



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

Блок Б. Относительная разность осадок марок за период с начала наблюдений с 18 апреля 2015 г. (цикл 1) по 19 марта 2016 г. (цикл 6) составила:

- между марками ОМ-1 и ОМ-2 (при разности осадок 2,4 см и расстоянии между ними $L = 3417$ см) $\Delta S/L = 2,4 \text{ см}/3417 \text{ см} = 0,0007023$;

- между марками ОМ-1 и ОМ-4 $\Delta S/L = 1,1 \text{ см}/1825 \text{ см} = 0,0006027$;

Предельно допустимая разность осадок $\Delta S/L$ в соответствии с п. 7.3.28 СП РК 3.02-02-2008 «Проектирование многофункциональных высотных зданий и комплексов» составляет 0,002, что в 2,8 раза больше фактической для ОМ-1/ОМ-2 и в 3,3 раза больше для марок ОМ-1/ОМ-4.



Рисунок 6. Результаты наблюдений проведения наблюдений (Блок Б)

Закключение

1. Замеренная осадка фундаментов зданий блоков А и Б в пределах допустимых нормами (п. 7.3.28 [2]);

2. При эксплуатации высотных зданий необходимы систематические наблюдения за осадкой основания в течение пяти лет.

Список использованных источников

1. МСП 5.01-101-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов», Астана, 2005.
2. СП РК 3.02-02-2008 Проектирование многофункциональных высотных зданий и комплексов, Астана, 2009.
3. "Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений"/ НИИОСП им. Герсевича. - М.: Строй-издат. 1981 .
4. ГОСТ 24846-2012 "Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений", М., 2012.

УДК 6904

МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТАХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН

Айтбекова Жансая Унтайкызы

jansaya2404@mail.ru

Магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева,

Астана, Казахстан

Научный руководитель - Д.В.Цыгулев

Несколько иное представление о работе бетона и железобетона как физически

нелинейных материалов связано с работами Н.И.Карпенко [1,2], его учеников и соавторов. В ней бетон, как до, так и после появления трещин рассматривается как анизотропный материал. Анизотропия в этом случае связана с процессом деформирования и получила название деформационной анизотропии.

Она обусловлена, как процессом трещинообразования, так и дискретным расположением арматуры. Первые исследования в этом направлении отражены в работах А.А.Гвоздева и Н.И. Карпенко [3], где используется гипотеза о деформационной ортотропии материала. При этом направление осей ортотропии совпадает с направлением осей главных напряжений. В дальнейшем ортотропная модель также получила свое развитие в работах Т.А.Балана, С.Ф.Клованича [4], Г.Р.Бидного [5], А.С.Городецкого, В.С.Здоренко [6] и других авторов.

Обычно конечные элементы плит и оболочек [7] строятся на базе прикладных технических теорий [8,9], позволяющих перейти от трехмерной задачи к двумерной, что существенно упрощает как математическую, так и чисто вычислительную процедуру. Для построения матриц, характеризующих такие элементы, используются соответствующие соотношения теории плит и оболочек, основанных на априорных гипотезах об изменении напряженно-деформированного состояния по толщине конструкции. Однако, эти соотношения распространяются только на тонкие плиты и оболочки. Более того, строго говоря, каждый конечный элемент, являясь частью системы, должен рассматриваться как отдельная конструкция в ее составе, соотношение его геометрических размеров должно отвечать требованиям, при которых допустимо использование кинематических и статических гипотез. Поэтому, когда размеры элементов сопоставимы с его толщиной, правомерность использования кинематических и статических гипотез подвергается вполне обоснованному сомнению. Особенно проблематично использование технических теорий для расчета железобетонных плит и оболочек из-за существенной неоднородности и физической нелинейности материала, наличия арматуры, трещин и т.д. При помощи технических теорий невозможно описать некоторые характерные для железобетона явления – наличие не только нормальных, но и наклонных трещин, напряжений в поперечной арматуре, проскальзывание арматурных стержней в трещине относительно бетона, в результате которого происходит их раскрытие, сдвиг блоков бетона между смежными трещинами и т.д. Поэтому, наиболее обоснованным, на наш взгляд, являются специфические конечноэлементные методы и подходы, учитывающие косвенным путем некоторые из кинематических гипотез теории плит и оболочек, но основанные, тем не менее, на общих принципах и соотношениях трехмерной механики деформируемого твердого тела. Базой таких методов должны быть специальные конечные элементы, являющиеся модификацией стандартных объемных элементов.

