

Актуальные проблемы инженерной механики / Тезисы докладов III Международной научно-практической конференции. Общая редакция — Н.Г. Сурьянинов. Одесса: "Внешрекламсервис", 2016. — 116 с.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Ковров А.В. — председатель оргкомитета конференции, ректор Одесской государственной академии строительства и архитектуры, к.т.н., профессор.

Грищенко И.М. — председатель оргкомитета конференции, ректор Киевского национального университета технологий и дизайна, д.э.н., профессор.

Крутий Ю.С. — проректор Одесской государственной академии строительства и архитектуры, к.т.н., профессор.

Швабюк В.И. — Луцкий национальный технический университет, д.т.н., профессор

Каплун В.В. — заместитель председателя оргкомитета конференции, проректор Киевского национального университета технологий и дизайна, д.т.н., профессор.

Клименко Е.В. — проректор Одесской государственной академии строительства и архитектуры, д.т.н., профессор

Чабан В.В. — заместитель председателя оргкомитета конференции, проректор Киевского национального университета технологий и дизайна, д.т.н., профессор.

Сурьянинов Н.Г. — заместитель председателя оргкомитета конференции, зав. кафедрой строительной механики Одесской государственной академии строительства и архитектуры, д.т.н., профессор.

Кострова Г.В. — заместитель главного редактора сборника «Труды Одесского политехнического университета», к.т.н., доцент.

Костюк А.И. — директор инженерно-строительного института Одесской государственной академии строительства и архитектуры, к.т.н., профессор.

Максимович О.В. — заведующая кафедрой технической механики Луцкого национального технического университета, д.т.н., профессор.

Параска Ю.Б. — проректор Хмельницкого национального университета, д.т.н., профессор.

Месяц В.П. — д.т.н., профессор кафедры инженерной механики Киевского национального университета технологий и дизайна.

Балдук П.Г. — ответственный секретарь, к.т.н., проф. кафедры строительной механики Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Мазур Н.Т. — технический редактор журнала «Вестник КНУТД».

Утверждено к печати Организационным комитетом конференции. Печатается в виде, представленном Организационным комитетом конференции

СОДЕРЖАНИЕ

Бабий А.А. Возможности ПК «SOFISTIK» в строительной отрасли	8
Бабич С.Ю., Глухов Ю.П., Лазар В.Ф., Учет инерции вращения при определении напряженно-деформированного состояния двухслойного основания с начальными напряжениями	10
Багно О.М. Хвилі Лемба у пружному шарі, який взаємодіє з шаром в'язкої стисливої ріднини	12
Балдук Г.П., Балдук П.Г. Алгоритм определения VAL-индекса и методики получения сравнительных характеристик с его использованием	16
Бекшаев С.Я. Качественный подход в задачах оптимизации сжатых стержней	20
Белоус П.А. Оценка концентрации напряжений в сферических обечайках при наличии вмятин.....	23
Березин Л.Н., Глемязь В.А. К расчету податливой грани клина по условиям жесткости и долговечности.....	27
Берестянская С.Ю., Берестянская А.А. Особенности численного расчета сталефибробетонных плит на термосиловое воздействие.....	31
Беспалова А.В., Дашковская О.П., Лебедев В.Г. Закономерности пылеобразования при обработке каменных поверхностей	34
Ватуля Г.Л., Резуненко М.Е., Орел Е.Ф. Применение регрессионного анализа для определения несущей способности трубобетонных колонн.....	39
Волкова В.Е., Смолий С.И. Анализ моделей свободных колебаний тонкостенных балок открытого сечения.....	44
Галатенко Г.В. Двухпараметрический критерий квазихрупкого разрушения	49
Гапшенко В.С., Еньков Е.У. Прочность полос бетона между трещинами при двухосном растяжении-сжатии	51
Глухов А.Ю. Поширення вісесиметричних пружних хвиль вздовж шарів композитного нестисливого матеріалу з початковими напруженнями	53
Гуляев В.И., Глушакова О.В., Глазунов С.М. Крайові ефекти в формах торсіонних автоколивань бурильних колон в похилих свердловинах	55
Горобець В.А., Манойленко О.П. Аналіз процесу подачі нижньої нитки двониткового ланцюгового стібка	58
Дериземля С. В. Моделирование работы сталебетонных конструкций под воздействием силовых и температурных	

