



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



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

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Список использованных источников

1. Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций: СНиП 5.01.23-83. – Введ. 1985-01-01 / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1985. – 21 с.
2. Бабицкий В. В. Структура и коррозионная стойкость бетона и железобетона: дис. ... д-ра техн. Наук: 05.23.05 / В. В. Бабицкий; БНТУ. – Минск, 2005. – 540 с.
3. Неразрушающие методы оценки и прогнозирование технического состояния железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в воздушных средах: практ. пособие / Т. М. Пецольт [и др.]; под. ред. А. А. Васильева; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 146 с.
4. Васильев А. А. Расчетно-экспериментальная модель карбонизации бетона: [монография] / А.А. Васильев ; Бел. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 263 с.

УДК 69.0

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ПО ЕВРОНОРМАМ

Гизатов Алмас Зайниулы

gizatovalmas@gmail.com

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,

Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.С.Тулебекова

Введение

Для успешного экономического сотрудничества и научно-технического взаимодействия необходимы единые правила и условия. В строительной сфере подобными правилами становятся европейские нормативные документы, состоящие из трех уровней: «Директивы строительной продукции», «Еврокоды» и «Евронормы». В Казахстане с 2010 года проводится реформа нормативно-технической базы строительной отрасли в соответствии с «Концепцией по реформированию нормативной базы строительной сферы Республики Казахстан» и Государственной программой форсированного индустриально-инновационного развития Казахстана на 2010-2014 годы. Согласно этому в нашей стране поэтапно вводятся СН РК EN, идентичные Еврокодам, с национальными приложениями и нормативно-техническими пособиями.

Еврокоды устанавливают общие правила проектирования, расчета и определения параметров как самих конструкций, так и отдельных конструктивных элементов, которые пригодны для обычного применения. Программа Еврокодов конструкций включает следующие стандарты, как правило, состоящие из частей:

- EN 1990 Еврокод. Основы проектирования несущих конструкций
- EN 1991 Еврокод 1. Воздействия на конструкции
- EN 1992 Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций
- EN 1993 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций
- EN 1994 Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций
- EN 1995 Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций
- EN 1996 Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций
- EN 1997 Еврокод 7. Геотехническое проектирование
- EN 1998 Еврокод 8. Проектирование сейсмостойких конструкций
- EN 1999 Еврокод 9. Проектирование алюминиевых конструкций. [1]

Проектирование фундаментов по требованиям Еврокода 7

Еврокод 7 включает в себя две части:

EN 1997-1:2004 Eurocode 7 –Геотехническое проектирование. Часть 1:Общие правила. В данной части описываются принципы геотехнического проектирования на основе теории предельных состояний. Часть 1 состоит из 12 разделов, которые сопровождаются приложениями (A-J).

EN 1997-1:2004 Eurocode 7 –Геотехническое проектирование. Часть 2:Инженерно-геологические изыскания и испытания. В данной части описываются лабораторные и полевые испытания грунтов, а также требования к оборудованию и процедурам испытания. Часть 2 состоит 6 разделов и приложений (A-X).

При проектировании фундаментов по Еврокоду 7 используются 3 подхода к проектированию. Данные подходы отличаются комбинациями коэффициентов надежности, необходимые для получения расчетных значений и проверки предельных состояний. Коэффициенты надежности подразделяются на следующие группы:

1) A1 и A2 (Action) – частные коэффициенты применяемые для воздействий (γF). Величина γF зависит от вида нагрузки (постоянная или кратковременная) и от условия работы (благоприятные и неблагоприятные). Величины этих коэффициентов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Частные коэффициенты для воздействий γF

Воздействие		Обозначение	Группа	
			A1	A2
Постоянное	неблагоприятное	γ_G	1,35	1,0
	благоприятное		1,0	1,0
Кратковременное	неблагоприятное	γ_Q	1,5	1,3
	благоприятное		0	0

2) R1, R2, R3, или R4 (Resistance) – частные коэффициенты сопротивления свай (γR). В качестве примера в таблице 2 приведены коэффициенты для забивных свай. Величина γR зависит от вида свай (забивные, буронабивные и т.д).

