



**МЛАДЕЖКИ ФОРУМ**  
**„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,**  
**ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“**  
*2022 пролет*

***YOUTH FORUMS***  
***"SCIENCE, TECHNOLOGY,***  
***INNOVATION, BUSINESS - 2022"***

**26 - 27 май 2022 година**  
**Дом на науката и техниката - Пловдив**

**СБОРНИК ДОКЛАДИ**

**ПЛОВДИВ**

ISSN 2367 - 8569

*Публикувано на:*  
*<http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>*



**МЛАДЕЖКИ ФОРУМ  
„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,  
ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“**

*2022 пролет*

*организиран*

*от*

**Сдружение „Научно-технически съюзи с  
Дом на науката и техниката - Пловдив“**

***РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:***

*Проф. д-р инж. Георги Сомов*

*Проф. д-р инж. Иван Янчев*

*Проф. д-р Снежинка Константинова*

*Доц. д-р инж. Пепо Йорданов*

# СЪДЪРЖАНИЕ

## I-ва секция

### МАШИНОСТРОИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНИ, ИНСТРУМЕНТИ, МАТЕРИАЛИ.

Модератор: проф. д-р инж. Иван Янчев

<b>I.1. ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ТЕРМИЧНАТА ОБРАБОТКА T5 И T7 ВЪРХУ МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА СПЛАВИТЕ ALSI25CU4CR И ALSI25CU5CR</b> БОЯН ДОЧЕВ INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF T5 AND T7 HEAT TREATMENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF ALSI25CU4CR AND ALSI25CU5CR ALLOYS BOYAN DOCHEV.....	<b>6</b>
<b>I.2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА НАДЕВТЕКТИЧНИ АЛУМИНИЙ-СИЛИЦИЕВИ СПЛАВИ ALSI25CU4CR И ALSI25CU5CR С ПОМОЩТА НА СПЕЦИАЛИЗИРАН СОФТУЕР</b> БОЯН ДОЧЕВ, ИВАНКА ДЕЛОВА INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF HYPEREUTECTIC ALUMINUM-SILICON ALLOYS ALSI25CU4CR AND ALSI25CU5CR WITH THE USE OF SPECIALIZED SOFTWARE BOYAN DOCHEV, IVANKA DELOVA.....	<b>11</b>
<b>I.3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОРОЗИЯТА НА АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ ALSI25CU4CR И ALSI25CU5CR В 3% NaCl</b> КАЛИНА КАМАРСКА, БОЯН ДОЧЕВ INVESTIGATION OF THE CORROSION OF ALUMINIUM ALLOYS ALSI25CU4CR AND ALSI25CU5CR IN 3% NaCl KALINA KAMARSKA, BOYAN DOCHEV.....	<b>15</b>
<b>I.4. КОРОЗИЯ НА АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ ALSI25CU4CR И ALSI25CU5CR В КИСЕЛА СРЕДА</b> КАЛИНА КАМАРСКА, БОЯН ДОЧЕВ CORROSION OF ALUMINIUM ALLOYS ALSI25CU4CR AND ALSI25CU5CR IN ACIDIC MEDIA KALINA KAMARSKA, BOYAN DOCHEV.....	<b>21</b>
<b>I.5. СОФТУЕРНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СПЛАВ ALSI18CU3CRMN</b> РАЙЧО РАЙЧЕВ, ДЕСИСЛАВА ДИМОВА SOFTWARE INVESTIGATION OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS OF ALSI18CU3CRMN ALLOY RAYCHO RAYCHEV, DESISLAVA DIMOVA.....	<b>27</b>
<b>I.6. ОПРЕДЕЛЯНЕ ПУКНАТИНОУСТОЙЧИВОСТТА НА АЛУМИНИЙ-СИЛИЦИЕВА СПЛАВ ЧРЕЗ СПЕЦИАЛИЗИРАН СОФТУЕР</b> РАЙЧО РАЙЧЕВ, ДЕСИСЛАВА ДИМОВА DETERMINATION OF CRACK RESISTANCE OF ALUMINUM-SILICON ALLOY THROUGH SPECIALIZED SOFTWARE RAYCHO RAYCHEV, DESISLAVA DIMOVA.....	<b>31</b>
<b>I.7. ИЗСЛЕДВАНЕ ПОВЕДЕНИЕТО НА НЕСТАНДАРТНИ АЛУМИНИЙ-СИЛИЦИЕВИ СПЛАВИ ALSI11CU5MG И ALSI18CU5MG ПРИ КОМБИНИРАНИ НАТОВАРВАНИЯ</b> РАЙЧО РАЙЧЕВ, ИВАНКА ДЕЛОВА STUDY OF THE BEHAVIOR OF NON-STANDARD ALUMINUM-SILICON ALLOYS ALSI11CU5MG AND ALSI18CU5MG UNDER COMBINED LOADS RAYCHO RAYCHEV, IVANKA DELOVA.....	<b>36</b>