нагрузок	62
Дзюба А. А. Компьютерное моделирование и исследование влияния коррозионного износа на долговечность стержневых элементов в агрессивной среде.....	65
Дзюба А.П., Прокопало Е.Ф., Дзюба П.А. Экспериментальные исследования устойчивости цилиндрических оболочек с отверстиями и прямолинейными разрезами боковой поверхности	68
Егупов К.В., Сорока Н.Н. Особенности проектирования многоэтажных зданий в г. Одессе с учетом изменений в ДБН В.1.1-12:2014 - «Будівництво у сейсмічних районах України»	70
Жданов А.А. Цилиндрическая металлическая оболочка на упругом основании при осесимметричном охлаждении	73
Заєць Ю.О. Екранування розривних хвиль в неоднорідних анізотропних пружних структурах.....	78
Залюбовський М.Г., Панасюк І.В. До питання удосконалення конструкції машини зі складним рухом робочої ємкості для фінішної обробки деталей фурнітури.....	80
Казмиренко Ю. О. Моделювання термомеханічних процесів у опромінених композиційних покриттях захисних конструкцій суден і плавучих споруд.....	84
Карпюк В.М., Неутов А.С., Неутов С.Ф. Напряженно-деформированное состояние и несущая способность приопорных участков изгибаемых железобетонных элементов при длительном действии нагрузки высоких уровней	87
Кирилюк В.С. Односторонний контакт двух трансверсально-изотропных полупространств при наличии жесткого дискообразного включения между ними.....	90
Кирилюк В.С., Левчук О.И. Контактная задача о взаимодействии пьезоэлектрического полупространства с упругой изотропной основой, содержащей осесимметричную выемку	91
Беспалова А.В., Дашковская О.П., Кныш А.И. Методология расчета энерготехнических комплексов строительно-дорожных машин.....	92
Кобринец В.М. Эйлер и проблема устойчивости.....	94
Киричок И.Ф., Карнаухова Т.В. Демпфирование пьезоэлектрическими актуатором и сенсором резонансных колебаний замкнутой сферической оболочки из вязкоупругого физически нелинейного материала с учетом виброразогрева	99
Коваленко А.І. Особливості проектування висотних будівель з одиничною живучістю	101
Ковальов Ю.А., Плешко С.А., Лавренчук В.І. Аналіз логістичних схем вантажопотоків взуттєвих підприємств	103
Ковальов Ю.А., Плешко С.А., Лавренчук В.І. Аналіз об'єктів	

Отримана функція в подальших дослідженнях буде застосована при проектуванні пристроїв подачі нижньої нитки.

Література

1. Маноїленко О.П. Розробка механізмів подачі голкової нитки сточувальних машин ланцюгового стібка. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. К.: КНУТД. – 2008. – 25 с.
2. Полухин В.П. Полухин В.П. Проектирование механизмов швейно-обметочных машин.– М.: «Машиностроение», 1972. – 280 с.
3. Кореняко А.С. Теория механизмов и машин – К.: «Вища школа». – 1976. – 403 с.

ANALYSIS OF THE THREAD SUPPLY LOWER THE TWIN CHAIN STITCH

The paper analyzes the features required filing the twin thread chain stitch. Identified characteristic points of the formation of the stitch functions and dependences necessary supply looper thread sewing machines the twin chain stitch.

УДК 624.012.:004

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СТАЛЕБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СИЛОВЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАГРУЗОК

Дериземля С. В., аспирант,

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта,
г. Харьков

Рассмотрена возможность моделирования сталежелезобетонных конструкций с использованием нескольких программных комплексов. Адекватность проектируемой расчетной модели зависит от правильности учета всех параметров компонентов сечения и их совместной работы.