Конечные элементы толстой оболочки показаны в рисунке 1, их системы координат в узлах в рисунке 2.

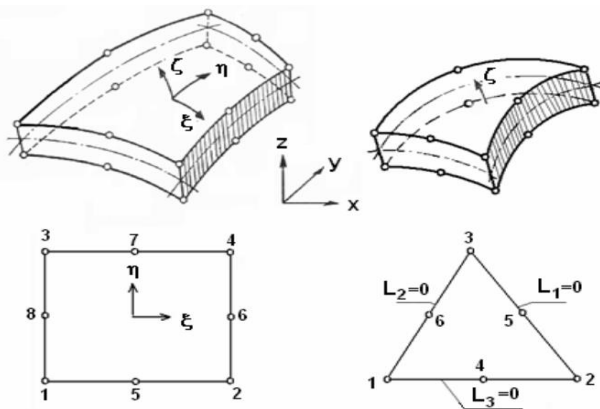


Рисунок 1 - Конечные элементы толстой оболочки

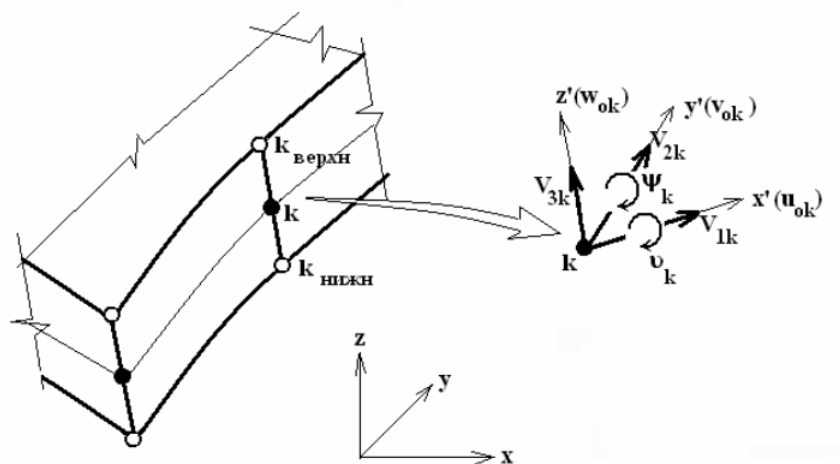


Рисунок 2 - Системы координат в узле

Рассмотрим пример использования многослойного конечного элемента толстой оболочки, при расчете квадратной железобетонной плиты из опытов, опертой по углам и нагруженной сосредоточенной силой в центре. Геометрические размеры, схемы армирования, нагружения и расчетная представлены на рисунке 3. По высоте плита разбивалась на 10 слоев.