<b>I.8. АЛГОРИТЪМ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА СОБСТВЕНИТЕ ЧЕСТОТИ НА АТИВИБРАЦИОННА БОРЩАНГА СЪБИ СЪБЕВ, ПЛАМЕН КАСАБОВ</b> <b>ALGORITHM FOR EXAMINING THE OWN FREQUENCIES OF ANTIVIBRATION BORING BAR</b> SABI SABEV, PLAMEN KASABOV.....	40
<b>I.9. ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗРАБОТВАНЕ НА СТЕНД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СТАТИЧНИЯ МОДУЛ НА ЕЛАСТИЧНОСТ СЪБИ СЪБЕВ, ПЛАМЕН КАСАБОВ</b> <b>DESIGN AND MAKE OF A STAND TO DETERMINE THE STATIC MODULE OF ELASTICITY</b> SABI SABEV, PLAMEN KASABOV.....	44

### II-ра секция

## **ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО И БИЗНЕС. ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХРАНИ И НАПИТКИ.**

*Модератори: проф. д-р Снежинка Константинова, проф. д-р инж. Георги Сомов*

<b>II.1. ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ПРОЕКТ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МОДЕЛА MEAL KIT В БЪЛГАРИЯ</b> ЕЛИЗАБЕТ КЕЛЕШАН <b>ENTREPRENEURIAL PROJECT FOR REALIZATION OF THE MEAL KIT MODEL IN BULGARIA</b> ELIZABETH KELESHAN.....	48
<b>II.2. ЕКО-ИНОВАЦИИТЕ - СТРАТЕГИЧЕСКИ ФАКТОР ЗА ПРЕХОДА КЪМ ЗЕЛЕНА ИКОНОМИКА</b> КАТИНА ВЪЛЛЕВА, ТОМИНА КАППЕЛ <b>ECO-INNOVATIONS - A STRATEGIC FACTOR FOR THE TRANSITION TO A GREEN ECONOMY</b> KATINA VALEVA, TOMINA KARPEL.....	54
<b>II.3. ИКОНОМИЧЕСКО И ПРАВНО ПРОНИКВАНЕ В ЕВРОПЕЙСКОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ: ИДЕЯ ЗА ДИФУЗИЯ</b> НИКОЛАЙ ИВАНОВ <b>ECONOMIC AND LEGAL INPUT IN EUROPEAN AGRICULTURE: THE IDEA OF DIFFUSION</b> NIKOLAY IVANOV.....	60
<b>II.4. КОМБИНИРАНИ МЕТОДИ ЗА СУШЕНЕ НА ЧЕРВЕНО ЦВЕКЛО (BETA VULGARIS)</b> БАТБОЛД ЗОЛЖАРГАЛ, ПАВЕЛ КОСТОВ <b>COMBINED METHODS FOR DRYING OF BEETROOT (BETA VULGARIS)</b> BATBOLD ZOLJARGAL, PAVEL KOSTOV.....	64

### III-та секция

## **ТРАНСПОРТНА И АВИАЦИОННА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

*Модератор: доц. д-р инж. Пепо Йорданов*

<b>III.1. БЕЗОПАСНОСТ НА ПОЛЕТА НА ХЕЛИКОПТЕР С ВЪНШНО ОКАЧЕНА СИСТЕМА ЗА ПОЖАРОГАСЕНЕ</b> ИГНАТ МЕЧЕВ, ИВАЙЛО ГЕОРГИЕВ, АТАНАС НАЧЕВ <b>FLIGHT SAFETY OF A HELICOPTER WITH AN EXTERNAL HANGING FIREFIGHTING SYSTEM</b> IGNAT MECHEV, IVAYLO GEORGIEV, ATANAS NACHEV.....	70
--	----

