

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент” в професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност Строителна механика, съпротивление на материалите. Конкурсът е обнародван в Държавен вестник, бр. 8/30.01.2015 г. и е обявен в интернет страницата ВСУ „Л. Каравелов” за нуждите на катедра „Механика и математика” ВСУ „Л. Каравелов”

от проф. д-р инж. Иван Димитров Марков
катедра „Строителна механика” на Строителния факултет на УАСГ

Кандидат за обявения конкурс е ас. д-р инж. Анита Костадинова Хандрулева от катедра „Механика и математика” при ВСУ „Л. Каравелов”

1. Кратки биографични данни

инж. Анита Хандрулева е родена на 12.05.1985г.

1.1. Образование

2010 – 2014 „Доктор”. Научна специалност Строителна механика, съпротивление на материалите, ВСУ „Любен Каравелов” – София

2009 – ОКС „Магистър”. Специалност „Строителство на сгради и съоръжения”, ВСУ „Любен Каравелов” – София

2007 – ОКС „Бакалавър”. Специалност „Строителство на сгради и съоръжения”, ВСУ „Любен Каравелов” – София

1.2. Професионална кариера

2008-2008 – хоноруван асистент към катедра „Механика”, ВСУ „Любен Каравелов” – София

2010-2012 – младши проектант, „ИРКОН” ООД

2008 – редовен асистент, в катедра „Механика” на ВСУ „Л. Каравелов”.

1.3. Компютърни умения: Владее операционната система Windows, програмата MS – Office, приложните програмни продукти SAP 2000, ANSYS, MatLab.

1.4. Чужди езици – английски.

1.5. Провеждани упражнения – Строителна механика, Теория на еластичността, Устойчивост и динамика на строителните конструкции, Метод на крайните елементи в строителната механика.

1.6. Членство в професионални и научни организации

- Камара на инженерите в инвестиционното проектиране – пълна проектантска правоспособност;
- IASS, International Association of sparse and shell structures;
- IABSE, International Association for Bridge and Structural Engineering.

2. Общо описание на представените материали

Представени са общо 47 заглавия и една монография.. Всички трудове са по тематиката на конкурса. От тях:

- Самостоятелни са 3 броя, с един съавтор – 2, с двама съавтора – 29, с повече от двама съавтори – 13 броя;
- На български език са написани 11 труда; на английски – 36;
- На научни конференции в чужбина са публикувани 8 труда, а 5 труда са публикувани в научни списания в чужбина.

Представени са учебни пособия, които почти изцяло покриват съдържанието на учебните програми, по които д-р Хандрулева провежда учебни занятия.

По представените трудове ще направя някои общи бележки:

- Трудове [42] и [45] имат еднакви заглавия, но са изнесени на две различни научни конференции. Приемам ги за един труд;
- Трудът [44] е включен в докторската дисертация;
- С еднакви заглавия са трудове [28] и [43];
- Трудове [14, 21, 34] са с еднакви заглавия;
- Еднакви или много близки заглавия имат трудове [23, 26, 27, 31];
- Трудове [16, 28, 25] не са статии, а са резюмета;
- Еднакви заглавия имат трудове [3, 4], [1, 13], [30, 32].

След редуциране на повтарящите се заглавия приемам за рецензиране 36 труда.

3. Анализ на научните постижения и оценка на приносите

От представените трудове може да се направи заключение, че д-р Хандрулева е извършила достатъчна по обем и с много добро качество научноизследователска работа в областта на строителната механика. В рамките на тази рецензия ще направя кратък преглед и оценка на приносите. Трудовете са класифицирани по тематиката на изследванията в тях. Представените разработки са в следните направления:

3.1. Анализ на плочи по метода на еластичната схема чрез коректурни коефициенти, получени по метода на крайните елементи (МКЕ)

Към това направление са трудове [42, 46].

В [42] е разработена приложна методика за изчисляване на огъващите моменти в правоъгълни еластични плочи. Методиката се основава на обобщени коректурни коефициенти. В [46] са изследвани 5 модела на равнинно напрегнато състояние, като е използвана програмната система ANSYS. Моделите са решени с различни функции на формата. Работата, както и повечето работи по конкурса, показва добро владение на много програмни продукти по МКЕ.

Към тази група трудове ще направя следните бележки:

- По-добре е терминът „ъглова деформативност” да се замени с „принос на ъгловите деформации”;
- Дебелината на плочата $h = 0,1\text{ m}$ не е подходяща за някои от приетите размери на плочите.

Приносите оценявам ка научно приложни.

