

СТАНОВИЩЕ

от: доц.д-р инж. Борянка Илиева Захариева-Георгиева,
катедра „Масивни конструкции” на УАСГ,
член на научното жури съгласно заповед
на ректора на ВСУ „Л.Каравелов”

относно: дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „Доктор”

Научна специалност: 02.15.04 Строителни конструкции

Автор на дисертационния труд : инж. Веселин Славчев Славчев,
Висше строително училище „Любен Каравелов”, София

Тема на дисертационния труд:

„УСИЛВАНЕ НА СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ”

(Възстановяване на стоманобетонни елементи с дефекти и/или повреди в
натисковата зона. Усилване на нецентрично натиснати стоманобетонни елементи
с правоъгълно напречно сечение с фиброармирани композитни материали)

Научен ръководител: проф. д-р инж. Тотю Бориславов Даалов

1.Общи данни за дисертационния труд

Представената за присъждане на образователна и научна степен „Доктор” дисертация съдържа: увод, основни буквени означения, три глави, научно-приложни приноси, насоки за бъдещи изследвания, списък с публикациите по темата на дисертацията, списък на литературата и съдържание – общо 159 страници текст, формули, 140 фигури и 16 таблици. В дисертационния труд са посочени 172 броя литературни източници (от тях: 92 са написани на кирилица и 80 – на латиница).

Представени са още:

- автореферат;
- декларация за оригиналност по чл.27, ал.2 от Правилник за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Р.България.

2.Актуалност на разработения проблем

Проблемът за възстановяване и усилване на стоманобетонни елементи е изключително актуален, както за нашата страна, така и в световен мащаб. В немалка част от съществуващите стоманобетонни сгради и инженерни съоръжения са налице дефекти, повреди или недостатъчна носимоспособност на конструктивните елементи, резултат от проектантски грешки, занижен контрол в процеса на строителство, лошо поддържане и неправилна експлоатация, преустройства, промяна на предназначението и натоварванията и др. Земетресения, производствени аварии, терористични действия, температурни и корозионни въздействия могат да причинят сериозни повреди в стоманобетонните елементи, които намаляват надеждността на сградата или съоръжението като цяло и застрашават живота на обитателите. Значителна част от съществуващите сгради не отговарят на изискванията на действащите понастоящем у нас „Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции”, БСА,2008, бр.7,8 и “Наредба №РД-02-20-2 от 27 януари 2012 г. за проектиране на сгради и

съоръжения в земетръсни райони". Прилагането на системата европейски стандарти (Еврокодове) в Република България при проектиране на строителните конструкции ще доведе в близко бъдеще до необходимост от усилване на стоманобетонни елементи и дори на цели конструкции, тъй като изчислителните принципи и правила, залегнали в Еврокодовете, изискват по-голяма степен на сигурност на строежите.

От тази гледна точка всяко теоретично и експериментално изследване в областта на възстановяване и усилване на стоманобетонни елементи и всеки постигнат резултат са принос към развитието на теорията и практиката на строителните конструкции.

Казаното по-горе дава основание да се направи извода, че актуалността на предлагания труд е безспорна и че темата на дисертацията е сполучливо избрана.

3. Кратък анализ на съдържанието на дисертационния труд

В увода е описано накратко съдържанието на дисертационния труд.

В глава I е направен литературен обзор и критичен анализ на съвременното състояние на проблемите, отнасящи се до възстановяване и усилване на стоманобетонни елементи. Разгледани са основните методи за възстановяване и усилване на елементи на стоманобетонни конструкции, като са анализирани техните предимства и недостатъци. Специално внимание е обърнато на проблемите, свързани с връзката между „стар“ и „нов“ бетон, както и на съвременните методи за усилване на строителни конструкции с помощта на фиброармирани композитни материали, които са коментирани последователно и задълбочено. Докторантът е добре запознат със съвременното състояние на теорията и нормативната база по разглежданите в дисертационния труд въпроси, което личи от подробния литературен обзор, обхващащ както специализирани научни публикации, така и норми и стандарти за проектиране на стоманобетонни конструкции. В края на първа глава, на базата на направените изводи, ясно и точно са формулирани целите на дисертацията. Направените от докторанта изводи въз основа на литературния обзор обосновават актуалността на темата и поставените цели.