<b>III.2. ЯКОСТЕН АНАЛИЗ НА ДЕТАЙЛИ ОТ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА КУТИЯ НА АВТОМОБИЛ 4X4</b> СТЕФАНИ СЛАВЧЕВА, СТИЛИЯНА ТАНЕВА <b>STRENGTH ANALYSIS OF DETAILS FROM A TRANSFER BOX OF A 4X4 CAR</b> STEFANI SLAVCHEVA, STILIIYANA TANEVA.....	<b>76</b>
<b>III.3. ТЕОРЕТИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЕОБХОДИМИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ХИДРОДИНАМИЧЕН ТРАНСФОРМАТОР НА ЛЕК АВТОМОБИЛ</b> СТЕФАНИ СЛАВЧЕВА, СТИЛИЯНА ТАНЕВА <b>THEORETICAL DETERMINATION OF THE NECESSARY PARAMETERS OF A HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER OF A PASSENGER CAR</b> STEFANI SLAVCHEVA, STILIIYANA TANEVA.....	<b>81</b>
<b>III.4. КОНВЕРТИРАНЕ НА БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ ЗА РАБОТА С ВТЕЧЕН НЕФТЕН ГАЗ</b> ДАНАИЛ КЕРАНОВ, КРАСИМИР АМБАРЕВ <b>CONVERTING A GASOLINE ENGINE TO WORK WITH LIQUEFIED PETROLEUM GAS</b> DANAIL KERANOV, KRASIMIR AMBAREV.....	<b>85</b>

# ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗРАБОТВАНЕ НА СТЕНД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СТАТИЧНИЯ МОДУЛ НА ЕЛАСТИЧНОСТ.

СЪБИ СЪБЕВ, ПЛАМЕН КАСАБОВ

*Технически университет София, филиал Пловдив  
sabi\_sabev@tu-plovdiv.bg , kasabov\_p@abv.bg*

**Резюме:** В настоящата статия е представено проектирането, изследването на статичната коравината и производството на стенд за изпитване на огъване на полимербетонни композити и други материали. Стенда е проектиран на база теорията за триточково огъване и е съобразен със стандарта за изпитване на полимербетонните композити.

**Ключови думи:** модул на еластичност, коравина, огъване, CAE,

## DESIGN AND MAKE OF A STAND TO DETERMINE THE STATIC MODULE OF ELASTICITY.

SABI SABEV, PLAMEN KASABOV

*Technical University of Sofia, branch Plovdiv  
sabi\_sabev@tu-plovdiv.bg , kasabov\_p@ tu-plovdiv.bg*

**Abstract:** This article presents the design, study of static stiffness and the production of a stand to test polymer concrete composites and other materials. The stand is designed on the basis of the theory of three -point bending and is in accordance to the standard for testing polymer concrete composites.

**Keywords:** module of elasticity, stiffness, bending, CAE,

### 1. Въведение

За количествена оценка на еластичните свойства на реалните материали се използват т. нар. еластични характеристики, определени по експериментален път. Те имат важно практическо значение за изчисляване на елементите и конструкциите на якост и коравина, чрез различните софтуерни продукти за инженерен анализ.

Еластичните характеристики имат определен физически смисъл и при традиционните материали се считат за

константи. При полимерите и полимерните композити (ПК) е установено експериментално, че стойностите на еластичните характеристики, получени при статично натоварване, се различават чувствително от стойностите, определени по динамичните методи. Тази разлика за някои смеси може да бъде значителна.

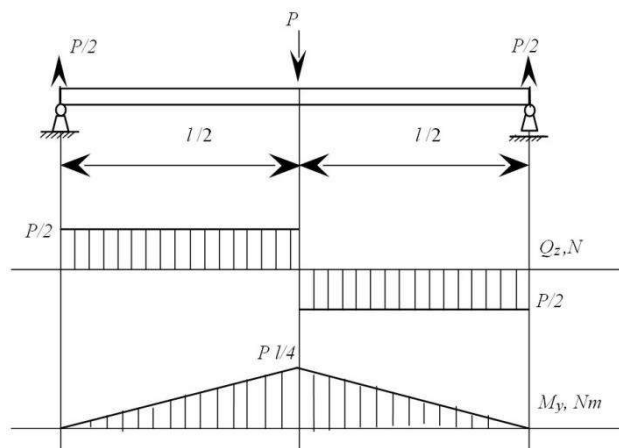
Обект на изследване в статията е стенд за триточково огъване базиран на стандарта за изпитване на ПК.

Предмет на изследване в работата е статичната коравината на стенда.

## 2. Изложение

Един от подходите за изследване на техническите полимерни композити е чрез изпитване на огъване. Най-простият случай на огъване е специалното огъване. При него в напречните сечения на образца- тип "гредата" преобладаващи са нормалните напрежения от огъващия момент.

На Фиг.1 е показано триточково натоварване на гредата, с огъваща сила  $P$  и разстояние между опорите  $l$ .



