УНИВЕРСИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРА СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ

бул."Хр. Смирненски" №1, София 1046, Р. България
тел.: (02) 963-52-45, факс: (02)865 68 63
e-mail: aceadm@uacg.bg; http://www.uacg.bg

Регистрационен индекс и дата
297/24.04.2026

С Т А Н О В И Щ Е

от доц. д-р инж. Дария Михалева,

Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“ - Варна

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по професионално направление

5.7. „Архитектура, строителство и геодезия“,

Научна специалност

„Строителни конструкции (Метални конструкции)“

Автор на дисертационния труд:

инж. Николай Арнаудов

Тема на дисертационния труд:

ОЦЕНКА НА ИЗДРЪЖЛИВОСТ НА СТОМАНЕНИ ЕЛЕМЕНТИ ПРИ НИСКОЦИКЛИЧНА УМОРА

Научен ръководител: **доц. д-р инж. Цветан Георгиев**

Становището е разработено в качеството на член на Научно жури, назначено със Заповед № 144 от 23.02.2026 г. на Ректора на УАСГ и решение на Научното жури от първото му заседание, проведено на 05.03.2026 г.

1. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Дисертационният труд е с обем **193** стр., съставен от **4** глави, претенции на автора за научно-приложни приноси, насоки за бъдещи изследвания, апробация на дисертацията с **3** бр. публикации по дисертационния труд и списък на използваната литература. Авторефератът е с обем **51** стр.

Списъкът на литературни източници съдържа **110** публикации, от които **19** на кирилица и **91** на латиница.

Считам, че предоставените материали отговарят като структура на изискванията за дисертационен труд.

2. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА И АНАЛИЗ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Темата на дисертационния труд е актуална, предвид относително малкия брой изпитвания относно издръжливостта на стоманени елементи при нискоциклична и екстремно-нискоциклична умора. Изследванията са ограничени както по своя обхват, така и по конфигурацията на изпитваните елементи. Има необходимост от задълбочени изследвания на особеностите на поведението на стоманата при екстремни нива на пластичните деформации и приложението им към конкретни конструктивни елементи и системи. Към момента липсват ясно формулирани правила и препоръки за анализ и проектиране на конструкции, подложени на подобни екстремни натоварвания. Основният ефект от цикличното натоварване е появата на значителни пластични деформации и дори крехко поведение на стоманата, което може да доведе до значителните човешки жертви и материални щети вследствие на множеството конструктивни повреди и разрушения в стоманените елементи. Изследванията са непълни и ограничени като брой. Липсва общоприета методология за определяне на издръжливостта на стоманата при екстремни циклични деформации (над 5%).

В инженерната и научната общност все още не съществува консенсус за общоприета дефиниция на екстремно-нискоцикличната умора. В настоящата дисертация авторът предлага следната дефиниция за Екстремно-нискоцикличната умора (ЕНЦУ): това е процес на изчерпване на носимоспособността на стоманен елемент, възел, или съединение, който се характеризира с развитието и разпространението на пукнатини, под въздействие на 10 до 100 цикъла на знакопроменливо циклично натоварване.

В дисертационния труд се разглежда поведението на стоманени елементи при екстремно-нискоциклична умора. Механизмът на разрушение от такава умора, особено при екстремни деформации, е много сложен процес, който все още не е достатъчно проучен.

Целта на дисертацията е да се създаде експерименталната основа за създаване на аналитичен модел за определяне на издръжливостта на стоманените елементи при ниско и екстремно-нискоциклична умора.

Обхватът на разработката включва:

- проучване на теоретичния и експериментален изследователски опит в сферата на екстремно-нискоцикличната умора на стоманени елементи;
- провеждане на стандартен тест на опън за определяне на действителната работна диаграма на стоманата;
- планиране, подготовка и провеждане на експериментално изследване при циклично знакопроменливо натоварване с контрол по преместване;
- Обработка и анализ на получените резултати;
- Създаване на изчислителен модел с крайни елементи за сравнение с експерименталните данни. Анализ на възможността за оценка на издръжливостта на стоманата чрез нелинеен анализ с модел с крайни елементи.