В современном строительстве использование сталежелезобетонных конструкций обусловлено тем, что возрастает потребность возведения высоких сооружений и протяженных мостов, увеличения пролетов перекрытий. Это требует использование таких конструкций, которые имели бы высокую несущую способность, но при этом их вес и размеры поперечных сечений оставались минимальными. Основными параметрами, определяющими несущую способность сжатых трубобетонных элементов, являются диаметр бетонного ядра, коэффициент армирования, класс бетона и марка стали [1]. Трубобетонные конструкции надежны в эксплуатации, так

как в предельном состоянии они не теряют несущую способность мгновенно, в сравнении с железобетоном, а длительное время способны выдерживать нагрузки, при этом испытывая значительные деформации [2]. На данный момент актуальным является использование современных программных комплексов расчета, которые позволяют рассчитывать напряженно-деформированное состояние (НДС) и несущую способность сталебетонных конструкций.

Многие как отечественные, так и зарубежные инженеры и ученые, занимаются моделированием различных конструкций с помощью таких коммерческих программных комплексов как ЛИРА САПР, Ing +, MIDAS, ANSYS, Femap с NX Nastran и др. Данные программы основаны на методе конечных элементов (МКЭ). Каждый программный комплекс содержит в себе библиотеку конечных элементов (КЭ). Оценка напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов происходит в несколько этапов [3]. Первоначально нужно создать соответствующую сталебетону конечно-элементную модель, с учетом условий нагружения и опирания. Также необходимо учесть совместную работу компонентов сечения – стального проката и высокопрочного бетона.

В программном комплексе ЛИРА САПР моделирование подобных конструкций возможно с помощью следующих конечных элементов: КЭ 236, КЭ 55, КЭ 341. Физически нелинейный универсальный пространственный восьмиузловой изопараметрический КЭ 236 используется для моделирования бетона. В нем можно выбрать один из предлагаемых законов нелинейного деформирования: экспоненциальный, трехлинейный, кусочно-линейный, а также учесть ползучесть бетона и указать параметры материала. В некоторых работах ученых описано моделирование бетона в подобных конструкциях с помощью КЭ 36 [4] или совокупность КЭ 234 и 236 [5]. Для учета совместной работы компонентов сечения используется КЭ 55. Моделирование стального листа выполняется с помощью универсального геометрически нелинейного прямоугольного КЭ оболочки (КЭ 341), который позволяет определять напряженно-деформированное состояние мембраны. Также, в зависимости от моделируемой конструкции, можно использовать КЭ 41 [4], который предназначен для прочностного расчета тонких пологих оболочек (плит, балок-стенок), или КЭ 342 и 344, которые исключают изгибную составляющую в работе оболочки [5].

Программный комплекс ANSYS позволяет моделировать двумерные (2D) и трехмерные (3D) модели. Библиотека конечных элементов содержит около 200 различных типов элементов. По названию КЭ можно определить его категорию LINK8 (стержень), SOLID65 (объемный трехмерный элемент) и т.д.

Для лучшей сходимости результатов расчета, моделирование сталебетона в ПК ANSYS выполняется с помощью трех конечных элементов: SOLID65, LINK8, SOLID45. Для моделирования бетона используют восьми узловой

гексаэдрический КЭ SOLID65, где можно задать в нем наличие арматуры в виде ортотропии упругопластических и прочностных свойств. Для самой арматуры используется двух узловый стержневой КЭ лагранжевого типа LINK8. Данный стержневой КЭ очень удобен при моделировании, так как может быть сгенерирован между двумя узлами, и его единственный геометрический параметр – это площадь поперечного сечения. Для внешнего армирования можно использовать универсальный КЭ SOLID45, приемлемый для любого материала, который обладает упругопластическими свойствами [6]. Контактная зона взаимодействия бетона и внешнего армирования также может учитываться с помощью КЭ CONTAC 26, CONTAC 48, CONTAC 49 [7].

Femap with NX Nastran имеет широкие возможности и достаточную библиотеку КЭ для создания геометрической и конечно-элементной модели различных конструкций, в том числе сталебетонных. Данный программный комплекс также позволяет оптимизировать параметры конструкции при заданных ограничениях [8], что очень важно для современного строительства.

