

# РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на  
образователната и научна степен  
“Доктор”

Област на висшето образование: 5. Технически науки  
Професионално направление: 5.7. Архитектура, строителство и геодезия  
Докторска програма: Техника на безопасността на труда и  
противопожарната техника

Автор на дисертационния труд: **инж. Христо Костадинов Проданов**  
Тема на дисертационния труд: **“Оценка огнеустойчивостта на стоманени  
колони”**

Рецензент: доц. д-р инж. Стефан Димитров Димитров, ръководител на катедра  
„Управление на безопасността и превенция” към факултет „ПБЗН” при  
Академия-МВР, член на научно жури определено със заповед №4581з-898  
от 04.10.2018г. на Ректора на Академията на МВР

## 1. Обща характеристика и структура на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от въведение, три глави, изводи и заключения. Основният текст е изложен на 185 страници и включва 73 фигури, 23 таблици, 36 формули. Цитирани са 94 литературни източника от които 34 на кирилица и 60 – на латиница.

Извършено е експериментално изследване съгласно БДС EN 13381 и БДС EN 1363 на защитени и незащитени стоманени колони, създадени са двуизмерни модели за оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони чрез използването на програмен продукт ANSYS. Създаването на моделите и извършването на изследванията е осъществено в центъра за математическо моделиране при ХТМУ – София.

Темата на дисертационния труд е в областта на пожарното обезопасяване на сгради, насочена към повишаване границата на огнеустойчивост на стоманени конструкции чрез прилагане на защитни покрития.

Изследванията са проведени под ръководството на доц. д-р инж. Иван Тодоров Тодоров, Декан на факултет ПБЗН при Академията на МВР. Експериментите са извършени в „Изпитвателен център за пожарна и аварийна безопасност” към ГД”ПБЗН”-МВР.

Като ръководител на първичното звено, в което се разработи темата на научното изследване съм длъжен, да изразя впечатленията си за проведеното обучение. Докторантът, инж. Проданов, изпълни изцяло индивидуалният си план, като участва в учебния процес на факултет „ПБЗН” провеждайки упражнения и лекция по дисциплината „Пожароустойчивост и пожарозащита на строителни конструкции” и „ПП Тактика“. Издържа изпитите по специалността, предвидени в индивидуалния план, с оценки Отличен (6,0), Отличен (5,75), Отличен (5,50 – англ. език). Всички оценки по дисциплините, изучавани в докторантското училище са Отличен 6,00. Оценката ми за труда, положен по време на разработването на темата от докторанта инж. Проданов, е висока.

## **2. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем**

Използването на стоманени конструкции при строителството на сгради в света и в частност в нашата страна непрестанно нараства. В същото време е известен рискът, който съществува при пожар, ако стоманената носеща конструкция не е достатъчно добре защитена от високотемпературното въздействие. Ето защо, всяка съвременна разработка на проблем в тази област, има своята актуалност.

В случая, в разработената дисертация, са анализирани и приложени съвременните методи за оценка огнеустойчивостта на незащитени и огнезащитени стоманени колони.

Целта на изследването е да се определи огнеустойчивостта на незащитени и огнезащитени стоманени колони с 2Г -образно сечение.

Актуалността на поставената в изследванията цел се заключава и в следното:

- Ниската огнеустойчивост на незащитените стоманени строителни елементи и конструкции и търсенето на начини за нейното повишаване;
- Въвеждането на нови методи за оценка на огнеустойчивостта на стоманени строителни елементи и конструкции, които не са достатъчно добре изследвани в нашата страна;
- Наличието на немалък брой изследвания в тази област в световен мащаб, които все още не могат да отговорят напълно на всички въпроси, които възникват при оценка огнеустойчивостта на стоманени строителни елементи и конструкции.

Значимостта на разработвания проблем, за нашата страна, а и в световен мащаб, се заключава в широкото приложение на стоманените строителни конструкции в съвременното строителство, особено в големите и сложни обекти като летища, спортни и търговски комплекси, административни и обществени сгради, небостъргачи и др.

Всичко това обуславя безусловната актуалност и значимост на разработвания проблем в представената ми за рецензия дисертация.

### **3. Познание на състоянието на проблема**

Във „Въведение“, авторът на дисертацията разглежда многобройните фактори от които зависи огнеустойчивостта на стоманените строителни конструктивни елементи. Разгледани са подробно температурните режими при пожар, методите на огнезащита на стоманените конструкции и методите за определяне огнеустойчивостта на стоманени колони. Задълбоченото разглеждане на теоретичната основа на изследванията, дава възможност да се пристъпи към критичен анализ на положителните и слабите места, с което в крайна сметка е изяснена и посочена сложността и многофакторността на разглежданата тема и са изведени целите и задачите на изследването.

