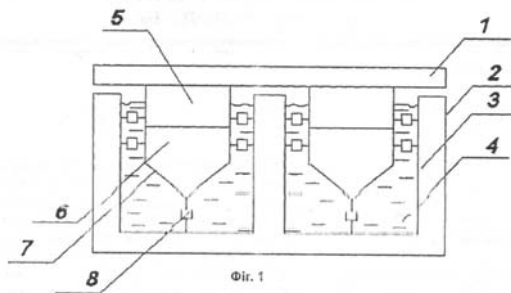


а)



б)

**Рис. 5. Системы смешанного типа: а – система подвесных опор с гидравлическими амортизаторами (автор Бирверта Фридрихельма) [5]; б – принцип кинематических опор сочетается с гидравлическими амортизаторами и вязким трением (авторы Бондаренко Б.М., Косяк В.Н.) [6];**

### **ВЫВОДЫ**

1. Системы сейсмической защиты можно классифицировать по основному способу рассеивания энергии.

2. Проанализировав приведенные системы сейсмической защиты можно выделить общий список свойств, которыми должна обладать современная сейсмозащита:

3. изолировать сооружение по всем трем осям
4. быть простой в устройстве
5. иметь способы теоретической оценки динамических свойств полученных систем
6. исключать или сводить к минимуму явление резонанса.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Поляков В.С., Килимник Л.Ш., Черкашин А.В. Современные методы сейсмозащиты зданий.-М., Стройиздат, 1989. -320с.
2. Айзенберг Я.М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов. – М.: Стройиздат, 1976. – 232с.
3. Патент України №36934. Опубл. 16.04.2001, Бюл. №3. Сейсмозахисна опора. Бородай І. О., Федоткін А. М.
4. Назин В.В. «Некоторые конструктивные мероприятия, уменьшающие сейсмическое воздействие на здания.», Сейсмичность, сейсмическая опасность Крыма и сейсмостойкость строительства, материалы Всесоюзной конференции. Академия наук УССР, Институт геофизики. Киев, Наукова думка, 1972., с 147-159.
5. Патент України № 70923. Опубл. 15.11.2004, Бюл. №11. Спосіб захисту від землетрусів шляхом розв'язаного від коливань встановлення будівель і об'єктів на опори через віртуальні маятники з великим періодом коливання. Бірвірт Фрідхейм.
6. Патент України № 4005. Опубл. 15.12.2004, Бюл. №12. Сейсмостійкий фундамент. Бондаренко Б. М., Косяк В. М.

**УДК 624.1:625.041**

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЯ, ПРИМЫКАЮЩИХ К СУЩЕСТВУЮЩИМ**

Левенстам В.В. к.т.н., доцент, Калашникова Ю.А магистрант

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

В массовом строительстве жилых, культурно-бытовых и общественных зданий за последние годы произошли существенные изменения. Массовая застройка ведется на новых

территориях, изменились конструкции, этажность зданий и т.п. Существенно большее количество объектов возводится в застроенных частях города с примыканием новых зданий к существующим, а также зданий разноэтажных. При строительстве примыкающих сооружений, нагрузки действующие на грунты оснований фундаментов существующих зданий увеличиваются, что приводит к образованию трещин в кладке наружных и внутренних стен, перекосу проемов и лестничных маршей, к сдвигу плит перекрытий и т.д. Особенно это важно учитывать в условиях слабых грунтовых оснований, расположенных на участках с изменяющимся уровнем грунтовых вод, интенсивного движения наземного и подземного транспорта и т.д. В конструкциях строящихся зданий принимается много решений на основе последних достижений строительной науки.

### **Нормативная документация, основание, деформации, осадка ВВЕДЕНИЕ И АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ**

В последние годы в Украине возникла проблема, связанная с жилищной сферой. Во-первых, наблюдается урбанизация городов, численность населения растет, что приводит к нехватке жилплощади. Таким образом, возникает необходимость в новом строительстве. Во-вторых, миллионы людей живут в ветхих и аварийных домах. Значительная часть эксплуатируемых зданий не соответствует современным функционально-потребительским требованиям, предъявляемым к жилищным помещениям (неудобная планировка, недостаточный уровень благоустройства, низкие теплотехнические, акустические и другие характеристики ограждающих конструкций).

К вопросам, относящимся к строительству новых зданий вблизи существующих и возникающие в связи с этим последствия посвящены работы: Далматова Б. И., Коновалова В.Д., Сотникова С.Н., Симагина В.Г. и др. Данные авторы занимались анализом причин, приводящих к развитию повреждений и аварий сооружений, вблизи которых возводят новые фундаменты, разрабатывали рекомендации по особенностям изысканий, проектированию и производства работ при уплотнении застройки.

### **ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Разработка новых современных подходов в проектирование оснований и фундаментов новых зданий и разработки мероприятий по сохранению надежности существующих зданий в условиях плотной застройки. Задачи таковы:

- исследование современного состояния нормативной строительной документации в Украине;

- исследование технологии производства работ по устройству оснований и фундаментов;
- изучение основных факторов, вызывающие деформирование и разрушение существующих зданий при строительстве вблизи них новых сооружений;

- нахождение оптимальных решений для повышения надежности и качества возводимых сооружений;

- разработка рекомендации по выбору эффективных технологических решений при проектировании и производстве работ для пристраиваемых зданий.

