

*Савинов Я. В., Переделкин А. В., Митрофанов А. Н.*

*Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. Леденева В. В.*

*ТГТУ, Кафедра «Конструкция зданий и сооружений»*

## **УЧЕТ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ЗДАНИЙ ПРИ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Сегодня общеизвестным фактом является то, что подавляющее большинство кирпичных зданий имеют на несущих стенах повреждения связанные с их высокой чувствительностью к неравномерным осадкам оснований фундаментов. Соотношение жесткостей в системе «основание-здание» (О-З) в современных проектах не учитывается, в проектных организациях не существует систематизированного подхода к этой проблеме.

Максимальное нормальное напряжения  $\sigma_{\max}$  в вертикальном сечении здания провоцирует раскрытие вертикальных трещин. По Гарагашу [1] их величина зависит от относительной изгибной прочности системы О-З:

$$\sigma_u = C_0 L^4 / EJ_0.$$

Снижение  $\sigma_u$  приводит к “расслаблению” поперечного сечения здания. Это можно добиться за счет уменьшения числителя или увеличения знаменателя.

Уменьшение числителя возможно за счет снижения прочности свойств грунта  $C_0$  путем организованного замачивания посадочных грунтов перед строительством методом, разработанным Т.А. Мальчевым, Б.И. Черным, А.П. Пшеничкиным и др. Исключительно эффективным мероприятием снижения напряжения в здании является снижение его длины  $L$ . Снижение параметра  $L$  в 2 раза приводит к падению  $\sigma_u$  в 16 раз!

Увеличение знаменателя – изгибной жесткости здания связано с устройством в строящихся кирпичных зданиях армопоясов, армошвов, увеличением сечений продольных связей между панелями продольных стен крупнопанельных зданий. В уже существующих зданиях – путем монтажа стяжных поясов накладок из продольного проката.

Относительная жесткость системы О-З должна находиться в «коридоре» экстремальных значений  $\delta_{\text{и}}^{\text{нач}} - \delta_{\text{и}}^{\text{кон}} = 0,85p / p_c$  для кон-

кретных грунтовых условий. Условие требуемой изгибной жесткости сечения здания имеет вид

$$\frac{C_0 L^4}{\delta_u^{кон}} \geq EJ_0^{mp} \geq \frac{C_0 L^4}{\delta_u^{нач}}$$

Для различных сочетаний грунтовых условий и жесткостных характеристик зданий различных конструктивных схем целесообразно составить банк данных  $\delta_u^{нач}$  и  $\delta_u^{кон}$ , как неперенный атрибут типового проектирования.

На основании этого планируется провести серию экспериментов с моделями стен из бетона с размерами 300x600 мм на установке для исследования жесткости (рис.1). Будут испытываться образцы как без повреждений так и с начальными повреждениями в виде трещин, штраб, отверстий. Эксперименты будут проводиться при изменении схемы опирания: симметричная, асимметричная, с локальными концентрациями реакции опоры.

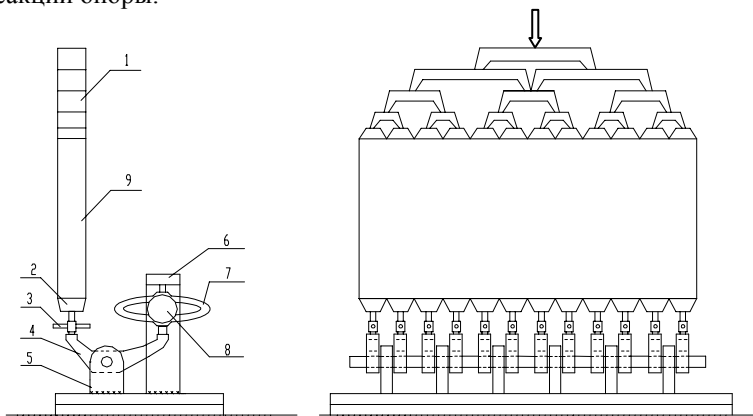


Рис. 1. Схема установки для определения жесткости стены:  
а) вид с боку; б) вид спереди

В ходе эксперимента нагрузка, в размере 40 т, ступенями передается на пирамиду загрузения 1, через которую, распределяется на образец 9. Модель стены опирается на систему пластин 2, винт 3 позволяет мягко регулировать интенсивность включения пластин в работу, что позволяет изменять жесткость основания. Каждая пластина работает независимо от системы, при этом ее напряженное состояние контролируется динамометром 8. Рычаг 4 с передаточным числом 1/10 снижает нагрузку

на динамометр. Динамометр крепится к металлической пластине б, которая приварена к основанию.

### **Список литературы**

1. Гарагаш Б.А. Надежность стохастических пространственных систем сооружений и оснований при неоднородных деформациях оснований: Дис... д-ра техн. наук. - Волгоград, 2001. – 315 с.

2. Пшеничкин А. П., Гарагаш Б. А. Вероятностный расчет зданий массовой застройки на неоднородно деформируемых основаниях // Сб. Надежность и долговечность строительных конструкций. - Волгоград: Изд-во ВПИ, 1974. - С. 27-54.

3. Морозов С.П., Савинов Я.В., Скрылев В.М. Причины и характер трещинообразования в жилых кирпичных зданиях города Тамбова //Труды ТГТУ: Сб. науч. ст. молодых уч. и ст-тов. Вып. 10 . Тамбов: Изд-во. Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. - С. 192-193.