3.2. Динамично изследване на куполни прътови конструкции чрез три метода на комбиниране по координатни направления на ефектите от сеизмичното въздействие

В това направление е трудът [41].

В [41] са съпоставени три метода за комбиниране по координатни направления на усилията, получени от сеизмични въздействия. Дадени са ценни препоръки за използване на различните методи за комбиниране.

Приносите приемам за научно приложни.

3.3. Съпоставка на изчислителни модели на вертикални носещи елементи с отвори, генерирани посредством МКЕ

Тук се включва работа [43].

В труда [43] са моделирани шайби, като са използвани два модела: рамков и черупков. Тук ще отбележа, че рамковият модел трябва да бъде подобрен, като се използват безкрайно корави зони. Без тях изчислителният рамков модел има много

по-малка коравина в сравнение с коравината на действителната конструкция. Много по-ценно би било да се сравнят собствените периоди на трептене, получени от двата модела.

Приносите в това направление са научно приложни.

3.4. Влияние на дискретизационната мрежа върху точността на огъвен четириъгълен краен елемент

В това направление ще анализирам труда [18]. В тази работа е изследвано влиянието на гъстотата на мрежата от крайни елементи върху точността на получените премествания и завъртания в еластични плочи по МКЕ.

Приносите оценявам като научно приложни.

3.5. Изследване на напрегнатото и деформирано състояние на дискретни сферични куполи, подложени на несиметрично вертикално натоварване

Към това направление се отнасят трудове [37, 38, 40, 44]. В тази група от трудове е изследвано напрегнатото и деформирано състояние на сферични куполи, изградени от прътови елементи. Куполите са натоварени с несиметричен вертикален товар. Изследвани са изчислителни модели, които се различават по вида на конструктивната решетка. Сравнени са вертикалните опорни реакции. Съществен принос е изследването на влиянието на допълнителните укрепващи връзки.

Приносите оценявам като научно приложни.

3.6. Върху концентрация на напрежения в хомогенни плочи с отвори

В това направление са трудове [11, 36, 39]. В труда [11] са моделирани съединения във ферми. Изследвано е влиянието им върху общото поведение на конструкцията. В [39] е изследвано разпределението на напреженията в близост до отвори, като е използван МКЕ с двумерни равнинни крайни елементи.

Тук ще направя следните забележки:

- В [36] терминът „хомогенни плочи” не е добър. Хомогенен е само материалът на плочите;
- Статията [36] разглежда равнинна задача на теория на еластичността, а не плочи. Терминът „плочи” е взимстван от английски и не коректен.

Приносите приемам като научно приложни.

3.7. Методика за отчитане на ъгловите деформации при гредови елементи върху максималното им напречно преместване

В това направление е труд [30]. В него е изследвано деформираното състояние на гредови елемент с отчитане на приноса на ъгловите деформации.

Сравнено е максималното напречно преместване, получено по различните гредови теории.

Приносите приемам като научно приложни.

3.8. Анализ на еднослойни дискретни сферични куполи, подложени на сеизмично въздействие. Управление на динамичното реагиране

Тук се отнасят трудове [7, 14, 24, 29, 35].

В [7, 14, 29] са моделирани еднослойни дискретни куполи, като са използвани рамкови крайни елементи. Куполите са подложени на сеизмични въздействия. Приложени са различни формули за комбиниране на ефектите от отделните собствени форми на трептене. Изучени са 70 модела на куполи, за които е направен сравнителен анализ. Динамичното поведение на куполите се управлява чрез промени във вида на структурната решетка и опорните условия.

В [24] са изследвани пространствени ферми, подложени на сеизмични въздействия. Варирант се граничните условия.

В [35] е изучено влиянието на мрежата от крайни елементи върху преместванията и завъртанията в тънки еластични плочи.

Приносите оценявам като научно приложни.

3.9. Загуба на устойчивост и механизми на разрушение на еднослойни дискретни сферични куполи. Управление на поведението чрез намиране на нови равновесни форми

Към това направление са трудове [3, 12, 16, 20, 23, 27].

В [3, 12, 23] са разгледани механизми на разрушаване при еднослойни решетъчни куполи със сферична форма. Отчетено е влиянието на геометричната нелинейност ($P - \Delta$ ефект). Решението е проведено с последователни приближения и последващо изключване от работа на елементите, които са достигнали своята гранична носеща способност. В [20] са разгледани 6 случая на натоварване на куполите, които показват различни механизми на разрушение. Установено е, че несиметричното разположение на товара върху купола е най-неблагоприятно.

Тук ще направя следните забележки:

- При еластопластична работа на материала в [20] не са дефинирани конститутивните зависимости;
- Вместо „construction” в [23] трябва да се използва „structure”.