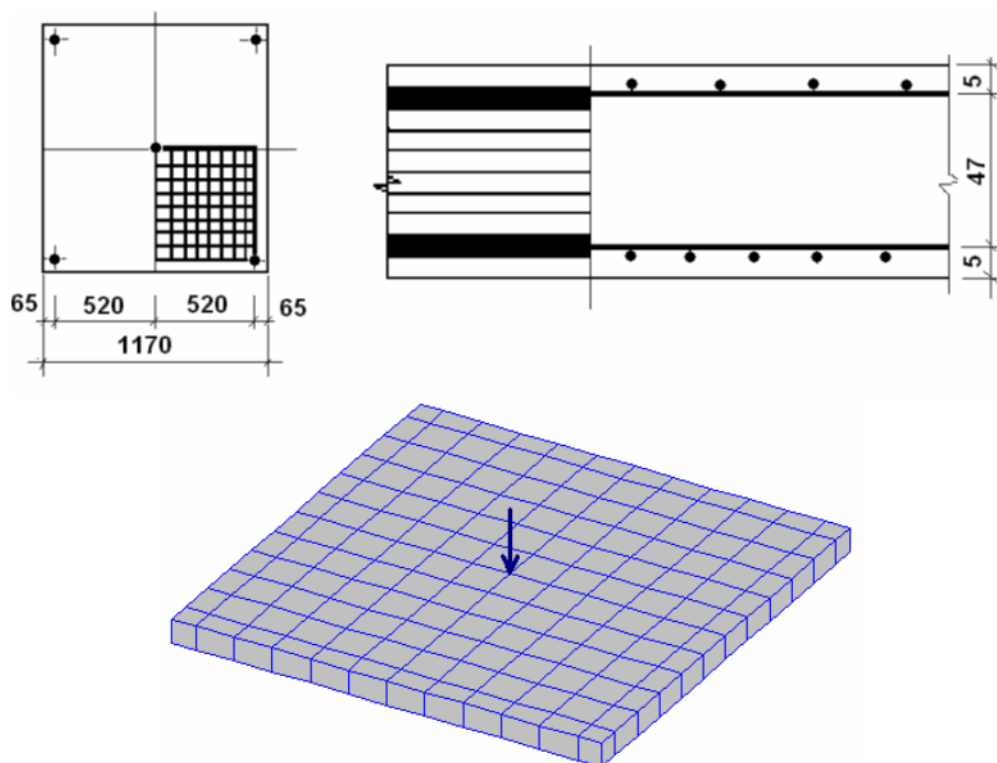


Рисунок 3 - Конструкция и расчетная схема плиты

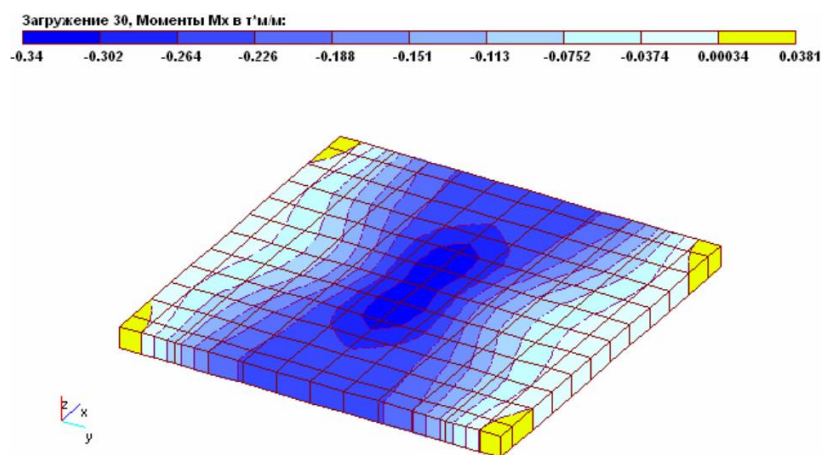


Рисунок 4 - Моменты M_x в плите на 30 ступени.

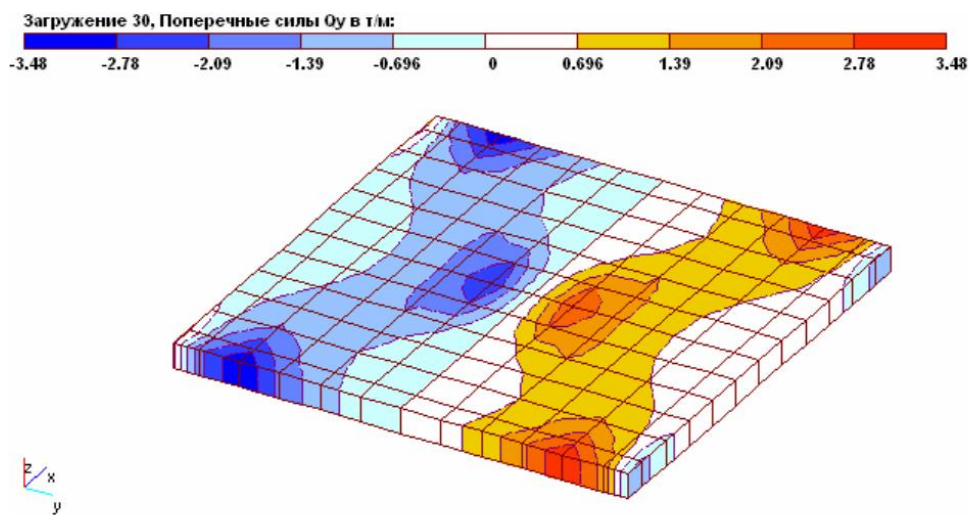


Рисунок 5 - Поперечные силы Q_y на 30 ступени

					22	22						
					22	22						
					21	21						
				21	19	19	21					
			21	19	17	17	19	21				
22	22	21	19	17	15	15	17	19	21	22	22	
22	22	21	19	17	15	15	17	19	21	22	22	
			21	19	17	17	19	21				
				21	19	19	21					
					21	21						
					22	22						
					22	22						

