



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX қалықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)

ББК 72

F 96

F 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)

ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

Адилхан А.Д.

aimashik_ast@mail.ru

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - к.т.н., профессор Игильманов А.А.

За последние два десятилетия в мире наблюдается беспрецедентный рост строительства небоскребов высотой более 150 м.

Высотным принято называть здание высотой более 75 м (более 25 этажей). Эти здания могут иметь разное назначение: быть гостиницами, офисами, жилыми домами, учебными зданиями. Чаще всего высотное здание является многофункциональным. В нем, помимо помещений основного назначения, размещаются автостоянки, магазины, офисы, кинотеатры и др.

Для жилых зданий, высота которых неизвестна, но известна этажность, общая высота вычисляется по формуле, рекомендуемой специалистами *Совета по высотным зданиям и городской среде*: для жилых зданий и отелей высота этажа принимается равной 3,1 м, для офисных — 3,9 м, для многофункциональных — 3,5 м. Соответственно, критерий включения в список для зданий с неизвестной высотой является следующим: 33 этажа для жилых зданий, 28 этажей для многофункциональных, 26 этажей для офисных.

В мире ширится строительство высотных зданий, так как развивающиеся страны при помощи такого строительства хотят заявить о своем потенциале, а крупные капиталы — о своей мощи. Строительство высотных зданий выделилось в специальное направление. Создан международный комитет по высотным зданиям — СТВУН, два раза в год этот комитет организует конгрессы в различных странах, на которых освещаются различные проблемы проектирования высотных зданий. Проектировщики, показавшие лучшие результаты в конструировании и создавшие наиболее оригинальные архитектурные формы, награждаются премиями СТВУН Awards различной степени.

Совет по высотным зданиям и городской среде (The Council on Tall buildings and Urban Habitat, СТВУН) — международная организация, занимающаяся вопросами высотного строительства. Первоначальной целью Совета было изучение и описание «всех аспектов проектирования, конструирования и сооружения высотных зданий», однако к настоящему времени широкой общественности он более известен по созданному им списку 100 высочайших в мире сооружений [1].

Высотные здания (здания с высотой более 75 м) ставят перед инженерами новые задачи, особенно в области расчётов и проектирования надземных конструкций, оснований и фундаментов. Поэтому проектировщики как надземной, так и подземной частей здания вынуждены прибегать к более сложным методам расчёта и проектирования. Особенно это касается геотехников, которые участвуют в проектировании фундаментов для высотных зданий.

По сложности, проблематичности проектирования, возведения, эксплуатации, влияния на окружающую среду и людей высотки можно отнести к строениям повышенной опасности и сложности. Здания выше 75 м требуют совершенно иных подходов к проектированию. Не зря в этой специфической отрасли работает небольшое количество компаний: немногим более десятка — в США и около десяти — в Европе и Азии (в основном в Японии).

Но даже у западных фирм с большим опытом высотного строительства возникает множество проблем и неувязок, которые приходится постоянно решать на всех стадиях строительства. К ним, в частности, относятся конструктивно-технологические и организационно-экономические аспекты: сложности с устройством оснований, фундаментов, лифтов и сетей, подачей воды, энергии, отводом канализационных отходов, мусора,

перемещением материалов, людей, их эвакуацией и др. В этом плане показателен пример самого высокого (более 800 м) в мире здания (г. Дубай), возведение которого тормозилось не только по экономическим, но и по техническим причинам.

В Казахстане имеется и собственный современный опыт проектирования и возведения зданий повышенной этажности до 75 м включительно и уникальных сооружений, в числе которых в Астане [«Изумрудный квартал»](#) (210м), «Северное сияние 1» (180м), Башня КТЖ (Здание Казахстанских железных дорог) (174/156м), Транспортная башня (здание Министерства транспорта и коммуникаций) (155м), «Хан-Шатыр» (150м).

В столице Астане инвесторами из ОАЭ к 2014 году сооружается будущий самый высотный в Казахстане и Центральной Азии, один из самых высоких в СНГ 88-этажный 388-метровый небоскреб жилищно-гостинично-делового комплекса «Абу-Даби Плаза». Архитектурная концепция показана на рис. 1, где также изображена территория застройки – в центре которой должен возвышаться небоскреб.



Рис.1. «Абу-Даби Плаза» и окружающая застройка (архитектурная концепция)

Этот грандиозный небоскреб станет четырнадцатым в мире зданием по высоте. Архитектором проекта выступил известнейший британский зодчий Норманн Фостер.