В [27] се изследва устойчивостта на пространствени ферми, от които са изградени покривни конструкции. Съставени са 4 изчислителни модела.

Приносите са в следните направления:

- Установен е критичният товар за широк кръг пространствени конструкции;

- Проведено е голямо количество числени експерименти. На тяхна основа са дадени правилни изводи и заключения.

Приносите оценявам като научно приложни.

3.10. Върху приноса на ъгловите деформации към преместванията на точките от гредови елемент

В това направление е труд [47]. В тази работа е изследвано сцеплението между стоманени пръти и бетон, като е изучено влиянието на покриването на пръта с предпазни слоеве с епоксидна смола и цинк срещу корозия. Специално ще отбележа, че са направени експериментално изследване и числено моделиране, които са съществен принос в тази статия. Тези приноси са научно приложни.

3.11. Повърхнини на влияние на дискретни сферични куполи

Приносите в тази област са в трудове [2, 22, 33].

В [2] на основата на повърхнини на влияние са определени областите на най-неблагоприятно разположение на товарите за дискретни сферични куполи. Съставени са 5 модела на куполи, като са използвани рамкови крайни елементи. Варира се конфигурацията на прътовата мрежа.

В [22, 33] са пояснени методите за построяване на повърхнини на влияние за усилия в дискретни сферични куполи. За целта 5 представителни купола са моделирани с пространствени рамкови елементи. Приложени са статичен и кинематичен метод за построяване на повърхнини на влияние.

- Съществен принос е методиката за изчертаване на повърхнините на влияние при този тип сложни пространствени конструкции;
- Очертани са зоните, в които трябва да се приложи товарът, за да се получат екстремни стойности на усилията и опорните реакции.

Приносите оценявам като научно приложни.

3.12. Избор на ефективна куполна решетка. Оптимизация на теглото на куполни конструкции

Към това направление се отнасят трудове [6, 9, 10, 17, 19]. В тези работи са съставени множество модели на сферични куполи. Направен е сравнителен анализ за различни типове гранични условия и височини на куполите. Изследването е извършено по МКЕ. Чрез въведения параметър „линейна напрегнатост” се оптимизира теглото на куполи с различни типове решетки при еднакъв основен диаметър и различни централни полуъгли. Натоварването е равномерно разпределено върху хоризонтална проекция. Оптимизирането е извършено на основата на сравняването на отделни варианти.

Приносите в това направление оценявам като научно приложни.

3.13. За монографията „Моделиране на строителни конструкции с програмен продукт SAP2000”

Книгата е „практическо пособие за моделиране на строителни конструкции с програмен продукт SAP2000”. В книгата са дадени много кратки теоретични сведения за МКЕ. Те не могат да служат за първоначално запознаване с теоретичните основи на МКЕ, а са предназначени за напреднали в теоретично отношение потребители на SAP2000 или на друга програмна система, която се основава на МКЕ. Рецензентът на тази книга я оценява като „учебно пособие” (стр. 8). Теоретичните данни за МКЕ са обосновани и представени ясно и с добър стил. Това определено доказва, че д-р Хандрулева притежава необходимите педагогически опит и умения, които са нужни за нейната успешна преподавателска работа.

Към глава 1 ще направя следните бележки и препоръки в хронологичен ред:

- При изписването на имената на авторите на родните им езици Galerkin (стр.15) трябва да бъде написано на руски;
- Терминът „диференциални зависимости” (стр. 16) трябва да бъде „диференциални уравнения”;
- Описанието на „изчислителни операции” (стр. 16 и 17) се нуждае от допълване;
- Матрицата ∂_θ (стр. 18) не е оператор на Лаплас;
- Твърдението на стр. 19 (горе) за вектора $\mathbf{u}_{ie}$ не е вярно;
- Не е задължително „всеки вид краен елемент” да „е дефиниран в собствена координатна система” (стр. 21);
- Определенията за степени на свобода коравина на стр. 23 не са достатъчно точни;
- Навсякъде в книгата „структурен анализ” трябва да бъде „строителна механика”. Същото се отнася и за термина „структурен модел”, който може да има много наименования на български език, но не и това;
- Полиномите винаги са алгебрични функции (стр. 27);
- За гредови модел интерполацията е точна само за статични товари (стр. 28);
- Терминът „референтните изчислителни модели” е неясен.

В глава 2 е дадено общо описание на програмната система SAP2000, което е ясно и задълбочено. В глава 3 е представено моделиране на стоманена носеща конструкция.

