

РЕЦЕНЗИЯ

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

Научна специалност: 02.15.04 Строителни конструкции

Автор на дисертационния труд : инж. Борислав Тотев Даалов,
Висше строително училище „Любен Каравелов”, София

Тема на дисертационния труд: „НАПРЕГНАТО СЪСТОЯНИЕ НА
КОМБИНИРАНИ СТОМАНО-СТОМАНОБЕТОННИ ГРЕДИ С НАТИСКОВ
ПОЯС ОТ СГЛОБЯЕМИ ЕЛЕМЕНТИ С КУХИНИ”

Научни ръководители: проф. д-р инж. Петър Стайков
ст. н. с. I ст. д-р инж. Минчо Димитров

Рецензент: доц.д-р инж. Борянка Илиева Захариева-Георгиева,
катедра „Масивни конструкции” на УАСГ,
член на научното жури съгласно заповед № 66/20.01.2012
на ректора на ВСУ „Л.Каравелов”

1.Общи данни за дисертацията:

Представената за присъждане на образователна и научна степен „Доктор” дисертация съдържа: увод, четири глави, изводи, приноси, насоки за бъдещи изследвания, списък с публикациите и списък на литературата – всичко 115 страници текст, формули, 55 фигури, 37 диаграми, 28 снимки, 15 таблици и 1 схема. В дисертационния труд са посочени 52 броя литературни източници (от тях: 30 са написани на кирилица и 22 – на латиница).

Представени са още:

- автореферат;
- четири броя самостоятелни публикации на докторанта, свързани с темата на дисертационния труд – доклади, изнесени на научни конференции в България с международно участие;
- 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

През последните десетилетия прилагането на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции в световната строителна практика все повече се разширява. Тези конструкции съчетават положителните качества на стоманобетона при работата му на натиск и на стоманата – при работа на опън, огъване и срязване.

В Република България комбинирания стомано-стоманобетонни елементи са слабо застъпени. Основните причини за това са следните:

- малко на брой и недостатъчно обхватни теоретични и експериментални научни изследвания на комбинирани стомано-стоманобетонни елементи и конструкции у нас;
- липса на български норми за проектиране и изграждане на такива конструкции;
- недостатъчен проектантски и строителен опит у нас;

- недостатъчна заинтересованост на част от българските строителни фирми за снабдяване с необходимата съвременна технологична съоръженост, необходима за изграждане на комбинирани конструкции.

В изпълнение на задачата за преминаване към единна нормативна база за конструктивно и геотехническо проектиране на сгради и инженерни съоръжения в страните от Европейския съюз, на 06.01.2012г. бе публикувана Наредба № РД-02-20-19 на Министерството на регионалното развитие и благоустройството, с която се регламентира прилагането на Еврокодовете в Република България при проектиране на строителните конструкции на строежите. С въвеждането на **БДС EN 1994 Еврокод 4: Проектиране на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции** се създава възможност за по-широко прилагане на тези конструкции у нас. Наличието на стандарт за проектиране на комбинирани елементи и конструкции вече дава възможност на проектантската колегия у нас правилно да изчислява, конструира и отчита поведението на отделните елементи и възли на стомано-стоманобетонните конструкции при конструктивния анализ, поради което може да се очаква, че в бъдеще тези конструкции ще намират все по-голямо приложение и у нас. Ето защо изследването на проблеми, незастъпени в обхвата на Еврокод 4, касаещи комбинирани конструкции, е от съществено значение за строителната теория и практика.

Дисертационният труд е посветен на актуалната задача за изследване на почти непознатите у нас комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискова зона от сглобяеми стоманобетонни елементи с кухини. В България от десетилетия се прилагат предварително напрегнати стоманобетонни панели с кухини (тип „Спиrol”) по строително-конструктивната система СКС-УС-73 за изграждане на многоетажни университетски сгради. Използването, обаче, на тези сглобяеми подови елементи в комбинирана работа със стоманени греди не е застъпено в българската строителна практика. Такива комбинирани греди, състоящи се от стоманени греди, обединени в съвместна работа със стъпващи върху тях подови стоманобетонни панели с кухини, се използват в редица европейски страни. Тези стомано-стоманобетонни греди се отличават от стоманените и от стоманобетонните греди с редица специфични особености, които дават съществено отражение върху тяхното напрегнато и деформирано състояние.

