

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В Г. ОДЕССА С УЧЕТОМ  
ИЗМЕНЕНИЙ В ДБН В.1.1-12:2014 - «БУДІВНИЦТВО У  
СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ»**

**Егулов К.В . д.т н проф.**

Одесский национальный морской университет

**Сорока Н.Н . к.т н доц.**

Одесская региональная комплексная лаборатория сейсмостойкости и надежности  
зданий и сооружений

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса

Конфликт между требованиями безопасности и стремлением к удешевлению строительства порождает проблему, которая выдвигается на первый план в связи с высокими темпами роста строительства зданий и сооружений. В современных городах, где резко увеличивается техногенная нагрузка на строительные объекты, достоверная информация о величине уязвимости сооружений и уровне сейсмической опасности является необходимым условием устойчивого развития. Сегодня одной из наиболее актуальных и важнейших задач государственной политики в области национальной безопасности является обеспечение сейсмостойкости строительных объектов. Поэтому Межведомственная комиссия, по вопросам научно-технологической безопасности при Совете национальной безопасности и обороны Украины, 3 апреля 2008 г рассмотрела состояние вопроса и приняла решение «О состоянии обеспечения сейсмической безопасности и проблем развития сейсмостойкого строительства в Украине».

Современные многоэтажные протяженные здания представляют собой динамические системы большой размерности с десятками тысяч неизвестных в разрешающих уравнениях. Поэтому при разработке моделей приходится идти на компромисс между достаточно полным и адекватным их описанием и реальными возможностями совместной реализации моделей с использованием современной вычислительной техники. Если применить детализированную конечно-элементную аппроксимацию трехмерной модели здания, то возникнут трудности описания моделей материала, нагружения и разрушения при использовании итерационных методов приведения неупругих задач к упругим. Для многовариантного проектирования необходимо выполнить дополнительные требования, налагаемые на простоту и согласованность указанных выше моделей.

Расчетные модели зданий и их методы расчета, созданные авторами в результате многолетних исследований, позволяют решить часть

перечисленных выше проблем с использованием персональных компьютеров [3,4,5]



Рис. 1. Модели, влияющие на оценку сейсмостойкости конструкций

Для изучения уровня сейсмической опасности в Одесском регионе и уточнения влияния местных грунтовых условий на величину сейсмических воздействий Академией строительства и архитектуры (ОГАСА) и институтом геофизики им. С.И.Субботина НАНУ, создана в 2008 г. первая сейсмостанция в г. Одессе и начаты работы по сейсмическому микрорайонированию. Эти работы позволили уточнить сейсмическую опасность Одесского региона и разработать уточненные модели сейсмических воздействий для проектирования ответственных сооружений.

За последние годы для повышения безопасности эксплуатации ответственных конструкций получило развитие новое направление непрерывного контроля за состоянием наиболее нагруженных элементов, отказ которых способен вызвать негативные последствия. Разрабатываются специальные системы мониторинга состояния конструкций, которые позволяют оценивать как реальное напряжено-деформированное состояние (например, при землетрясениях), так и деградацию прочности элементов конструкций. Творческим коллективом проведены динамические испытания ряда объектов: 24-х этажное здание в г. Одессе по ул. Глушко, 4; 9-ти этажный корпус ГС ОГАСА; 24-х этажное здание в г. Одессе по ул. Французский Бульвар, 24; грунтовая плотина в пгт Светлое.

Город Одесса является очень привлекательным местом для инвестиций в строительную индустрию, особенно районы, непосредственно прилегающие к морю. С учетом достаточно высокой стоимости земельных участков заказчики строительства стараются максимально их использовать, увеличивая этажность возводимых зданий. Однако здесь имеется ряд факторов, усложняющих проектирование и строительство зданий повышенной этажности. К таким факторам относятся близко расположенные разломы, сейсмическая опасность [1], неблагоприятные геологические условия (грунты III – IV категории по сейсмическим свойствам), подземные выработки (катакомбы), оползневые склоны, наличие высокого уровня грунтовых вод (подтопление территории).

Несмотря на то, что за сравнительно короткий период существования г. Одессы здесь произошло два сеимбальных землетрясения, есть отдельные представители заказчиков и строительных фирм, которые без должного внимания относятся к сейсмической опасности. Некоторые общие правила проектирования и размещения многоэтажных зданий в сейсмических районах представлены в докладе.

С вводом в действие ДБН В.1.1-12:2014 [1] изменились требования к проектированию и строительству зданий повышенной этажности по сравнению с ДБН В.1.1-12:2006:

- стало обязательным требование о поступательности первых двух форм собственных колебаний здания;
- разграничено применение карт ОСР для строений различных классов последствий (для сооружений класса последствий ССЗ должна использоваться карта С);
- введены понятия (п. 6.1.1) слабое землетрясение (СЗ), проектное землетрясение (ПЗ), максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) и разграничены сейсмические нагрузки, используемые для проектирования сооружений разных классов последствий;
- добавлен новый метод расчета сооружений на сейсмические воздействия – «Нелинейный статический расчет»;
- понижен коэффициент этажности, используемый при расчете сейсмической нагрузки;
- добавлены графики коэффициентов динамичности для зданий с разной величиной коэффициентов податливости, использование которых позволяет снизить величину сейсмической нагрузки;
- впервые введен раздел «Проектирование систем сейсмоизоляции строений»;
- впервые введен раздел «Склоны», где приведены основные требования к расчету склонов.

Одесская лаборатория сейсмостойкости почти 10 лет принимает участие в научно-техническом сопровождении проектирования многоэтажных зданий в Одесском регионе [3]. Примеры отдельных зданий и сооружений

представлены в докладе. Отмечены некоторые недостатки, выявленные при создании расчетных моделей силами проектных организаций.

#### **Литература**

1. ДБН В.1.1-12:2014. Строительство в сейсмических районах Украины. - К.: Минстрой Украины, 2014.-110с
2. ДБН В.1.2-5:2004. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів. - К.: Міснрегіонбуд України, 2007.-16с
3. Егупов К.В., Сорока Н.Н. Научно-техническое сопровождение объектов строительства в Одесском регионе в условиях повышения сейсмичности // Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – К.: ДП НДІБК, 2010. – вип.. 73. – с. 107-113.
4. Yegupov V., Yegupov K., Starodub V., Mazur P., Kostrijitskiy A., Simulation and Automation of Calculations of Buildings ( Structures ) on Seismic Effects. An International Journal Computers & Structures, Pergamon, Oxford, 1997, Vol. 63, No. 6, pp. 1065-1083.
5. Alexandr Kendzera, Konstantin Yegupov, Vyacheslav Yegupov. Seismic monitoring of the southwestern areas of the Ukraine and adjacent areas. Second european conference on eart quake engineering and seismology, Istanbul aug. 25-29, 2014.

#### **FEATURES OF DESIGNING MULTI-STOREY BUILDINGS IN ODESSA TO REFLECT CHANGES IN DBN V.1.1-12: 2014 - "CONSTRUCTION IN SEISMIC AREAS UKRAINE"**

The features of the design of multi-storey buildings in Odessa, taking into account the updated seismic hazard of the Odessa region. Developed refined model of seismic effects for the design of critical facilities.