Към тези глави ще направя следните препоръки:

- На стр. 106 терминът „площни елементи” е неточен и в най-общия случай трябва да бъде „черупкови елементи”;
- На стр. 129 „Load Patterns” и „Load Cases” трябва да бъдат преведени съответно „товарни състояния” и „тип анализ”;
- Характерните детайли (стр. 149) се нуждаят от задълбочени допълнителни пояснения и как те се реализират в SAP200.

Специално внимание ще отделя на глава 4, която е посветена на моделирането на стоманобетонни носещи конструкции по МКЕ. Това моделиране е едно от най-сложните в строителното проектиране, при което практикуващите проектанتي срещат най-много трудности и в същото време правят недопустими грешки, които понякога могат да доведат до опасни аварии при експлоатацията на проектираните конструкции. Като практически пример е избрана осеметажна сграда. Описан е един от възможните начини за моделиране, а именно използване на черупкови крайни елементи при моделирането на вертикалните носещи стени (шайби). Тъй като по мнението на авторите книгата е „практическо пособие за моделиране на строителни конструкции”, ще отбележа, че освен черупковия модел, съществува подход, при който шайбите се моделират с рамкови елементи. Този модел е доста по-сложен, но намира много по-голямо приложение в проектантската практика, защото използва много по-малко изчислителни ресурси и решението се получава за много по-кратко време със същата точност. Разбира се, представеният начин за моделиране е също много полезен за практиката.

Тук ще направя следните забележки и препоръки, които ще подобрят съдържанието на книгата при нейните бъдещи издания:

- Преди да се генерира моделът в SAP, трябва да се изяснят принципите при създаването на тези изчислителни модели. Тези принципи се основават на механико-математическо моделиране и не зависят от използваната програмна система;
- На стр. 267 терминът „модул на ъгловата деформативност” трябва да се замени с „модул на ъгловите деформации”;
- Твърдението за необходимостта от отчитане на ъгловите деформации при моделирането на шайби (стр. 277) не е коректно, защото в шайбите възникват предимно мембранни усилия. Ъгловите деформации се отчитат при огъване, което е характерно за етажните плочи;
- Терминът „импортирана” на стр. 279 не е добър;
- При моделирането на вертикалните стени особено внимание трябва да се обърне на гъстотата на мрежата по етажната височина. В представените примери броят на крайните елементи по височината на всеки етаж е недостатъчен. Това води до недопустимо закрояване на модела спрямо коравината на действителната конструкция. Така собствените периоди се получават с нереално занижени стойности. Това се вижда и от сравнително

ниския собствен период за изследваната сграда (стр. 345), което лесно може да се установи с по-точен модел, който има двойно сгъстена мрежа;

- Твърдението, че отчитането на стълбищните рамена при сеизмичното изследване на сградата повишава коравината на сградата (стр. 297) е недостатъчно обосновано. Това зависи от реалните връзки на стълбищните рамена с етажните и междуетажните плочи, както и с вертикалните носещи стени. Това лесно може да се провери чрез изчисляване на сградата със стълбищни рамена, както и без тях. Също така особено внимание трябва да се обърне на избора на изчислителната дебелина на стълбищните рамена в динамичния анализ;
- При използване на стълбищно ядро трябва да се вземе под внимание възможността за практическо реализиране на връзките (армиране) между две стени, които са непрекъснато свързани по общата си вертикална граница;
- Много важно за проектантите е подробно да се обясни същността и използването на „Insertion Point” (стр. 300);
- Винклеровите константи по оси X и Y (стр. 310) не са коректни, защото почвата почти не се съпротивлява на хоризонтални сили, освен триенето. Достатъчно е в равнината XY да се осигури кинематична неизменяемост на фундаментната плоча;
- Навсякъде думата „кореспондиращ” е разумно да се замени със „съответен” или „съответстващ”;
- Определението за собствена форма (стр. 350, горе) не е коректно;
- Обяснението за „статична корекция” не е пълно и ще затрудни практикуващите инженери.

По представената книга ще направя следните заключения:

- В книгата добре са изяснени възможностите на програмната система SAP2000 и начините за тяхното използване;
- Недостатъчно внимание е отделено на принципите на моделиране на носещите конструкции, което е много различно от въвеждането на входни данни.

Приносите оценявам като приложни и образователни.

3.14. Учебни пособия

Д-р Хандрулева е представила голям брой обяснени и решени курсови задачи по Строителна статика, МКЕ, ТЕУДСК за обучение на студентите в бакалавърските и магистърските програми на ВСУ „Л. Каравелов”. Всички материали са разработени разбираемо и същевременно на високо ниво. Тези материали убедително доказват натрупания педагогически опит и умения от д-р Хандрулева.