Определянето на съдействащата широчина на натисковата зона на комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми елементи с кухини, подложени на огъване, определянето на местоположението на нулевата линия и на носещата способност на комбинираните сечения, е свързано с големи трудности поради сложността на напрегнатото състояние в отделните компоненти на натисковата зона. Правилното определяне на стойността на съдействащата широчина при такива греди има съществено значение за коректното им оразмеряване и конструиране и за сигурността на конструкцията.

От тази гледна точка всяко изследване в това направление 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, тъй като с нея се запълва една слабо развивана област от строителните конструкции у нас.

3. Кратък анализ на съдържанието на дисертационния труд

3.1. Увод

В увода ясно са формулирани целите на дисертационния труд:

- определяне на съдействащата ширина при комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми елементи с кухни, в зависимост от вида на натоварването и с отчитане влиянието на дюбелната връзка;

- определяне на границите, в които се изменя съдействащата ширина на отделните компоненти на натисковата зона.

Тъй като съдействащата ширина на натисковата зона на комбинираните греди има съществена роля при определяне на местоположението на нулевата линия и на носещата способност на комбинираните сечения, докторантът правилно си е поставил за цел да изследва теоретично и експериментално границите, в които се изменя съдействащата ширина на натисковата зона и влиянието на някои фактори върху тази ширина.

За изпълнение на формулираните цели са поставени конкретни задачи.

3.2. Глава I: „Съвременно състояние на комбинираните стомано-стоманобетонни греди с натискова зона от сглобяеми елементи с кухни”

В първа глава са разгледани, както специализирани научни публикации, така и нормативни документи – основно чуждестранни стандарти, свързани с темата на дисертационния труд. Дадени са примери за приложението на комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискова зона от сглобяеми елементи с кухни в съвременното строителство, посочени са предимствата и недостатъците им. Последователно са разгледани различните видове напречни сечения на такива греди, както и материалите за изграждането им: конструкционна стомана, болтови дюбели, бетон и армировъчна стомана. Засегнати са въпросите за влиянието на различни фактори върху конструирането на разглежданите стомано-стоманобетонни греди, описани са начините за заводска обработка на опорните части на подовите панели с кухни, разгледан е въпросът за определяне на носещата способност на огъване при пластична работа на изследваните комбинирани греди и пълна връзка на взаимодействие. Специално внимание е отделено на известни на докторанта експериментални изследвания и на формули за определяне на съдействащата ширина на натисковата зона на комбинирани греди с натискова зона от подови панели с кухни и монолитен бетон за замонолитване на фугите между панелите, на комбинирани греди с натискова зона от монолитна стоманобетонна плоча, както и на начините за определяне на съдействащата ширина на стоманобетонни плочогредови сечения. На базата на сравнителен анализ на резултатите от експериментални и теоретични изследвания, някои от които се различават значително, при това не винаги в полза на сигурността, са направени 6 извода, основният от които е, „че няма универсална формула за определяне на съдействащата ширина при комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми елементи с кухни”, която да отразява всички фактори, влияещи върху стойността на съдействащата ширина. По този начин докторантът обосновава както необходимостта от извършване на научни изследвания в тази област, така и целите на дисертационния труд.

3.3. Глава II: „Теоретично определяне на съдействащата ширина на натисковата зона при различни варианти за изпълнение на комбинираните греди”

В тази глава е извършено теоретично изследване за определяне на съдействащата ширина на комбинирани стомано-стоманобетонни греди при различни варианти на натисковата зона. Разгледани са следните видове греди:

- комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискова зона от монолитна стоманобетонна плоча;

- комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискова зона от сглобяеми елементи с кухни;

- комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискава зона от сглобяеми елементи с кухини и армирана бетонна настилка.

