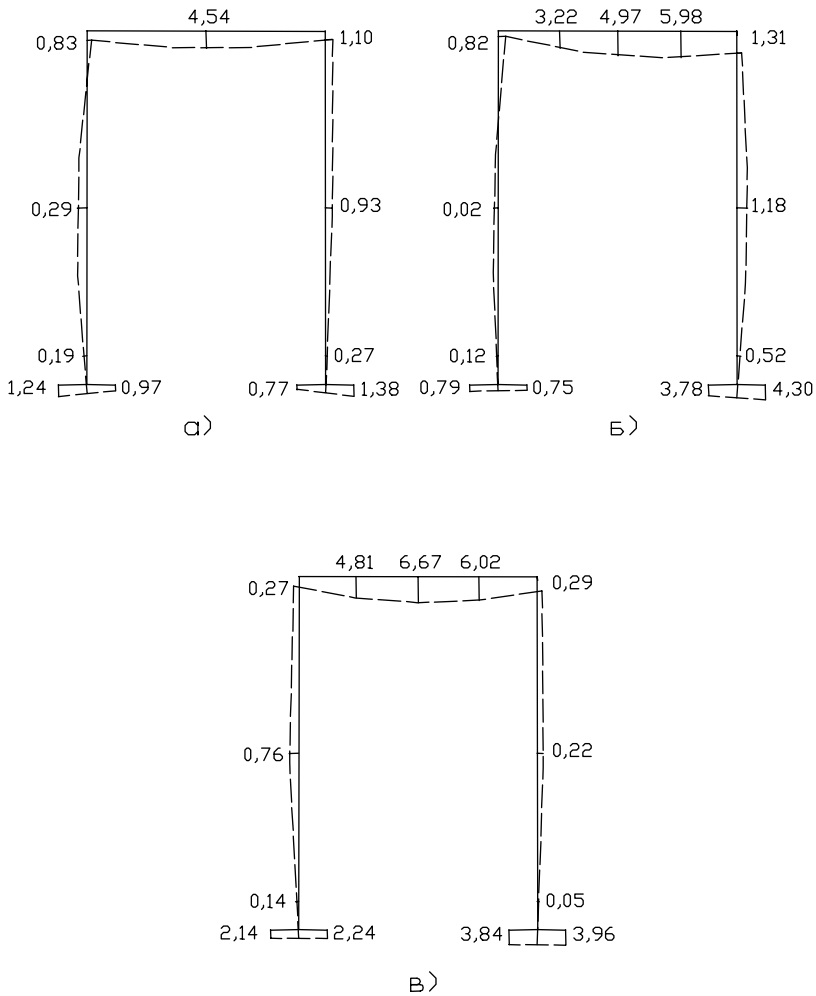
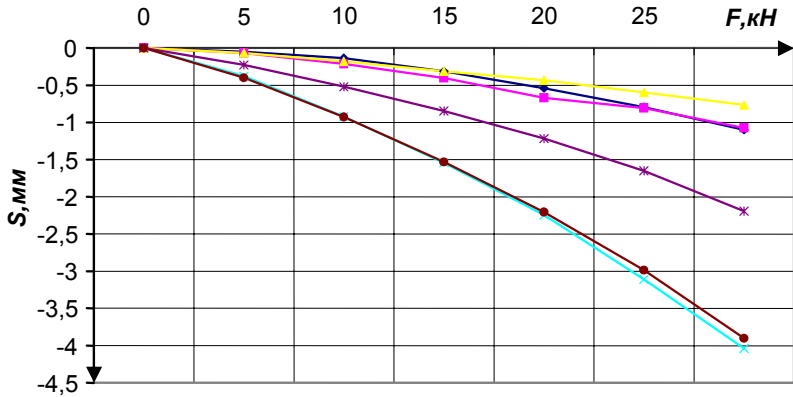


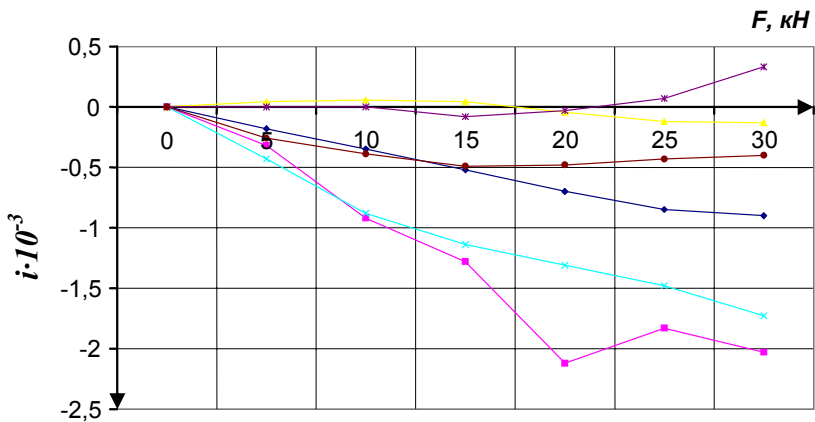
Рис. 1. Перемещения (мм) элементов рамы.
а) центральное нагружение, б) несимметричное приложение нагрузки, в) разная плотность под фундаментами.

В ходе испытаний определяли осадку (S), крен (i) и горизонтальные перемещения (U) моделей фундаментов во всём диапазоне нагрузок. С ростом нагрузки, перемещения левого и правого фундаментов растут плавно без скачков (рис. 2).



◆ 1 ■ 2 ▲ 3 × 4 * 5 ● 6

Рис. 2. График зависимости осадки от нагрузки.
 1,2- центральное нагружение, 3,4- несимметричное приложение нагрузки,
 4,5-разная плотность под фундаментами.



◆ 1 ■ 2 ▲ 3 × 4 * 5 ● 6

Рис. 3. График зависимости крена от нагрузки.
 1,2- центральное нагружение, 3,4- несимметричное приложение нагрузки,
 4,5-разная плотность под фундаментами.

В большинстве опытов поворот фундамента происходил в наружную сторону рамы. В центральном и внецентренном нагружении значительная величина крена правого фундамента приводит к повороту рамы в целом.

Важной величиной, характеризующей работу фундаментов, и конструкции в целом является относительная разность осадки $\Delta S/L$, где ΔS - разность между осадками левого и правого фундаментов, L - расстояние между фундаментами. В случае с разной плотностью грунта основания фундаментов заметно, что увеличение осадки правого фундамента относительно левого в большей степени влияет на поворот ригеля, чем на поворот рамы.