Към представените учебни материали и пособия имам следните забележки:

- Рамката от числения пример от курсова задача №6 по ТЕУДСК е три степени на свобода, а не е с две, както е показано в примера. Би трябвало да се обясни пренебрегването на хоризонталното преместване на масите. Рамката от курсова задача №5 е с две степени на свобода, а не с една;
- Дефинирането на граничните условия в курсова задача №3А се нуждае от по-задълбочени обяснения. Ще отбележа, че по ос X моделираната конструкция може да се премества като идеално твърдо тяло;

4. Критични бележки

По представените трудове нямам съществени забележки. Разбира се, имам някои забележки от стил, граматичен и технически характер, които не се отразяват върху положителната ми оценка на трудовете на д-р Хандрулева. Тук ще направя някои общи забележки:

- При вариране на опорните условия за изследваните куполи трябва да се изясни тяхната практическа реализация, защото граничните условия единствено могат да се реализират в пряка зависимост от поддържащата носеща конструкция на куполите. В този смисъл е възможно някои от избраните гранични условия да не могат конструктивно да бъдат осъществени;
- За 16 от трудовете не са представени резюмета;
- Трудовете в резюметата не са номерирани;
- Резюметата трябва да бъдат в същия ред, както трудовете са дадени в списъка с научните трудове.

5. Учебна дейност

От 2008г. д-р Хандрулева е редовен асистент в катедра “Механика и математика” на ВСУ „Л. Каравелов”. Провежда учебни занятия по дисциплините Строителна механика, Теория на еластичността, устойчивост и динамика на строителните конструкции, Метод на крайните елементи в строителната механика.

В учебната си дейност ас. Хандрулева се проявява като квалифициран преподавател, с умения да поднася знанията по интересен и достъпен начин.

Д-р Анита Хандрулева е написала ценни и полезни помагала за обучението на студентите. Ще подчертая, че представените учебни пособия са написани ясно и разбираемо за студентите и определено допринасят за добрата им подготовка.

Ас. Хандрулева е ръководила 52 дипломни работи за получаване на образователните и квалификационни степени магистър и бакалавър по

специалностите Строителство на сгради и съоръжения и Строителство и архитектура на сгради и съоръжения.

Всичко това ми дава основания да направя заключението, че тя има необходимия педагогически опит и квалификация.

6. Цитирани трудове

Ас. д-р инж. Анита Хандрулева има цитирани общо 5 труда, от които един (монографията) е цитиран два пъти. Монографията е цитирана в голям брой дипломни работи за придобиване на образователна степен магистър и бакалавър.

7. За колективните разработки приемам приносите за равностойни между отделните съавтори.

8. Други дейности

Д-р Хандрулева е участвала в разработването на 5 научноизследователски проекта като на 2 от проектите тя е ръководител. Също така тя е участвала в един проект, финансиран от Фонд „Научни изследвания“. Специално ще отбележа, че във всички проекти, в които д-р Хандрулева е участвала, тя има значителни научни и научно приложни приноси.

9. Лични впечатления

Познавам д-р Анита Хандрулева от 2011г. Също така бях член на журито за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. От наблюденията ми върху нейната научноизследователска работа съм с много добри впечатления. Високо ценя работата ѝ като добре подготвен и много съвестен преподавател.

10. Заключение

На основата на представените по-горе подробни оценки за кандидата за доцент към катедра „Механика и математика“ при ВСУ „Л. Каравелов“, гр. София, които се основават на показатели като научна продукция, научни и научно приложни резултати, приложна и педагогическа дейност **правя следното заключение пред Почитаемия Факултетен съвет на Строителен факултет на ВСУ „Л. Каравелов“:**

Цялостната научна, педагогическа и практическа подготовка на д-р Анита Хандрулева отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Наредбата на МОМН за неговото приложение, както и на Правилника за развитието на академичния състав във Висшето строително училище „Л. Каравелов“. Това ми дава основание да считам, че ас. д-р инж. Анита Костадинова Хандрулева има качествата да заеме академичната длъжност „доцент“ по този конкурс и давам положителна оценка за цялостната ѝ дейност.

Затова предлагам на Факултетния съвет на Строителен факултет гл. ас. д-р инж. Анита Костадинова Хандрулева да бъде избрана на академичната длъжност „доцент“ в катедра „Механика и математика“ към Строителен факултет на ВСУ „Л. Каравелов“ по професионалното направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност Строителна механика, съпротивление на материалите.

31.05.2015 г.

гр. София

Рецензент:



(проф. д-р инж. Иван Марков)