За всяка от разглежданите комбинирани греди ясно са формулирани предпоставките, при които е направено теоретичното изследване. Приетите предпоставки са правилни от практическа гледна точка. В тази глава докторантът е насочил своето внимание към създаване на теоретичен модел за определяне на съдействащата ширина на натиската зона на комбинирани стомано-стоманобетонни греди, като е изходил от формулата за определяне на хлъзгащата сила, поемана от всеки дюбел съобразно разположението на дюбелите и диаграмата на напречните сили. Средната равнина е представена като сума от краен брой еластични полуравнини, а за всяка полуравнина е построена диаграмата на нормалните напрежения в средното сечение на гредата от концентрирана сила, равна на хлъзгащата сила, поемана от съответния дюбел. Съдействащата ширина на натиската зона е получена от изравняване на сумата от всички концентрирани сили и площта на нормалните напрежения в средното сечение, като максималните нормални напрежения в средното сечение са определени чрез прилагане на решението на Flamant.

Съществен момент в Глава II е представянето на натиската зона на комбинираното напречно сечение като съставена от три или четири слоя в зависимост от вида му: долен пояс на панелите; ребра на панелите и замонолитващ бетон, навлизащ в кухините; горен пояс на панелите; настилка от армиран бетон (при наличие на такава) и отчитане на начина на натоварване на елементите – с равномерно разпределено натоварване, с концентрирани сили или съчетания от тях.

На базата на създадената от докторанта методика са изчислени съдействащите широчини на отделните слоеве за разглежданите комбинирани стомано-стоманобетонни греди с различна по вид натискава зона при две различни товарни състояния: концентрирана сила в средата на отвора; равномерно разпределен товар по цялата дължина на гредата. Теоретично са определени границите на изменение на съдействащата ширина в зависимост от вида на натоварването и вида на натиската зона на комбинираните напречни сечения на изследваните стомано-стоманобетонни греди, които резултати са с практическа насоченост.

3.4. Глава III: „Експериментално определяне на съдействащата ширина на натиската зона и носещата способност при комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натискава зона от сглобяеми елементи с кухини и армирана бетонна настилка

Тази глава заема централно място в рецензията дисертационен труд. Тя е свързана с извършване на непровеждани до този момент у нас експериментални изследвания на комбинирани греди, съставени от стоманена греда с IPE- профил, върху горния пояс на която стъпват двустранно предварително напрегнати подови панели тип „Спирол”. Стоманената и стоманобетонната част на всяка от двете изследвани опитни греди са взаимно свързани чрез дюбелно съединение, ограничаващо надлъжното приплъзване помежду им, осъществено чрез армиран замонолитващ бетон, навлизащ в кухините на панелите и вертикални дюбели, изпълнени от армировъчна стомана клас А-III (B420), заварени към горния пояс на стоманената греда. Върху гредите е изпълнена замонолитваща настилка от армиран бетон. Експерименталните елементи със статическа схема „проста греда” са изпитвани при натоварване на огъване, приложено на стъпки до разрушаване на образците.

Проведените експериментални изследвания, описани в тази глава, дават много полезна и важна информация за напрегнатото и деформирано състояние на комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми предварително напрегнати стоманобетонни елементи с кухини. Отделните етапи на

изготвяне на опитните образци, разполагане на измервателните средства, натоварване и получаване на резултати са илюстрирани с множество снимки, фигури, диаграми, 2 таблици и 1 схема. Доброто съвпадение на експериментално получените с теоретично определените стойности на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинирани стомано-стоманобетонни напречни сечения на изследваните греди е доказателство за достоверността на разработения в предходната глава теоретичен модел. Чрез проведените експерименти е доказана работата на замонолитващата настилка от армиран бетон и е установено пълноценното участие на сглобяемите елементи с кухини в работата на натисквата зона. В края на Глава III е дадена сравнителна таблица за носещите способности на огъване в еластичен и в пластичен стадий на изследваните комбинирани греди и на чисто стоманена греда, с която се доказва значителният ефект от прилагане на комбинирани греди за повишаване на носещата способност на огъване на подовите конструкции на сградите.