Сопротивление для	Обозначение	Группа			
		R1	R2	R3	R4
Пяты сваи	γ_b	1,0	1,1	1,0	1,3
Ствола (вдавливание)	γ_s	1,0	1,1	1,0	1,3
Полное/комбинированное (вдавливание)	γ_t	1,0	1,1	1,0	1,3
Ствола сваи (выдергивание)	$\gamma_{s;t}$	1,25	1,15	1,1	1,6

3) M1 и M2 (Material) – частные параметры для параметров грунта (γ_M). Величина γ_M зависит от параметров грунта. Величины этих коэффициентов приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Частные коэффициенты для параметров грунта γ_M

Параметры грунта	Обозначение	Группа	
		M1	M2

Угол сопротивления сдвигу	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Эффективная связность грунта	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Предел прочности на сдвиг без дренажа	γ_{cu}	1,0	1,4
Прочность при вдавливании без возможности бокового расширения	γ_{qu}	1,0	1,4
Объемный вес	γ_{γ}	1,0	1,0

Подход к проектированию №1 состоит из двух комбинаций коэффициентов:

Комбинация 1: A1+M1+R1;

Комбинация 2: A2+(M1 или M2)+R4.

Данные комбинации используются для проверки предельных состояний по несущей способности и деформации при проектировании свай на действие осевых нагрузок.

В комбинации 1 частные коэффициенты применяются к воздействиям и параметрам прочности грунта. В комбинации 2 частные коэффициенты используются для воздействий, сопротивления основания и иногда для прочностных параметров грунтов основания. В комбинации 2 группа M1 используется для расчета сопротивлений свай и анкеров, а группа M2 – для расчета неблагоприятных воздействий на сваи [1, с.17].

Подход к проектированию №2 заключается в сочетании следующих групп коэффициентов:

Комбинация: A1+M1+R2

При таком подходе частные коэффициенты применяются для воздействий или результатов воздействий и для сопротивлений грунтов основания [1, с.17].

Подход к проектированию №3 заключается в сочетании следующих групп коэффициентов:

Комбинация: (A1* или A2[†])+M2+R3

* — для воздействий от сооружений;

† — для геотехнических воздействий.

При таком подходе частные коэффициенты применяются к воздействиям или результатам воздействий от сооружения и к параметрам прочности грунта. [1, с.17].

При проектировании свайных фундаментов по предельной прочности на сжатие и растяжение должно соблюдаться главное условие:

$$F_d \leq R_d \quad (1)$$

Где F_d – проектная величина прилагаемой нагрузки;

R_d – проектная величина сопротивления сваи.

Проектная величина прилагаемой нагрузки связана с частными коэффициентами воздействия γ_F (табл.1) и выражается в следующем виде:

$$F_d = \gamma_F F_k \quad (2)$$

Где F_k – характеристическое значение воздействия.

В свою очередь проектная величина сопротивления сваи вычисляется по формуле:

$$R_d = R_k / \gamma_t \quad (3)$$

Где $R_k = R / \xi$ – характеристическое значение прочности на сжатие или растяжение;

γ_t – частный коэффициент сопротивления (табл.2);

R – измеренное или рассчитанное значение прочности;

ξ – коэффициент корреляции.

Коэффициент корреляции (ξ) – поправочный коэффициент необходимый для получения характеристического сопротивления свай на действие осевой нагрузки. В Еврокоде предлагается использование следующих видов коэффициентов:

ξ_1 -для средних значений измеренных сопротивлений при испытаниях статической нагрузкой;

ξ_2 -для минимальных значений измеренных сопротивлений при испытаниях статической нагрузкой;

ξ_3 -для средних значений сопротивлений, рассчитанных по результатам испытаний грунта;

ξ_4 -для минимальных значений сопротивлений, рассчитанных по результатам испытаний грунта;

ξ_5 -для средних значений измеренных сопротивлений при испытаниях динамической нагрузкой;

ξ_6 -для минимальных значений измеренных сопротивлений при испытаниях динамической нагрузкой [1, с.84].

Уравнение проектного сопротивления сваи $R_d = R_k / \gamma_t$ равносильно следующему уравнению:

$$R_d = R_{bk} / \gamma_b + R_{sk} / \gamma_s \quad (4)$$

Где γ_b, γ_s – частные коэффициенты сопротивления основания и ствола сваи (табл.2);

R_{bk}, R_{sk} – сопротивления ствола и основания сваи.