Анализирано е състоянието на проблема, както в световен мащаб, така и в Република България. Според авторът, „в нашата страна до този момент не са извършени експериментални изследвания във връзка с новите изисквания, посочени в стандарти БДС EN 1363 и БДС EN 13381“ и „няма данни за извършени изследвания с усъвършенствани модели за определяне изменението на температурното поле ..... съгласно новите тенденции, отразени в Еврокод 1 и 3“

Отделно е направен анализ на състоянието и развитието на проблема в Европа и света, съгласно който е посочено, че „Еврокод на практика предлага единствено методология за изчисление по елементи. .... няма методология и препоръки за анализ на част от конструкцията или на цялата конструкция“.

Направеният в дисертацията обзор на литературните източници показва, че дисертантът е навлязъл дълбоко в проблемната област, запознат е със състоянието на проблема за осигуряване на огнеустойчивостта на стоманените строителни конструкции и съществуващите методи, стандарти и програмни системи за оценка на огнеустойчивостта.

Научният апарат показва добрите познания на автора относно изследвания проблем и критично отношение към написаното по темата. Основната част на труда, състояща се от три глави е структурирана правилно с ясна научна мисъл.

Считам, че авторът показва отлично познание на проблемите, имащи отношение към методите за оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони.

### **4. Задачи за постигане на целта и подбор на методики на изследването**

За постигане на целта на изследването, докторанта си поставя няколко основни задачи:

- теоретично изследване на възможните подходи за оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони по БДС EN1993-1-2;
- анализ на съществуващите експериментални данни за защитени с „YTONG“ (блокчета от газобетон) стоманени колони и провеждане на експериментални изследвания при защита с гипсофазер;
- извършване на изследване с усъвършенствани модели за определяне на изменението на температурното поле в стоманени колони и сравнение с получените резултати от първите две задачи;

В основата на методологията на изследването са методите за оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони, залегнали в БДС EN 1993-1-2, включващи опростен изчислителен модел и експериментални методи. Използвани са съвременни методи в областта на топлофизиката и механиката. При изчислителните изследвания са използвани методите на крайните елементи и крайните разлики на които се основават софтуерните продукти, позволяващи решаването на задачата за оценка на огнеустойчивостта.

В глава I на представената дисертация са разгледани критериите и подходите за определяне на огнеустойчивостта, методика за оценка на огнеустойчивостта, класификация на използваните сечения за носещи стоманени колони, направена е оценка на огнеустойчивостта на незащитена стоманена колона подложена на центричен натиск, като критичните температури са определяни по всеки от посочените четири подхода. Аналогично същото е повторено за стоманени колони защитени с „YTONG“, с различна дебелина, гипсофазер, както и такива подложени на нецентричен натиск!

Въз основа на проведените числени експерименти са направени изводи и заключения, които не могат да бъдат оборени и се съгласявам с тях.

Във II глава от дисертацията е направен анализ на съществуващи експериментални резултати от оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони защитени с „YTONG“, както и експерименти с такива защитени с гипсофазер. При провеждането на експерименталното изследване е описана използваната апаратура, свидетелствата за нейното калибриране (точност), параметрите на изпитваните образци и особености при монтажът на термодвойките и защитните плоскости. Колоните са изпитани ненатоварени, при стандартно огнево въздействие от четири страни. Проведените експерименти са представени чрез снимки, а резултатите в таблици и графики. Във втора глава са направени два основни извода, подкрепени от подизводи и заключения. Посочен е резултатът от оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони, защитени с гипсофазерни плоскости с дебелина 30, 45, 60 и 90 mm.

В III глава са използвани съвременни изчислителни методи и програмни продукти за изследване изменението на температурното поле в стоманен неогнезащитен профил и оценка на огнеустойчивостта – получени чрез „ANSYS“ и БДС EN 1993-1-2. Същият сравнителен анализ и оценка са проведени и за защитени стоманени колони (защита с „YTONG“ с различна дебелина, защита с гипсофазер с различна дебелина) чрез „ANSYS“2016. Резултатите от изследването в трета глава са представени в графичен и табличен вид (34 фигури и 4 таблици).

В направените към трета глава изводи, най-съществен, който считам и за принос е: „Разработени са модели за „ANSYS“2016 за незащитени и защитени с „YTONG“ и гипсофазер стоманени колони, с различна дебелина на защитите и коефициент на масивност на сеченията“. Това, само по себе си означава, че е решен на високо ниво въпросът с оценка границата на огнеустойчивост на стоманени колони с гореуказаните защиты.