3.5. Глава IV: „Влияние на вида на дюбелите върху съдействащата широчина и височината на натисквата зона при комбинирани стомано-стоманобетонни греди”

В тази глава докторантът изследва влиянието на вида на дюбелите, свързващи стоманобетонната със стоманената част на комбинирани греди върху стойността на съдействащата широчина на комбинираното напречно сечение. Анализирани са поведението на корави и на дуктилни дюбели, начина на разполагането им по дължина на стоманената греда и влиянието на вида им върху височината на натисквата зона.

3.6. Изводи, приноси и насоки за бъдещи изследвания

От инженерна гледна точка интерес представляват изводите в края на разработката, оформени във вид на препоръки за повишаване на ефективността на комбинирани греди по отношение на носещата им способност на огъване, пълноценно използване на подовите панели и икономия на конструкционна стомана.

Научните приноси в дисертационния труд са точно формулирани. Дадени са и насоки за бъдещи научни изследвания.

4. Избраната методика дава ли отговор на поставените цели

Целите на дисертационния труд са формулирани ясно и конкретно.

Във връзка с така формулираните цели в дисертацията са поставени точно определени задачи. Основно внимание във втора и в трета глави е отделено на създаване на теоретичен модел за определяне на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинирани стомано-стоманобетонни греди и експериментално доказване на достоверността на модела, както и на установяване на границите, в които се изменя съдействащата широчина. Докторантът много правилно е насочил своите научни и приложни изследвания както в теоретично, така и в експериментално направление, като анализите и обобщените изводи са онагледени със сравнителни таблици, фигури и диаграми, отразяващи получените резултати.

Избраната методика дава възможност да се постигнат набелязаните цели.

5. Кратка аналитична характеристика на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Поставените в дисертацията цели са реализирани в следната последователност:

1. Определен е обхватът на дисертационния труд – разглеждат се комбинирани стомано-стоманобетонни греди, подложени на огъване. Изследвани са елементи с натисков пояс от сглобяеми предварително напрегнати елементи с кухини, като

теоретичните изследвания обхващат и комбинирани греди с монолитна стоманобетонна плоча.

2. Правилно са формулирани основните предпоставки на модела за теоретично определяне на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираните сечения при различни варианти за изпълнение на комбинираните греди.

3. Разработен е модел за определяне на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираните сечения при различни варианти за изпълнение на комбинираните греди, като са обособени три случая: с натискава зона от монолитна стоманобетонна плоча; с натискава зона от подови панели с кухни; с натискава зона от подови панели с кухни и замонолитваща настилка от армиран бетон.

4. За всеки един от случаите са установени границите, в които се изменя съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираното сечение; тези граници имат съществено значение при определяне на положението на нулевата линия и при изчисляване на носещата способност на огъване на комбинираните стоманобетонни греди.

5. На базата на създадения теоретичен модел са изготвени сравнителни таблици и са получени диаграми и фигури, отразяващи правилно характера на изменението на нормалните напрежения в средните равнини на съответните слоеве от натисквата зона на сеченията, както и различни етапи от модела за определяне на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираните сечения на разглежданите стоманобетонни греди.

6. Проведени са оригинални експериментални изследвания на напрегнатото и деформирано състояние на две комбинирани стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми предварително напрегнати стоманобетонни елементи с кухни и настилка от армиран бетон.

7. Резултатите от проведените експериментални изследвания са съпоставени с теоретично получените резултати, с което е потвърждена валидността на предложението в дисертацията модел за определяне на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираните сечения на разглежданите стоманобетонни греди.