Особенности высотных зданий предъявляют повышенные требования к результатам ИГИ (инженерных и геотехнических изысканий) и должны решить следующие основные задачи при их проведении:

- изучение геологического строения массива грунтов больших объемов (до 100 м по глубине и не менее еще 2 ширин фундамента за пределами его контура);
- достоверную оценку гидрогеологических и гидрохимических условий как сжимаемого массива грунта, так и в зоне котлована и прилегающей территории с установлением их коррозийной агрессивности, в т.ч. во времени;
- определение деформационных и прочностных свойств дисперсных и скальных грунтов при больших диапазонах изменения напряжений от 1,5–2,0 до 3–5 МПа (большие значения для опор глубокого заложения);
- инструментальное наблюдение и мониторинг за деформациями грунтового массива основания фундамента и прилегающей территории как при статических, так и динамических

воздействиях, в т.ч. от его движения при действии природных процессов (неотектонических) и при техногенных воздействиях и др [2].

Фундамент - основа основ всего что связано со строительством. Правильно и тщательно проработанная конструктивная часть проекта по нулевому циклу дает 50% к стабильной работе здания в процессе его эксплуатации, за остальные 50%, разумеется, несет ответственность надземная его часть.

До того как приступить к закладке фундамента, необходимо определиться с его технологией и глубиной. Это зависит от предполагаемой нагрузки на него и особенностей природных условий, а именно вида грунта и глубины залегания грунтовых вод.

Три геотехнические особенности обуславливают следующие основные типы фундаментов для них:

– массивные плитные (предпочтительно повышенной жесткости, в т.ч. коробчатые с развитой подземной частью) на естественном или укрепленном основании;



Рис.2. Плитный фундамент

– свайные (предпочтительно глубокие опоры);

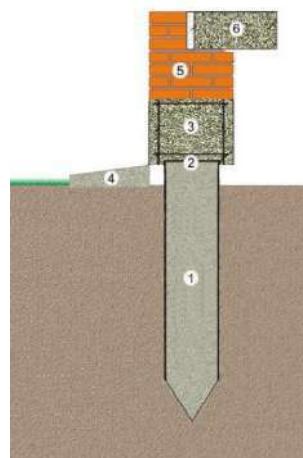


Рис.3. Свайный фундамент

– комбинированные, в т.ч. свайно-плитные (СПФ), плитно-анкерные, щелевые[3].

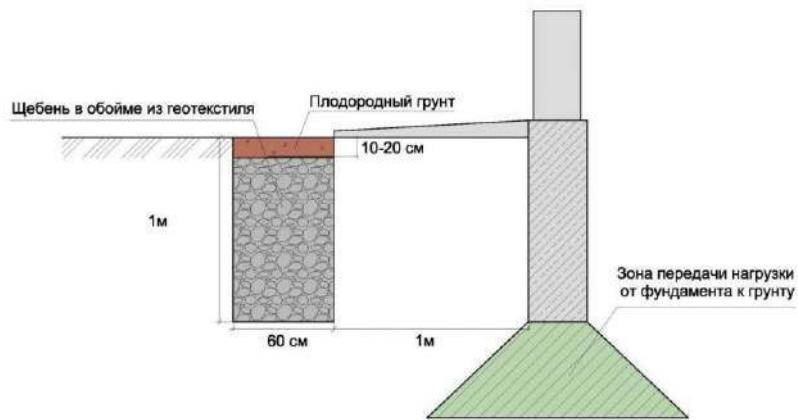


Рис.4. Щелевой фундамент

Массивные плитные фундаменты традиционно используются для высотных зданий и являются наиболее простым и экономичным конструктивным решением. Однако условия взаимодействия таких фундаментов с основанием требуют тщательного расчетного обоснования возможности их применения.

Эффективность использования плитного фундамента существенно возрастает в случае его заглубления, при котором уменьшается разница между сжимающими напряжениями под подошвой фундамента от приложенной сверху нагрузки и природными вертикальными напряжениями в ненарушенном массиве грунта. Такая плита вместе с подземной частью здания образует так называемый “плавающий” фундамент.

На благоприятных (прочных) песчаных, гравийных основаниях (без слабых обводненных прослоек) с центрально приложенной нагрузкой (без больших эксцентрикитетов и местных сосредоточенных нагрузок) плитные фундаменты – самые экономичные.