Фиг. 1. Диаграми при огъване

От теорията на огъване [1, 2] е известно, че провисването  $f$  на гредата лежаща върху две опоры и натоварвана със съсредоточена статична сила  $P$  е равна на:

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ_y} \quad (1)$$

От тук изразяваме силата  $P$ :

$$P = \frac{48EJ_y}{l^3} \cdot f, \quad (2)$$

където:

$EJ_y$  - е коравината на огъване;

$E$  - модулът на линейните деформации;

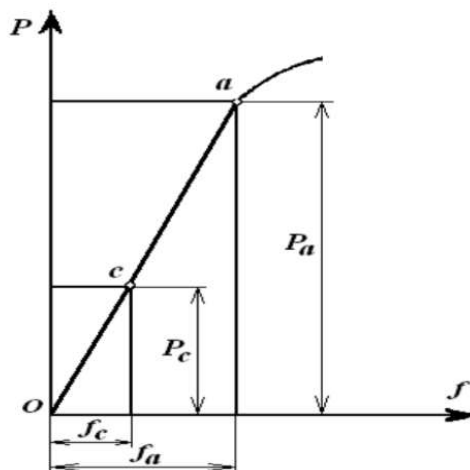
$J_y$  - инерционен момент спрямо главна централна инерционна ос  $y$ . За правоъгълно сечение той е равен на:

$$J_y = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad (3)$$

След заместване на (3) в (1) и (2) се получава:

$$f = \frac{Pl^3}{4Ebh^3}, \quad P = \frac{4Ebh^3}{l^3} \cdot f. \quad (4)$$

Диаграмата на функционалната зависимост между натоварващото усилие  $P$  и провисването (деформацията) на пробното тяло  $f$  има вида показан на Фиг. 2.



Фиг. 2. Функционална зависимост между  $P$  и  $f$

За границата на пропорционалност, в която важи закона на Хук, коректно можем да запишем че:

$$P_a = \frac{4Ebh^3}{l^3} \cdot f_a, \quad (5)$$

$$P_c = \frac{4Ebh^3}{l^3} \cdot f_c \quad (6)$$

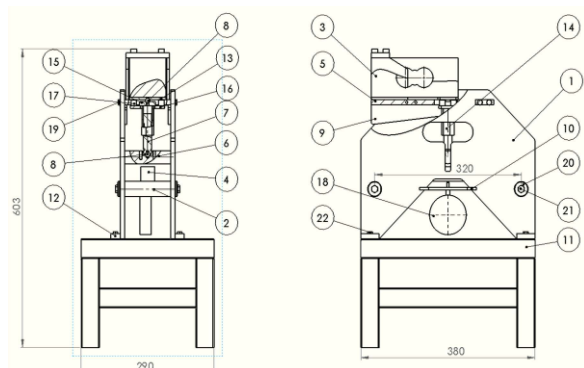
$$\text{и } P_a - P_c = \frac{4Ebh^3}{l^3} \cdot (f_a - f_c) \quad (7)$$

От (7) извеждаме зависимостта за модула на линейната деформация-  $E$ :

$$E = \frac{(P_a - P_c)l^3}{4bh^3(f_a - f_c)} \quad (8)$$

На база изложеното по-горе и стандарта за изпитване на огъване на полимербетонни образци ASTM C580 е проектираният и изработен стенд [3].

Стендът за определяне модула на линейната деформация при огъване е показан на фиг.3. Изследваният ПБ образец 4 се поставя свободно върху опорите 2, закрепени неподвижно чрез болтовите съединения 21 между страниците 1. Опорите са стоманени, с диаметър  $\phi 30$  съобразен с изискванията на стандарта [3] и са разположени на 320mm една от друга. Натоварването се извършва с помощта на предавка винт-гайка 7-14, предаваща натоварването на образеца с помощта на стоманената упора 6, с диаметър  $\phi 30$ . Натоварващото усилие се измерва с тензометрична клетка (датчик) 3, фиг.4 модел "1-PW12BC3/300k-C" на американската фирма "HBM", с максимално натоварване 300 kg. Тя е свързана към стандартен терминал ST150 на немската фирма "BIZERBA", фиг.5. Деформациите на образците се измерват с микрометър 18 с обхват 1mm и разделителна способност 0,001mm, който е монтиран на стойка 10.