8. Експерименталните изследвания на опитните греди и получените резултати са илюстрирани с множество снимки, фигури, диаграми, 2 таблици и 1 схема.

9. Чрез проведените експерименти е доказана работата на замонолитващата настилка от армиран бетон като съществена част от натисквата зона на комбинираните напречни сечения на гредите.

10. Експериментално е установено пълноценното участие на сглобяемите елементи с кухни в работата на натисквата зона, което дава възможност за приложението им в комбинираните стоманобетонни конструкции.

11. Чрез сравнителна таблица е доказан ефектът от прилагане на комбинирани греди за значително повишаване на носещата способност на огъване на подовите конструкции на сградите.

12. Анализирани са поведението и влиянието на вида на дюбелите, свързващи стоманобетонната със стоманената част на комбинираните греди върху стойността на съдействащата широчина на комбинираното напречно сечение.

Доброто съвпадение на експериментално получените с теоретично определените стойности на съдействащата широчина на натисквата зона на комбинираните стоманобетонни напречни сечения на изследваните греди е доказателство за достоверността на разработения от докторанта теоретичен модел.

6. Характер и значимост на приносите

Приносите в дисертационния труд са коректно формулирани. Те са научно-приложни с различна степен на значимост – съвременни творчески и целенасочени

допълнения към съществуващи научни проблеми, обогатяване на научните знания в областта на строителните конструкции, резултати от експериментални изследвания и теоретични изводи, позволяващи да се получат приложни и практически резултати, които могат да се използват както при проектирането, така и при други изследвания на този вид конструкции.

Дисертацията има завършен вид. Тя може да послужи като много добра основа за бъдещи теоретични и експериментални изследвания в областта на напрегнатото и деформирано състояние на комбинирани стомано-стоманобетонни греди при разглеждане на случаи, които не са включени в нея, като например: крайни комбинирани греди (с несиметрично напречно сечение) с натисков пояс от предварително напрегнати стоманобетонни подови панели с кухни; комбинирани греди, при които сглобяемите подови елементи с кухни стъпват върху долния пояс на стоманената греда и др.

Въз основа на гореизложеното приемам без изменение формулираните в заключението научни приноси.

7. Лично дело ли е дисертационният труд и приносите

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 научните му ръководители.

8. Публикации – издания, цитиране

Представени са четири броя научни публикации на докторанта, свързани с темата на дисертационния труд – доклади, изнесени на научни конференции в България с международно участие. Всички публикации са самостоятелни.

Няма данни приложените публикации да са цитирани от други автори.

9. Използвани ли са резултатите в научната и социална практика и мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси

Резултатите от дисертацията не са използвани до момента в научната и в строителната практика. Но теорията на строителните конструкции непрекъснато се развива, а едновременно с това се развива и нормативната база и проектантската практика в областта на комбинираните стомано-стоманобетонни конструкции. Получените в дисертацията резултатите могат да намерят приложение в разработване на алгоритми и създаване на програмни продукти за оразмеряване на комбинирани стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от сглобяеми елементи с кухни; ще бъдат полезни за по-нататъшни теоретични и експериментални изследвания на напрегнатото и деформирано състояние на комбинирани греди, както и за създаване на ръководство с конкретни практически препоръки за проектиране на стомано-стоманобетонни греди с натисков пояс от предварително напрегнати стоманобетонни подови панели с кухни.

10. 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.

11. Основни критични бележки към дисертационния труд

1. В Глава I, която може да се разглежда като обзорна част на дисертационния труд, докторантът представя съвременното състояние на комбинираните стомано-

стоманобетонни греди с натискова зона от сглобяеми елементи с кухни, без в достатъчна степен да излага свои анализи и коментари. Една част от Глава I има характер по-скоро на изложение в учебник, а не на научен труд. Представени са изследвания и приложения на посочените комбинирани греди само във Великобритания, но комбинирани греди, състоящи се от стоманени греди, обединени в съвместна работа със стъпващи върху тях подови стоманобетонни панели с кухни, се използват в редица европейски и други страни.