Методика исследования основана на принципе комплексного рассмотрения проблемы строительства нового здания вблизи существующих. Применение комплексного подхода в сочетании с элементами факторного и системного анализа потребовало использования самых различных приемов, включающих:

- изучение литературных, архивных источников, научно-методической базы;
- натурное обследование зданий
- фотофиксация и зарисовки зданий, последствий, к которым привело новое строительство.

- обработку и анализ проектных материалов по существующему опыту проектирования и застройки;

- компьютерная проработка этажности зданий в зависимости от грунтовых условий, расстояния между зданиями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

В России большее значение уделяют проблеме уплотнения застройки. У них разработан ряд рекомендаций, например, «Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки в г. Москве», ТСН 50-301-96 (Санкт-Петербург), «Рекомендаций по расчету, проектированию и устройству свайных фундаментов нового типа в г. Москве», «Рекомендаций по проектированию и устройству оснований, фундаментов и подземных сооружений при реконструкции гражданских зданий и исторической застройки» и т.д., которые постоянно обновляются. В Рекомендациях рассмотрен комплекс работ, связанный с выполнением строительства - изыскания, проектирование, выбор метода строительства, защита окружающей застройки, мониторинг объектов, особенности производства работ вблизи существующих зданий. Инженеры-проектировщики Украины также могут опираться на существующие рекомендации при проектировании, однако они должны учитывать специфику своего региона – это грунтовые условия, сейсмика.

Проектные решения по строительству нового здания и защите окружающей застройки должны приниматься на основе анализа их взаимодействия. Для уменьшения неравномерных осадок существующих зданий применяются меры по усилению их оснований и фундаментов. Успешно применяется усиление существующих оснований и фундаментов буроинъекционными сваями. В процессе устройства буроинъекционных свай и передачи нагрузки неизбежно происходят дополнительные, деформации, величины которых следует учитывать при проектировании. Решения по усилению оснований и фундаментов возможны с применением буронабивных, бурозавинчиваемых и вдавливаемых свай. Для уменьшения дополнительных деформаций существующих фундаментов может применяться закрепление грунта химическими реагентами, усиление грунта армированием, щебеночными сваями, заменой грунта или уплотнением [3].

Процесс разработки проекта должен начинаться с анализа грунтовых условий площадки строительства, анализа зданий и их фундаментов, находящихся вблизи объектов нового строительства. Для учёта общих положений по проектированию фундаментов зданий, как и для учёта особенностей районов строительства, геологических условий и др. следует руководствоваться положением ДБН В. 2.1-10-2009, СНиП 2.02.03-85, СНиП 2.02.01-83. Однако они распространяются лишь на новое строительство и не затрагивают рассматриваемую проблему – не охватывают всего многообразия случаев строительства новых зданий вблизи существующих, инженерно-геологические условия ряда районов строительства, обладающие специфическими особенностями.

Нельзя сказать, что эта проблема вообще не затронута в нормативных документах. В 2008 году вышел ДБН «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки».

Эти нормы устанавливают правила безопасности во время нового строительства, реконструкции и технического переоснащения объектов в стесненных условиях строительства и охватывают безопасность рядом стоящих здания или сооружений и территорий, безопасность объекта, безопасность производственного процесса при выполнении строительно-монтажных работ. Однако в них указаны лишь общие положения и нет никакой конкретики правил расчета для данного специфического строительства [1].

При выполнении расчетов оснований существующих зданий и сооружений, подвергаемых влиянию нового строительства, следует учитывать изменения физико-механических свойств грунтов и гидрогеологических условий в процессе соседнего строительства, в том числе с учетом сезонного промерзания и оттаивания грунтового массива.

Расчет оснований и фундаментов существующих зданий по I группе предельных состояний следует выполнять в следующих случаях:

- устройства котлованов вблизи зданий;
- устройства выработок и траншей (в том числе под защитой тиксотропных растворов) вблизи зданий;

снижения планировочных отметок вблизи наружных стен зданий;  
изменения поровых давлений в грунтовом массиве при незавершенном процессе консолидации;  
передачи на существующие фундаменты дополнительных нагрузок и воздействий.

Целью расчета по I группе предельных состояний является обеспечение прочности и устойчивости оснований, недопущение сдвига или опрокидывания существующих фундаментов. Расчет оснований по I группе предельных состояний следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83\* «Основания зданий и сооружений» и «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) [4].

Проектирование и строительство новых зданий, реконструкцию существующих следует проводить по соблюдению условия второй группы предельных состояний  $s \leq s_u$  необходимо учитывать условие

$$s_{ad} \leq s_{ad,u},$$

где  $s_{ad}$  - дополнительная осадка от загрузки основания существующего здания проектируемым;  $s_{ad,u}$  - предельно допустимое значение совместной дополнительной деформации здания. При этом учитывается, что развитие осадок отдельно стоящего  $s_{ad}$  и примыкающего здания  $s_u$  приводит к различным результатам ( $s_{ad} \neq s_u$ ).