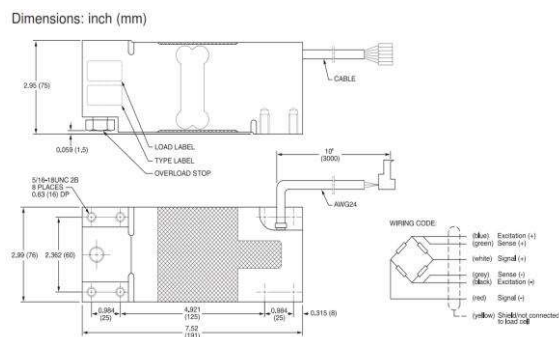


Фиг.3. Стенд за изпитване

Якостно-деформационният анализ за статичното поведение на стенда е извършен с помощта на CAE продукта ANSYS 16 по следната методика:

✓ Подготовка на 3D геометричния модел на стенда и импортирането му в ANSYS 16 ;

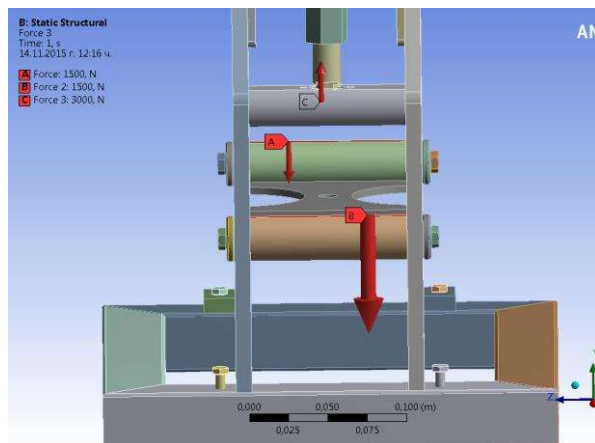
- ✓ Дефиниране на материалните константи за стенда;
- ✓ Генериране на дискретизирания изчислителен модел, базиран на метода на крайните елементи;
- ✓ Задаване на силовото статично натоварване върху модела, фиг.6;
- ✓ Въвеждане на ограничителните (гранични) условия;
- ✓ Избор на параметрите от числените резултати;
- ✓ Резултатите – графично, фиг.7.



Фиг. 4. Схема на тензометричната клетка

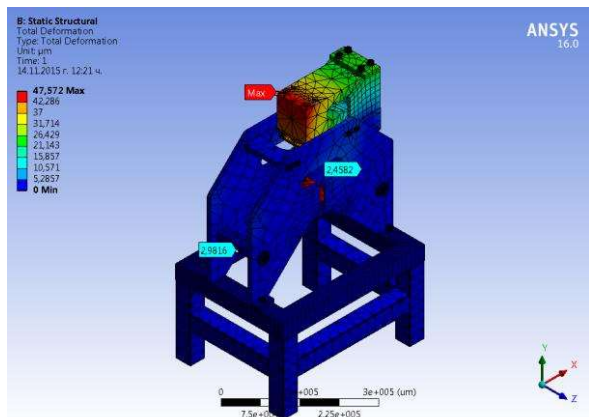


Фиг. 5. Стандартен терминал ST150



Фиг. 6. Силовото натоварване на 3D модела





**Фиг.7.** Резултати от анализа

На фиг.7 е представен резултата от статичното натоварване на стенда, както се вижда максимална деформация имаме в свободния край на тензометричната клетката и стоманената опора 6. Това преместване на при натоварване от 3000N е 47,57  $\mu\text{m}$ . Останалата част от стенда показва отлична стабилност т.е. статичната коравина е абсолютно достатъчна за предвидения диапазон на измерване.



**Фиг.8.** Стенд за изпитване

### 3. Заключение

Резултатите от настоящата статия се свеждат до:

- ✓ Проучен и избран е метод за изпитване на огъване на ПБ образци.
- ✓ Проектиран е стенд за изпитване на огъване, съобразен със стандартизационните изисквания.
- ✓ Извършен е якостен анализ на проектирания стенд по метода на крайните елементи с помощта на САЕ системата ANSYS 16.
- ✓ Изработен е стенд за изпитване на огъване на ПБ образци, фиг.8.

*Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са финансирани от проект BG05M2OP001-1.002-0023 – Център за компетентност „Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“ на ТУ-София, филиал Пловдив*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский А.Э., В.В. Бойцова. (2007). *Механические свойства материалов. Методы испытаний.* ГОУ ВПО «ИГХТУ». Иваново.
2. Фудзий, Т., М. Дзако. (1982) *Механика разрушения композитных материалов.* Перев. с японского. М., "Мир".
3. ASTM C580 – 02 (2008) - *Standard Test Method for Flexural Strength and Modulus of Elasticity of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacing, and Polymer Concretes*