2. На стр.17 в таблица 2 (и поясненията в текста преди нея) неправилно е записано, че армировъчна стомана клас **B500A** е с **нормална дуктилност**, а клас **B500B** - с **висока дуктилност**. Съгласно европейските стандарти армировъчната стомана се групира в три класа в зависимост от дуктилността си: **клас А – с понижена дуктилност** (Еврокод 8 не допуска използване на такава стомана за елементи, поемащи сеизмични въздействия); **клас В – с нормална дуктилност** и **клас С – с висока дуктилност**.

3. На стр.34, ред 17^{-ти} отдолу пише: „**При комбинирани греди с натискова зона от монолитна стоманобетонна плоча съдействащата широчина се приема равна на една четвърт от отвора на гредата,...съгласно Еврокод 4**”. Би трябвало да се поясни, че това е вярно само при статическа схема „проста греда”; в противен случай съдействащата широчина се приема приблизително равна на една четвърт от разстоянието между точките с нулев огъващ момент.

4. Използваните на страници 36÷42 означения не съответстват на тези, залегнали в българските нормативни документи и в европейските стандарти. По-уместно е било докторантът да възприеме единни означения в целия дисертационен труд, базирани на означенията в Еврокодовете. Не е необходимо едно и също означение да се пояснява на много места – например f_{cu} е пояснено на стр.33, на стр.37, на стр.40. Препоръчително е след Увода да са дадени основните буквени означения, използвани в дисертационния труд, а на съответните места в дисертацията да се поясняват допълнителните величини, участващи в съответната формула.

5. Някои термини и изрази се нуждаят от прецизиране, например:

- на стр.15, ред 15^{-ти} отдолу: вместо „**конструктивна стомана**” коректно е да се запише „**конструкционна стомана**”;

- на стр.32, 18^{-ти} ред отгоре се споменава явлението „**shear lag**”; би трябвало да се използва български термин;

- на стр.33, 3^{-ти} и 4^{-ти} ред отгоре и др.: вместо „**монолитния бетон**” по-правилно е да се запише „**замонолитващия бетон**” или „**бетона в замонолитката**”;

- на стр.33, 3^{-ти} ред отгоре, на стр.37, 15^{-ти} ред отгоре, на стр.40, 20^{-ти} ред отгоре при дефиниране на f_{cu} като „**характеристична якост на натиск на бетона**” трябва да се поясни каква е тази якост– кубова, цилиндрична или призмена, тъй като при изпитване на бетонни пробни тела с различна форма и размери се получават различни резултати;

- в т.4.4 (на стр.36, стр.37, стр.38) многократно се споменава „**носеща способност на огъване**” и „**носеща способност на опън**”, но не става ясно дали се касае за изчислителната стойност или за характеристичната стойност на съответната носеща способност;

- на стр.41, 12^{-ти} ред отгоре: вместо „**получено с трансформиране площта на стоманобетонните елементи**” по-добре е да се запише: „**чрез привеждане на площта на стоманобетонните елементи**”;

- на стр.43, 6^{-ти} ред отдолу е записано: „ J_i^{np} - **инерционен момент на приведеното комбинирано i -то сечение**” – трябва да се добави: „**спрямо центъра на тежестта на това сечение**”;

- на стр.111, 12^{-ти} ред отдолу неправилно е записано: „... е **предпоставка за отваряне на пукнатини по надлъжната напрегната армировка на панелите**”, защото пукнатините в опънатата зона се образуват и отварят в бетона, а не в армировката.

6. При цитиране на литературните източници на редица места са изписани пълните заглавия (например на стр.17, табл.2; на стр.18, табл.3; стр.20, фиг.7 и фиг.8; стр.37, фиг.18; на стр.39, 5^{-ти} ред отгоре и на много други места в дисертационния труд). Общоприета практика е при цитиране на източник да се посочва само номера му в списъка на литературата, без да се изписва самото заглавие.