В Глава I е обяснено явлението „умора“ на стоманата. Представено е поведението на стоманата при големи нива на пластични деформации, под действие на монотонни и циклични натоварвания. Разгледани са механизмите на зараждане и разпространение на пукнатини в стоманените елементи.

В Глава II е направен литературен обзор относно съществуващите аналитични модели за определяне на издръжливостта на стоманата при екстремно-нискоциклична умора и са представени проведените в световен мащаб експериментални изследвания на издръжливостта на стоманени елементи при ниско и екстремно-нискоциклична умора.

В Глава III са описани извършените от докторанта експериментални изследвания, като за всяко изпитване е представена постановката на задачата, натоварването и резултатите от проведеното изпитване. Проведени са три експериментални серии. Серия 1 включва изпитване на десет елемента, като натоварването е приложено в една точка. Серия 2 включва четири елемента, а натоварването е приложено в две точки. Серия 3 включва пет елемента, натоварването е приложено в две точки, а в средата на елемента са заварени стоманени плочи. Всички изпитвания са илюстрирани подробно със снимков материал и графични резултати от направените измервания.

В Глава IV са направени анализи на получените от експерименталните изследвания резултати, на количеството дисипирана хистерезисна енергия, както и на повърхността на разрушение. Дефинирана е функция за определяне на издръжливостта на стоманени елементи при екстремно-нискоциклична умора. Особено важно е да се отбележи направения от

докторанта анализ на констатираните несъвършенства на опитните постановки и сравняването на резултатите с модели с крайни елементи.

Дисертационният труд е с достатъчна пълнота.

3. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В настоящия дисертационен труд са формулирани 5 бр. научни и научно-приложни приноса, които отразяват успешно решените задачи, поставени при разработването на дисертацията.

Като научни биха могли да се класифицират приноси 3 и 4, а останалите – като научно-приложни.

Считам, че всички приноси са дело на автора и са представени с достатъчна пълнота в дисертационния труд.

4. АВТОРЕФЕРАТ

Авторефератът се състои от 51 стр. и отразява основните части от представената дисертация. Представянето на Глава I и Глава II е доста кратко и би могло да се разшири.

5. ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представени са **3бр.** публикации по темата на дисертацията, от които **2бр.** са самостоятелни и **1бр.** в съавторство. Публикациите са отпечатани в сборници с доклади на международни научни конференции. Известно е **1бр. цитиране** на разработените публикации, което потвърждава актуалността на изследването и значимостта на постигнатите резултати.

6. КРИТИЧНИ ОЦЕНКИ, ЗАБЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Към представения за разглеждане дисертационен труд имам следните забележки и препоръки:

1. Добре би било да се обвържат в по-голяма степен изследванията с реалните конструкции, като се дадат повече примери в кои елементи и места в стоманените конструкции може да възникнат проблеми, свързани с нискоциклична и екстремно-нискоциклична умора;
2. Въведението трябва да е кратко. Разглеждането на поведението на стоманата при

пластични деформации може да се изведе в отделна глава;

3. Точка II.3 не е отразена коректно в съдържанието като наименование и номер на страницата;
4. Номерацията на литературните източници трябва да бъде в квадратни скоби, за да отговаря на използвания стил за цитирания IEEE;
5. Посоченото цитиране на стр. 187 не е ясно за коя публикация се отнася;
6. Препоръчвам авторът в бъдещи разработки да изследва дали екстремно-нискоцикличната умора се влияе от стройността и дали влияе върху стройността на стоманените елементи при опън или натиск. Освен добре би било да се изследва дали има такова влияние при стоманените възли и съединителните средства.

Посочените забележки не се отразяват съществено върху качеството и количеството на получените резултати и приноси.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилника за неговото прилагане. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на уважаемите членове на Научното жури **да присъдят образователната и научна степен „доктор" на инж. Николай Радославов Арнаудов в професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия", научна специалност „Строителни конструкции (Метални конструкции)"**.

23.04.2026 г. Подпис:

/доц. д-р инж. Д. Михалева/