

РЕЦЕНЗИЯ

**на дисертационен труд, представен за получаване
на образователната и научна степен „доктор”**

Автор на дисертационния труд: инж. Николай Ангелов Кузманов

Тема на дисертационния труд: „Носимоспособност на комбинирани елементи при вертикални и хоризонтални натоварвания – съпоставка със стоманени и стоманобетонни елементи”

Научна специалност: „Строителни конструкции”

Изготвил рецензията: проф. д-р инж. Борислав Цветков Белев,
катедра МДПК, Строителен факултет на УАСГ

Авторът на рецензията е член на Научното жури, утвърдено от Ректора на ВСУ „Черноризец Храбър” със Заповед № 2571/19.08.2013 год.

1. Общи данни за дисертацията

Дисертационният труд е с обем 88 стр. текст и е онагледен със 192 фигури и 11 таблици, като включва и две приложения към него. Използвани са 131 литературни източници, от които 110 са на латиница, и 21 - на кирилица. Научен ръководител е проф. д-р инж. Петър Стайков.

2. Актуалност на темата, разработена в дисертационния труд

Комбинираните стомано-стоманобетонни елементи имат редица предимства, дължащи се на съчетаването на силните страни на двата

материала – стомана и стоманобетон. В нашата строителна практика обаче комбинираните конструкции все още не са достатъчно популярни. Преди Еврокод 4 у нас не е имало национални норми за тяхното проектиране.

Авторът на дисертационния труд си е поставил за цел чрез числено нелинейно изследване да направи съпоставка на поведението на комбинирани елементи (колони), подложени на едновременно действащи вертикални и хоризонтални товари, с това на чисто стоманените им и стоманобетонни аналози. Подобно изследване с цел сравнение е направено и за две равнинни рамки, подложени на сеизмични въздействия, дефинирани с акселерограми.

Сложните и недостатъчно изучени процеси на деградация на носимоспособността и коравината на конструктивните елементи, подложени на циклично знакопроменливо натоварване при работа в еласто-пластичен стадий, имат съществено влияние върху поведението на конструкциите като цяло и могат да доведат до непредвидени повреди и разрушения при силни земетресения. За тяхното значение свидетелствуват редица съвременни изследвания, в това число и американският проект АТС-55 и свързания с него документ FEMA 440.

Въз основа на горните съображения може да се приеме, че актуалността на разработената тема е несъмнена.

3. Анализ и оценка на основните резултати

В Глава 1 е направен общ преглед на изследванията на комбинирани елементи (предимно за колони) и възможностите за отчитане на физическата нелинейност на материалите, като са анализирани особеностите на няколко по-популярни хистерезисни

модели. Разгледани са основните конструктивни решения и техните предимства и недостатъци. Направен е обзор на дефинициите за дуктилност и подходите за нейната оценка въз основа на резултатите от експериментални и числени изследвания. Като цяло осведомеността на докторанта в тази област е много добра, но формулираните от него цели и задачите на дисертационния труд не са обосновани достатъчно силно.

В Глава 2 са обобщени по-важните изисквания и предписания на европейските норми (конструктивни Еврокодове) относно проектирането на стоманени, комбинирани и стоманобетонни конструкции, и в частност, на комбинирани колони.

Глава 3 е посветена на разработване на подход за определяне на носимоспособността и изследване на хистерезисното поведение на комбинирани елементи, подложени на циклично деформиране, по изчислителен път - при валидност на хипотезата на Бернули-Навие и с отчитане на нелинейните ефекти. Използван е специализираният софтуерен продукт SeismoStruct, с който са изследвани комбинирани, чисто стоманени и стоманобетонни елементи с репрезентативни напречни сечения. Варирани са някои от геометричните параметри на напречните сечения като височина на сечението и дебелини на частите, съставлящи стоманения 2Т-профил, както и стойността на ексцентрицитета на натисковата сила. Проследено е влиянието на цикличното натоварване върху интеракционните M-N диаграми на напречните сечения и влиянието на ексцентрицитета върху локалната дуктилност (в премествания) на изследваните елементи. Като известна слабост на работата в тази глава може да се посочи недостатъчно ясното дефиниране на приетия хистерезисен модел на бетона, който е само илюстриран в графичен вид.