Във втора глава докторантът е насочил своето внимание към теоретично изследване на напрегнатото състояние на стоманобетонни елементи, натоварени на нецентричен натиск, с повредена натискова зона. Изведени са формули за изчисляване на големината на допустимото отслабване на натисковата зона с оглед запазване носимоспособността на тези елементи. На базата на числени примери е направен сравнителен анализ на резултатите, получени по действащите в момента български норми („Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции” БСА, 2008, бр. 7, 8) и на резултатите, получени въз основа на принципите и правилата, залегнали в Еврокод 2. Разгледано е и напрегнатото състояние на стоманобетонни елементи, натоварени на нецентричен натиск, в случаите на възстановена натискова зона с „нов“ бетон, имащ различни якостни и деформационни характеристики от тези на „стария“ бетон. Направени са ценни изводи и препоръки за реализиране на надеждна връзка между „стар“ и „нов“ бетон при възстановяване и/или усилване на натисковата зона на такива елементи. Анализирани е работата на ограничен бетон и на известните формули за описване на диаграмата напрежения-деформации на този бетон.

Глава III, представяща проведените от докторанта експериментални изследвания, заема основно място в дисертационния труд. В тази глава подробно са описани експерименталните образци, опитната постановка и резултатите от изпитванията на дванадесет броя стоманобетонни колони, разделени в четири серии от по три опитни образци. Представени са фигури, илюстриращи схемата и етапите на натоварване на елементите на нецентричен натиск. Експериментално получените резултати при изпитване до разрушаване на колоните, са сравнени с теоретично изчислените по съставена от докторанта компютърна програма. Направено е числено моделиране на

експерименталните образци с отчитане на физическата и геометричната нелинейност в модела. На базата на експерименталните и теоретични изследвания са получени значителен брой графики, показващи изменението на изследваните величини в отделните експериментални образци и са направени изводи за напрегнатото и деформирано състояние на тези стоманобетонни колони. Експериментално е потвърдена надеждната работа на връзката „стар” и „нов” бетон при възстановяване и/или усилване на натисковата зона на тези елементи с използване на лепилен състав от епоксидни смоли. Анализирани са напрегнатото и деформирано състояние на стоманобетонни колони, натоварени на нецентричен натиск, усилени поради повреди в натисковата зона с кожух от фиброармирани композитни материали, като е доказано доброто съвпадение на експерименталните резултати с теоретично получените при използване на приетите от докторатна изчислителни модели.

След Глава III са формулирани претенциите за научно-приложни приноси в дисертационния труд и са дадени насоки за бъдещи научни изследвания.

Дисертационният труд и приносите в него са лично дело на докторанта и са резултат на целенасочена самостоятелна изследователска дейност, проведена от него под ръководството на научния му ръководител.

Няма данни дали резултатите от дисертацията са използвани до момента в научната и в строителната практика.

Представени са шест броя публикации на докторанта, свързани с темата на дисертационния труд – една статия в списание „Строителство”; четири доклада, изнесени на научни конференции в България с международно участие и един доклад, изнесен на конференция в чужбина; четири от публикациите са самостоятелни, а две са в съавторство с още един автор. Няма данни тези публикации да са цитирани от други автори.

4. Основни критични бележки към дисертационния труд

1. В дисертационния труд не са формулирани ясно всички предпоставки на Еврокод 2 за определяне на граничната носимоспособност на стоманобетонни елементи, подложени на огъване с натискова сила, например:

- деформацията на армировката, която е в сцепление с бетона, е равна на тази на съседния бетон (предпоставка за съвместна работа на армировката с бетона – в случая тази предпоставка е валидна евентуално за армировката с площ A_{s1});

- пренебрегва се якостта на опън на бетона;

- **в крайно гранично състояние разпределението на деформациите по височина на напречното сечение е съгласно фиг.6.1 на Еврокод 2 (така нареченото „правило на трите точки”)** - разрушаване на сечението настъпва при достигане: на граничната деформация на опън ε_{ud} в армировката с площ A_{s1} (точка А); на граничната деформация на натиск ε_{cu2} на бетона в натиснатия ръб (точка В) или на граничната деформация на натиск ε_{c2} на бетона, разположен на разстояние $3h/7$ от по-силно натиснатия ръб (точка С) при изцяло натиснато сечение.

2. В дисертационния труд не са дефинирани понятията „нецентричен натиск с голям ексцентрицитет”, „нецентричен натиск с малък ексцентрицитет” и „нецентричен натиск с много малък ексцентрицитет”, **поради което се получава несъответствие в смисъла на тези понятия по българските норми и по начина на третирането им от докторанта съгласно Еврокод 2.**

Например според „Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции” БСА,2008, бр.7,8 стоманобетонните елементи са подложени на нецентричен натиск с голям ексцентрицитет при $\xi = x/h \leq \xi_R$: в този случай в гранично състояние напрегнатото състояние на напречното сечение е аналогично на това при