7. На диаграми 1÷37, стр.55, 56, 60, 61, 77÷91 не е много ясно какви величини се нанасят по абцисната и какви по ординатната ос и в какви дименсии са представени. Би трябвало всички понятия (означения) по координатните оси да се изпишат на български език (с български термини). Тези диаграми са обърнати спрямо представените на фиг.21, фиг.23, фиг.27, фиг.28, фиг.29 и др. диаграми на нормалните напрежения в средната равнина на стоманобетонната плоча или на отделните слоеве и спрямо общовъзприетия начин за представяне на диаграмата на натисковите напрежения в бетона, което не дава ясна представа за вида на диаграмите.

8. На стр.75, 9^{-ти} ред отдолу е записано, че съгласно Еврокод 2 „**за бетона зависимостта напрежения - деформации може да се приеме линейна функция при напрежения, не надвишаващи 0,4 от якостта на натиск**”, което не е вярно (вижда се от фиг.3.2 на Еврокод 2, а също и от формула (3.14) на този стандарт). При напрежения, равни на 0,4 от цилиндричната якост на натиск на бетона се определя стойността на секущия модул E_{cm} . Началният модул на еластичност на бетона E_c (тангенциалният модул), чрез който се определят еластичните деформации на бетона, се приема равен на $1,05 \cdot E_{cm}$.

9. При изготвяне на експерименталните комбинирани греди е използван много нисък клас бетон (**C15/20**) за запълване на фугите между челата на предварително напрегнатите панели, хоризонталните дюбели и замонолитващата настилка. Еврокод 4 (чл.3.1, ал.2) разглежда проектирането на комбинирани стомано-стоманобетонни конструкции **с класове по якост на натиск, не по-ниски от клас C20/25**. Наистина в албум 2.1 „Монтажни детайли. Работни чертежи” на Строително-конструктивна система СКС-УС-73 е записано, че фугата между стоманобетонните подови панели и стоманобетонните греди се долива с филцов бетон марка B200 (което съответства приблизително на клас C15/20), но това се отнася за стоманобетонна подова конструкция. При комбинирани греди натисковата зона от стоманобетон (монолитна плоча или сглобяеми панели с кухни, включително и фугите) трябва да бъде изпълнена от бетон с по-висок клас, за да се осигури комбинирано поведение на елемента, понеже якостните и деформационни характеристики на бетона се отразяват върху изчислителната носимоспособност на дюбелното съединение. Тъй като предварително напрегнатите панели тип „Спирол” са изготвени от бетон клас B35, е било целесъобразно и замонолитващият бетон да бъде изпълнен от същия клас.

10. Някои констатации и формулировки в дисертационния труд, които по същество са правилни, се нуждаят от известно прецизиране и редактиране; налице са недобре структурирани изречения, пунктуационни и правописни грешки и др.

12. Заключение

В представения ми за рецензия дисертационен труд е извършено теоретично и експериментално изследване на напрегнатото състояние на нетрадиционни конструктивни елементи, което представлява една сложна инженерна задача. При разработването на темата докторантът е показал задълбочени теоретични познания, находчивост при търсене на решения на разглежданите проблеми, способност за

провеждане на самостоятелни научни изследвания и много добра инженерна подготовка. Считам, че докторантът е изграден учен, умеещ самостоятелно да формулира и решава научни задачи.

Като имам пред вид актуалността на разглежданата тема, посочените приноси и възможността за практическото им приложение, считам, че дисертационният труд 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. Това ми дава основание да препоръчвам на почитаемите членове на научното жури да присъди на инж. Борислав Тотев Даалов образователната и научна степен „Доктор” по научната специалност 02.15.04 „Строителни конструкции”.

София

22.03.2012г.

Рецензент:.....

/доц. д-р инж. Б. Георгиева/