Глава 4 е посветена на изследване на поведението на равнинни рамки при сеизмични въздействия. То е продължение на изследването, проведено в Глава 3, и с получените резултати докторантът е направил сравнителен анализ на трите варианта - комбинирана, стоманена и стоманобетонна рамка. Като известна слабост на работата в тази глава може да се посочи недостатъчно ясното дефиниране на начина, по който се отчита нелинейното поведение на материалите – чрез проследяване на пластичните зони по дължината на всеки конструктивен елемент или опростен, т.е. с пластични стави в краищата му. Неизяснен в текста остава и въпросът за приетия модел на затихване на конструкцията, който може да повлияе на крайните резултати.

4. Критични бележки и препоръки

Към представения за резензиране дисертационен труд могат да се направят следните по-съществени забележки и препоръки:

4.1 На редица места в текста са използвани дълги изречения с объркан словоред и неясен изказ;

4.2 Вероятно поради механичен превод от английски език са допуснати редакционни и терминологични неточности, т.е. въведени са термини, които не съответстват на утвърдените в нашата инженерно-строителна практика, например “странична коравина”, “близки нива на записа на земното ускорение”, “базово срязване”, “осцилатори за загуба на якост и коравина”, и т.н.;

4.3 Изводите относно резултатите, получени в цитираните от автора чуждестранни публикации са твърде пестеливи и/или неясно формулирани;

4.4 Някои от приетите в изследването стоманени 2Т-напречни сечения са “небалансиранни”, напр. това с дебелина на стеблото 20 mm и дебелина на поясите 10 mm;

4.5 За стоманения елемент с височина на напречното сечение 800 mm и дебелина на стеблото 10 mm, при случаите на центричен натиск и нецентричен натиск с малък ексцентрицитет, стеблото попада в клас 4 според класификацията на Еврокод 3, т.е. не е осигурена местната му устойчивост и следва част от него да бъде изключена от работа;

4.6 От посочените на стр. 52 диапазони на ексцентрицитетите ($e \geq 0,375$ и $e \geq 0,625$) не става ясно каква е дименсията им или това са относителни ексцентрицитети (като % от общата височина на сечението);

4.7 Не е указан диаметъра на надлъжната армировка, приета в комбинираните и стоманобетонните елементи, което затруднява проверката и тълкуването на получените резултати;

4.8 В получените в Глава 3 интеракционни M-N диаграми (вероятно вследствие на техническа грешка), величините M и N са разменени и не съответстват на реалните носимоспособности на сеченията.

5. Научни и научно-приложни приноси

Получените в дисертацията резултати с характер на научни и научно-приложни приноси като цяло могат да бъдат отнесени към категорията обогатяване на съществуващите знания в разглежданата област.

Резултатите са оригинални и несъмнено са дело на автора на дисертационния труд. Те имат потенциал за използване в практиката, например за вариантното проучване при композиране на напречните

сечения на комбинирани колони, с оглед получаване на по-добра локална дуктилност и ограничаване на ефектите на деградация на носимоспособността и коравината.

Формулираните от автора на дисертационния труд приноси от 1 до 4 обаче се нуждаят от по-точно формулиране и конкретизиране. Така например Принос 1 се отнася за елементи, подложени на нецентричен натиск, а не за техните напречни сечения. Приноси 2 и 3 са производни на Принос 1, а Принос 4 трябва да се прецизира. Надявам се това да стане при официалната защита на дисертацията.

6. Автореферат и публикации на докторанта

Авторефератът отразява основните моменти от съдържанието на дисертационния труд и постигнатите резултати, но до голяма степен повтаря основния текст на дисертацията вместо да резюмира в концентриран вид най-важното.

От приложения на стр. 87 списък на публикации на докторанта първите две не са по темата на дисертационния труд. Към този списък обаче следва да се добави публикацията “Стомано-стоманобетонни елементи при вертикални и хоризонтални въздействия” с автори Николай Кузманов и Дарина Савова – доклад за конференцията “Архитектура, строителство – съвременност” от м. май-юни 2013 г, която към момента на завършване на дисертацията вероятно е била под печат.

7. Заключение

Въз основа на изложеното в точки от 1 до 6 по-горе и въпреки направените сериозни критични бележки считам, че дисертационният

труд може да се приеме за завършен. Затова предлагам на почитаемото Научно жури да присъди на инж. Николай Ангелов Кузманов образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност “Строителни конструкции” от професионалното направление 5.7 “Архитектура, строителство и геодезия”.

Рецензент:

(проф. д-р инж. Б. Белев)

София, 14 ноември 2013 год.