огъване и разрушаването на сечението има пластичен характер; това състояние съответства на случай 2 и случай 3 на деформиране от „правилото на трите точки” в Еврокод 2 (линията на деформациите минава през точка А). В този смисъл неправилно в т.П.1.2 от дисертацията при търсене на граничните стойности на отслабването на натисковата зона в съответствие с постановките на Еврокод 2 е записано: „За разграничаване на случаите на голям и малък ексцентрицитет в [29] се дава формулата: $e_{4,min} = 0,5.h - 0,416.d$ ” (стр.40, 2^{та} ред отгоре). В действителност, граничната стойност на ексцентрицитета на натисковата сила $e_{4,min} = 0,5.h - 0,416.d$ разделя случай 4 (с опънни напрежения в армировката A_{s1}) от случай 4а (случай на натискови напрежения в армировката A_{s1}) съгласно „правилото на трите точки” на Еврокод 2, а не случай на голям от този на малък ексцентрицитет съгласно вложения в българските норми смисъл на тези понятия. Ето защо дадената с формула (П.19) гранична стойност на ексцентрицитета на натисковата сила не може да се третира като граница между нецентричен натиск с голям и нецентричен натиск с малък ексцентрицитет и е несъпоставима със съответна стойност, получена по българските норми при $\xi = x/h = \xi_R$.

Освен това от фиг.П.9 (стр.49), фиг. П.10 (стр.49), фиг.П.15(стр.59), фиг. П.16 (стр.60), а също и от формулите в глава П.2.2 и П.3 не става ясно дали изобщо „правилото на трите точки” е използвано при определяне на допустимото отслабване на натисковата зона съгласно Еврокод 2 и при изследване на напрегнатото и деформирано състояние на стоманобетонни елементи, подложени на нецентричен натиск.

Смятам, че „правилото на трите точки” трябва да бъде анализирано задълбочено и спрямо него да се определят съответните граници на нецентричен натиск, като се отчете съответното напрегнато и деформирано състояние на напречното сечение и по българските норми – трябва да има еднозначност в съответните понятия.

3. В дисертационния труд липсват подробни алгоритми за определяне на стойността на допустимото отслабване на натисковата зона при елементи с дефекти и/или повреди в нея, подложени нецентричен натиск, съгласно Еврокод 2; липсват и алгоритми за определяне на напрегнатото и деформирано състояние на такива елементи. Дадените на фиг.П.11 и фиг.П.17 блок-схеми са много общи и неясни, поради което не могат да бъдат приети за алгоритми. Например от блок-схемите не е ясно как, след като се зададе стойност за деформацията в крайното натиснато влакно на бетона, при следващата стъпка се определя височината на натисковата зона – в равновесното условие, изразено с формула (П.50) или формула (П.59) неизвестните величини са повече от една и не може веднага да се получи еднозначно решение.

4. Някои констатации и формулировки в дисертационния труд, които по същество са правилни, а също термини и изрази в дисертацията и в автореферата се нуждаят от прецизиране, например на стр.7, ред 11^{ти} отгоре в автореферата вместо „**големината на граничната големина на отслабването**” може да се запише „**граничната стойност на отслабването**”; налице са някои пунктуационни и правописни грешки и др.

5. Оценка на приносите

Приносите в дисертационния труд са научно-приложни с различна степен на значимост – съвременни творчески и целенасочени допълнения към съществуващи научни проблеми, обогатяване на научните знания в областта на стоманобетонните конструкции, резултати от експериментални и теоретични изследвания с изводи, позволяващи да се получат практически резултати, които могат да се използват както

при възстановяване и усилване на стоманобетонни елементи, така и при бъдещи научни изследвания в тази област.

Приемам без изменение формулираните в заключението научно-приложни приноси №1, №3 и №4. Смятам, че от претенциите за принос №2 трябва да отпадне думата „алгоритми” – според мен представените на фиг.П.11 и фиг.П.17 блок-схеми не могат да бъдат приети за алгоритми.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е изготвен много добре съгласно с изискванията за придобиване на образователната и научна степен „Доктор” и в достатъчна степен отразява основните резултати, получени в дисертацията.

7. Заключение

Въз основа на направения анализ на дисертационния труд считам, че той отговаря на критериите и изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Р. България. При разработването на актуалната за строителната теория и практика тема за възстановяване и усилване на стоманобетонни елементи с дефекти и/или повреди в натисковата зона, подложени на нецентричен натиск, докторантът е показал задълбочени теоретични познания, научен подход при формулиране и разрешаване на конкретни проблеми и задачи и инженерна подготовка на високо ниво. Това ми дава основание да препоръчвам на почитаемите членове на научното жури да присъдят на инж. Веселин Славчев Славчев образователната и научна степен „Доктор” по научната специалност 02.15.04 „Строителни конструкции”.

София

15.05.2012г.

Изготвил становището:.....

/доц. д-р инж. Б. Георгиева/