Проследявайки направеното в дисертацията се убедих, че поставените основни задачи са изпълнени, в резултат на което правилно са формулирани предложенията и приносите на дисертацията.

## **5. Приноси на дисертационния труд**

Целта и задачите на дисертацията определят научно-приложния характер на декларираните от автора приноси, които се изразяват в следното:

- 5.1. Разработен е метод за оценка огнеустойчивостта на защитени и незащитени стоманени колони, подложени на центричен и нецентричен натиск;
- 5.2. Чрез нови средства и съвременни математически модели и стандарти са доказани съществени нови страни в научен проблем – проведени са експериментални и теоретични изследвания за оценка на огнеустойчивостта на защитени и незащитени колони.
- 5.3. Доказана е, по експериментален път и числен сравнителен анализ, приложимостта на методите за оценка на огнеустойчивостта на стоманени колони.

Приложни приноси:

- Направен е задълбочен сравнителен анализ на базата на литературните данни на известните подходи за оценка на границата на огнеустойчивост на стоманени колони;
- Изследвана е границата на огнеустойчивост на незащитени и защитени с гипсофазер с различна дебелина стоманени колони;
- Разработени са модели за „ANSYS“ 2016 за незащитени и защитени с „YTONG“ и гипсофазер стоманени колони, с различна дебелина на защитите и коефициент на масивност на сеченията;

## **6. Преценка на публикациите и авторефератът по дисертационния труд**

По основни моменти от дисертационния труд са направени 7 публикации, преди всичко на научни конференции с международно участие. Всички публикации са в съавторство, шест от които с научния ръководител, а в една инж. Проданов е първи автор. Това е добра публикационна активност по темата и ми дава основание да заявя, имайки предвид и лични впечатления, че професионалната общност е запозната с работата на докторанта.

В авторефератът на дисертационния труд са показани в достатъчна степен актуалността, целите, практическата значимост, приносите и претенциите по разработваната тема. Считаю, че както самата дисертация, така и авторефератът и, могат да представят пред заинтересуваните специалисти поставените цели и резултатите от тяхното постигане.

## 7. Забележки, препоръки и въпроси към докторанта

Дисертационният труд е много добре написан и оформен, но все пак:

- Считам, че навсякъде трябва да се говори за „граница“ на огнеустойчивост, каквато имат отделните строително – конструктивни елементи;
- Вместо „YTONG“, би трябвало да се говори за „газобетон“. За гипсофазера не се казва „KNAUF“, това са търговски марки, а трябва да се употребяват наименованията на материалите;
- На стр. 18 не са посочени дименсиите на някои от изясняваните величини;

Отправените забележки са незначителни и не променят същността на постигнатите резултати, направени изводи и приноси.

**Препоръки.** Възможно продължаване на изследванията: Бих препоръчал изследванията да продължат за стоманени греди (защитени и не), а още по-нататък да се пристъпи към изследване на конструкции като цяло – система от свързани строителни конструктивни елементи. Друга препоръка е инж. Проданов да пристъпи към напълно самостоятелни публикации, каквито трябва да има всеки автор в кариерата си.

### Въпроси:

1. Прилагайки теорията за „активни“ и „пасивни“ мерки за пожарна защита, към коя група авторът би отнесъл защитите осъществени чрез газобетон и гипсофазер?

## 8. Заключение и оценка

На основание на чл.6 ал.3 от ЗРАСРБ и чл. 27 от ППЗРАСРБ, мога да заявя с убеденост високата си **положителна оценка** за докторантския труд на инж. Христо Костадинов Проданов. Оценката ми е комплексна и включва теоретичния анализ и обобщения, подбора и адаптацията на инструментариума за изследване, проведените многобройни експерименти и направените изводи и приноси. Считам, че работата по дисертацията е постигнала целта си - докторантът е повишил нивото на образователната си подготовка и е развил способност да решава самостоятелно научно-изследователски проблеми, със съвременни теоретични и експериментални методи.

В заключение си позволявам да предложа на уважаваното **научно жури да присъди на автора** на дисертационния труд на тема: «Оценка огнеустойчивостта на стоманени колони», **инж. Христо Костадинов Проданов**, образователната и научната степен **“доктор”**, по специалност 02.19.01 «Техника на безопасността на труда и противопожарната техника».

01.11.2018 г.  
София

Рецензент:.....  
Доц. д-р инж. Стефан Димитров