Свайные фундаменты в виде свайного ноля или глубоких опор – наиболее применяемые в последнее время для высотных зданий при большой мощности четвертичных отложений с невысокими или неоднородными значениями показателей физико-механических свойств грунтов основания, при значительной площади высотных зданий и больших сосредоточенных или моментных нагрузках от него на фундамент.

Фундаменты в виде глубоких опор, непосредственно передающих нагрузку от высотного здания на глубоко залегающие несущие грунты, являются более надежными, т.к. обеспечивают наименьшие осадки здания. Однако экономичность и техническая реализуемость их использования значительно ухудшаются при увеличении глубины залегания несущих слоев. Для свай в таких фундаментах на первое место выходит несущая способность по материалу, а не по грунту. Учитывая это, использование свай малого диаметра для них нецелесообразно.

В практике проектирования оснований и фундаментов часто встречаются большие затруднения при оценке грунтов по степени их морозной пучинистости на основании имеющихся материалов инженерно-геологических изысканий, так как обычно слой сезонного промерзания не считается основанием для фундаментов и для него не определяются необходимые характеристики грунта. Если же первые 1,5-2 м в инженерно-геологических материалах охарактеризованы только как «растительный слой» или же как «почва серая», то при отсутствии уровня грунтовых вод близко к слою промерзания не представляется возможности установить степень пучинистости грунтов. При отсутствии

характеристик промерзающего слоя грунта надо провести отдельно дополнительные изыскания на стройплощадке, желательно под каждое строящееся здание.

Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений на пучинистых грунтах должно осуществляться с учетом:

- а) степени морозной пучинистости грунтов;
- б) рельефа местности, времени и количества выпадающих атмосферных осадков, гидрогеологического режима, условий увлажнения грунтов и глубины сезонного промерзания;
- в) экспозиции строительной площадки по отношению к освещаемости солнцем;
- г) назначения, сроков строительства и службы, значимости зданий и сооружений, технологических и эксплуатационных условий;
- д) технической и экономической целесообразности назначаемых конструкций фундаментов, трудоемкости и продолжительности работ по нулевому циклу и экономии строительных материалов;
- е) возможности изменения гидрогеологического режима грунтов, условий их увлажнения в период строительства и за весь срок эксплуатации здания или сооружения;
- ж) имеющихся результатов специальных исследований по определению сил и деформаций морозного пучения грунтов. [4]

Глубина заложения фундамента должна быть ниже точки промерзания. На местной почве эта отметка находится на уровне 2 метров. Для чего это делается? Под фундаментом весной и летом скапливается вода, потом наступают холода, вода замерзает, а когда это происходит, у нее появляется свойство расширяться в объеме. И она начинает как домкрат поднимать одну часть дома. Результат — косые трещины на стене. Поэтому фундамент в нашей болотной местности необходимо заливать как можно глубже.

В каждом конкретном случае инженер принимает техническое решение в соответствии с требованиями, установленными международными или национальными стандартами, нормами проектирования или другими руководящими документами, с учетом собственного опыта и интуиции.

И в завершение необходимо сказать несколько слов об экономической стороне вопроса. Стоимость высотных зданий несравненно выше, чем объектов массового строительства, и обусловлена не только специфическими конструктивными решениями, но также системами жизнеобеспечения и требованиями комплексной безопасности. Безусловно, при проектировании высотных зданий нужно принимать экономически оправданные технические решения, но при этом они не должны снижать надежность сооружения и превращать его в источник повышенной опасности для людей и окружающей среды. Только при этих условиях высотные здания станут своеобразной визитной карточкой государства, будут свидетельствовать о его экономическом благополучии и достижениях научно-технического прогресса в строительной отрасли.

Список использованных источников

1. Гарри Г. Поулос, Высотные здания и фундаменты глубокого заложения – сложные задачи строительства на Ближнем Востоке. Развитие городов и геотехническое строительство, Выпуск №1/2011.
2. Владимир Кравцов, Высотные здания. Особенности проектирования, строительства и мониторинг фундаментов. Архитектура и строительство №1 (212) 2010 г
3. Ю. Г. Граник, Проектирование и строительство высотных зданий
4. Руководство по проектированию оснований и фундаментов на пучинистых грунтах, Москва, Стройиздат 1979
5. Пособие к СНиП 3.01.03-84 Пособие по производству геодезических работ в строительстве, Москва, Стройиздат 1985