При проектировании на основе результатов полевых испытаний определяются характеристические значения сопротивления по основанию сваи и трения по боковой поверхности q_{bk} и q_{sik} исходя из параметров грунта. Тогда:

$$R_{bk} = q_{bk} A_b \text{ и } R_{sk} = \sum q_{sik} A_{si} \quad (5)$$

Где A_b и A_{si} – область основания сваи и поверхность ствола сваи в слое i . [2, с.124]

Проектирование фундаментов по требованиям СНиП 5.01-03-2002 «Свайные фундаменты»

Расчеты оснований должны выполняться с использованием расчетных значений характеристик грунтов X , определяемых по формуле:

$$X = X_n / \gamma_g \quad (6)$$

где X_n - нормативное значение данной характеристики для каждого слоя грунта;

γ_g - коэффициент надежности по грунту.

Принимают следующие значения коэффициентов надежности по грунту:

в расчетах оснований по деформациям $\gamma_g = 1$;

в расчетах оснований по несущей способности:

для удельного сцепления $\gamma_{g(c)} = 1,5$;

для угла внутреннего трения песчаных грунтов $\gamma_{g(\varphi)} = 1,1$;

для угла внутреннего трения пылевато-глинистых грунтов $\gamma_{g(\varphi)} = 1,15$;

для остальных характеристик $\gamma_g = 1$. [4, с.47]

Проектирование свайных фундаментов по СНиП должно осуществляться по предельным состояниям первой и второй групп.

По первой группе предельных состояний основным является расчет по несущей способности грунта основания свай. Расчет ведется из условия:

$$N \leq F_d / \gamma_k \quad (7)$$

Где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю (продольное усилие, возникающее в ней от расчетных нагрузок)

F_d – расчетная несущая способность грунта основания сваи.

γ_k – коэффициент надежности, зависящий от способов определения несущей способности сваи [3, с.48].

Для висячих забивных свай несущая способность определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cfi} h_i) \quad (8)$$

Где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь опирания на грунт сваи;
 u – наружный периметр поперечного сечения сваи;
 f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи;
 h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;
 $\gamma_{сR}$ и $\gamma_{сf}$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи. [3, с.50].

Заключение. В основе проектирования свайных фундаментов по Еврокоду и СНиП заложены принципы расчета по предельным состояниям. Но проектирование по Еврокоду имеет свои особенности:

1. Отличные от СНиП коэффициенты по нагрузке, материалам и грунту.
2. Разнообразие в подходах к проектированию, что позволяет проектировать с учетом тех или иных факторов.
3. Использование коэффициентов корреляций для определения сопротивления свай.

Список использованных источников

1. ТКП EN 1997-1-2009 Геотехническое проектирование - Часть 1: Общие правила
2. Роджер Франк. Проектирование свайных фундаментов в соответствии с Еврокодом : Лекция, 2006.
3. СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты.
4. СНиП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений.

УДК 693.827.6

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ПОМОЩИ BIM

Егинбай Данияр Мамбеталиевич

yeginbai.daniyar@gmail.com

Магистрант специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Е.Б. Утепов

Аннотация: В Казахстане, как и в других странах, остается нерешенной проблема обеспечения жильем студентов в учебных заведениях. Решение данной социальной проблемы предполагает сокращение затрат на строительство и проектирование студенческих кампусов. Более того, возникает необходимость в строительстве быстровозводимых зданий модульно-каркасного типа с использованием новейших технологий в проектировании, как информационное моделирование сооружений (BIM), что указывает на актуальность данной темы.

Ключевые слова: BIM, модульные дома, устойчивый, модульная конструкция, Autodesk Revit.

Введение

В университетских городах Казахстана есть большой спрос на легкодоступное жилье для студентов. Эта проблема привлекло мое внимание на данную научно-исследовательскую работу, с последствием понижения строительных затрат. Данная статья это путеводитель, для пояснения процесс строительства при помощи BIM. В этой работе будет показано технология построения здания в трехмерном пространстве. Целью данной статьи является – построение конкурентно-способную систему конструкции, которую можно с легкостью монтировать и демонтировать в строительной площадке. Для сокращения монтажных работ и ускорения строения одного здания планируется делать его 6 этажным. Развитие концепции