Рисунок 6 - Распределение трещин на нижней поверхности по ступеням нагружения

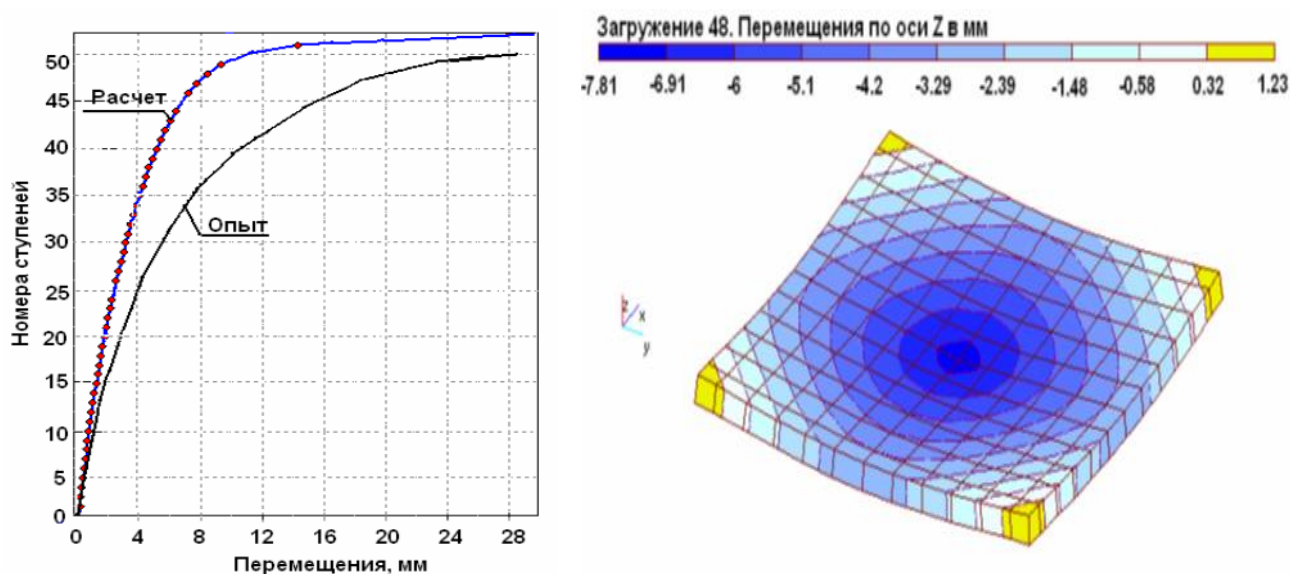


Рис.7. График и изолинии прогибов на 48 ступени

Рабочая арматура располагалась в 2 и 9 слоях, указанных на рис.3.

Нагружение осуществлялось ступенями по $DP = 1.3$ кН вплоть до разрушения. Расчет велся шагово-итерационным методом.

Результаты расчетов представлены на рисунке 4-7. Первые трещины появились на нижней поверхности плиты на 13 ступени при нагрузке $P = 16.9$ кН. На рисунке 7 цифрами обозначены номера ступеней, на которых в данном элементе образовалась трещина. Разрушение плиты произошло на 50 ступени нагружения при $P = 65$ кН.

На рисунке 7 дано сопоставление с опытными данными по прогибам

Список использованных источников

1. Карпенко Н.И. К построению методики расчета деформаций железобетонных плит как условно многослойных с учетом шести компонент напряжений // Новые экспериментальные исследования и методы расчета железобетонных конструкций. - М. : НИИЖБ, 1989. - С.73-94.
2. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона - М.: Стройиздат, 1996.-416 с.
3. Гвоздев А.А., Карпенко Н.И. Работа железобетона с трещинами при плоском напряженном состоянии // Строительная механика и расчет сооружений. - 1965. - № 2. - С. 20 - 23.
4. Балан Т.А., Клованич С.Ф. Определяющие соотношения для бетона при сложном, непропорциональном нагружении и нагреве//Строительная механика и расчет сооружений. - 1987. - №2. - С. 39-44.
5. Бидный Г.Р. Расчет железобетонных конструкций методом конечных элементов. - Кишинев: Штиинца, 1979. - 224 с.
6. Городецкий А.С., Здоренко В.С. Расчет железобетонных балок-стенок с учетом образования трещин методом конечных элементов // Сопротивление материалов и теория сооружений. - Киев: Будивельник, 1975.- С.59-66.
7. Постнов В.А., Хархурим И.Я. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. - Л.: Судостроение, 1974. - 342 с.
8. Бидный Г.Р., Колчин Г.Б., Клованич С.Ф. Матричный метод решения задач строительной механики. - Кишинев:Штиинца,1980.- 308 с. <http://dwg.ru/dnl/4680>
9. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. - М.: Мир, 1975. - 541с.