Для создания модели расчета в ПК Femap with NX Nastran, необходимо создать геометрическую модель и указать свойства материалов [9], затем выбирать тип КЭ. Для моделирования сталебетонных конструкций удобно использовать трехмерные объемные элементы типа SOLID в форме гексаэдров Hex Mesh. Генераторы сеток Femap позволяют создавать сетки высокого качества и контролировать их параметры генерации (шаг сетки, подробное разбиение мелких элементов), что приводит к более точным результатам.

Вышеперечисленные программные комплексы позволяют выполнять задачи, как в упругой, так и в нелинейной постановке, при этом учитывая все виды нагрузок, в том числе и температурный нагрев. Позволяют рассчитать несущую способность конструкций. Важным вопросом остается моделирование контактной зоны взаимодействия материалов сечения. Контактные задачи являются нелинейными, для их решения требуются не только значительные затраты ресурсов компьютера, но и существенные затраты во времени. При решении контактной задачи нужно определить, к какому классу относится модель расчета. Либо же это жестко-податливый, либо податливо-податливый контакт [7]. При выборе варианта оптимальной модели расчета нужно учитывать глубину моделирования, форму КЭ и рациональный шаг сетки.

Литература

1. Стороженко Л.И. Расчет трубобетонных конструкций / Л.И. Стороженко, П.И. Плехотный, А. Я. Черный – К.: Будівельник, 1991. – 120 с.
2. Кикин А. И., Конструкции из стальных труб заполненных бетоном / А. И. Кикин, Р. С. Санжаровский, В. А. Труль – М.: Стойиздат, 1974. – 145 с.

3. Зенкевич О. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошной среды / О. Зенкевич, И. Чанг – М.: Недра. – 1974. – 238 с.
4. Барабаш М.С. Методы компьютерного моделирования для расчета сталежелезобетонных плит перекрытия / М. С. Барабаш, А. И. Лапенко // Сборник научных трудов – Полтава, ПолтНТУ. – 2012. – Вып. 3 (33). – с. 12-16.
5. Лобяк А. В. Моделирование работы сталебетонных пустотных плит перекрытия с учетом нелинейных свойств конструкции и материалов / А. В. Лобяк, Д. В. Головки // Сборник научных трудов – Полтава, ПолтНТУ. – 2014. – Вып. 3 (42). – с. 120-126.
6. Ватуля Г. Л. Численное моделирование работы сталебетонных балок при трехстороннем нагреве / Г. Л. Ватуля, А. В. Игнатенко // Сборник научных трудов – Харьков, УкрГАЗТ. – 2014 – Вып. 148, ч. 2. – с. 119-122.
7. Решение контактных задач в ANSYS 6.1. – М.: CADCAD, 2003. – 138 с.
8. Рычков С. П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran / С.П. Рычков – М.: ДМК Пресс, 2013. – 784 с.
9. Ермоленко Д. А. Численное моделирование работы сжатого трубобетонного элемента с ядрами из высокопрочного бетона / Д. А. Ермоленко, А. В. Гасенко, О. В. Демченко // Сборник научных трудов – Ровно, – 2015 – Вып. 31. – с. 273-280.

MODELING OF STEEL-CONCRETE CONSTRUCTION'S WORK UNDER WEIGHT AND TEMPERATURE LOADS INFLUENCE

Possibility of modeling steel-concrete constructions with use few program complexes was considered. The adequacy of designed numerical model depends of cross components parameters and joint work of it.

УДК 539.3

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРРОЗИОННОГО ИЗНОСА НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ

Дзюба А. А.

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

Прогнозирование долговечности и оценка остаточной прочности и надёжности силовых элементов конструкций химической, нефтегазовой, горнодобывающей и других отраслей, сооружений приморских (портовых) и коммунальных объектов, функционирующих в условиях совместного действия силового нагружения и влияния агрессивной среды является весьма актуальной и все еще недостаточно исследованной задачей.

Особенностью этой проблемы является необходимость учета взаимосвязи кинетических процессов деформирования и коррозионного износа поверхности напряжённых элементов конструкций [1]. При этом