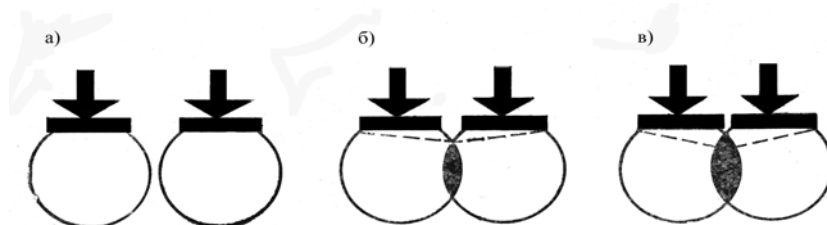
Различают следующие случаи осадок:

$s \leq s_u$ ,  $s_{ad} \leq s_{ad,u}$  - ожидаемые осадки проектируемого и существующего зданий меньше допустимых – достаточно применения простейших мероприятий, в частности устройства осадочных швов;

$s \leq s_u$ ,  $s_{ad} > s_{ad,u}$  - ожидаемые осадки проектируемого здания меньше допустимых, но дополнительная осадка существующего здания превышает допустимую – необходимо применение специальных мероприятий, рассмотренных ниже (устройство фундаментов с консолями, разделительный шпунт и т.п.);

$s > s_u$ ,  $s_{ad} > s_{ad,u}$  - строительство не может быть разрешено; для возведения нового здания нужно использовать другие типы фундаментов, обеспечивающих уменьшение осадок до допустимых значений[5].

В случае строительства новых зданий вблизи существующих происходит дополнительное уплотнение грунта, которое способствует увеличению в нем напряжений (рис. 1). Такие явления наблюдаются также и при складировании материалов вблизи строящихся зданий.



**Рис. 1. Взаимное влияние двух фундаментов зданий: а – зоны напряжений не перекрываются; б, в – зоны напряжений перекрываются [6].**

### **ВЫВОДЫ**

При большом разнообразии инженерно-геологических условий площадок строительства во многих случаях строительство новых зданий на площадках с плотной застройкой приводит к деформациям, а иногда и разрушениям близрасположенных существующих зданий. Поэтому главная цель инженеров – проектировщиков обеспечить

надежность существующих зданий при строительстве новых зданий любой конструкции на застроенных площадках с различными инженерно-геологическими условиями.

Особенности проектирования оснований и фундаментов новых зданий и разработки мероприятий по сохранению надежности существующих зданий в условиях плотной застройки требуют тщательного рассмотрения и учета характеристик проектируемых зданий и возможных конструкций их фундаментов, а также технических характеристик и состояния конструкций существующих зданий.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ДБН В.1.2-12. Будівництво в умовах ущільної забудови, К.:Мінрегіонбуд, 2008, 17 с.
2. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. М.:Стройиздат, 1985. 41 с.
3. ТСН 50-302-96. Устройство фундаментов гражданских зданий и сооружений в Санкт-Петербурге и на территориях, административно подчиненных Санкт-Петербургу. СПб., 1997, 242 с.
4. Рекомендации по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки в г. Москве. М.: Стройиздат, 1999. 55 с.
5. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: Учеб. пособие / Под ред. Б.И. Далматова; 2-е изд.-М.:Изд-во АСВ;СПб.:СПбГАСУ, 2001.-400 с
6. Сотников С.Н., Симагин В.Г., Вершинин В.П Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих зданий. М.:Стройиздат, 1986. 96 с.

#### **УДК 624.042**

### **ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДБН В.1.1-12 06 ПУТЕМ РАСЧЕТА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ НА ПРОГРАММАХ СЕМЕЙСТВА «ЛИРА»**

Линков

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

#### **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

В соответствии с пунктами ДБН В.1.1-12 06 «Строительство в сейсмических районах» [1] предусмотрены следующие конструктивные требования:

3.1.5 Здания следует разделять антисейсмическими швами на отсеки, если:  
их объемно-планировочные и конструктивные решения не соответствуют требованиям 3.1.2,

3.1.4 настоящих Норм;  
отдельные объемы зданий в пределах общего плана, не являясь ядрами жесткости, имеют резко отличные (более 30 %) жесткости или массы.

В одноэтажных зданиях высотой до 10 м при сейсмичности 7 баллов и менее антисейсмические швы допускается не устраивать.

3.1.7 Антисейсмические швы следует выполнять путем возведения парных стен или рам, либо рамы и стены.

Ширина антисейсмических швов на каждом уровне должна быть не меньше суммы взаимных горизонтальных смещений отсеков от расчетной нагрузки, определенных в соответствии с настоящими Нормами и не меньше минимальной, которую для зданий высотой до 5 м следует принимать равной 30 мм и увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты.

Конструкция примыкания секций в зоне антисейсмических швов не должна препятствовать их взаимным горизонтальным перемещениям при землетрясениях.

Но в этих пунктах ничего не говорится о размере здания в плане и соотношении этого размера с высотой здания. Требования не дифференцированы по конструктивным решениям.