

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,  
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ***



ОДЕСА  
2016

ББК 36.81 + 36.82  
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, проф.  
Заступник головного редактора, д-р техн. наук, проф.  
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.  
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, проф.

Б.В. Єгоров  
Л.В. Капрельянц  
Н.М. Поварова  
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія  
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,  
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,  
О.К. Гладушняк, К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельянц,  
М.Р. Мардар, В.І. Мілованов, В.В. Немченко,  
Л.А. Осипова, О.І. Павлов, В.М. Плотніков,  
І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва, Л.М. Тележенко,  
О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко, О.Б. Ткаченко,  
Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно  
О.О. Коваленко, Г.В. Крусір, Д.О. Жигунов

доктори наук:

**Одеська національна академія харчових технологій**  
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів  
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2016. – 408 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 01.07.2016 р., протокол № 12  
За достовірність інформації відповідає автор публікації

ISBN 966-571-063-х

© Одеська національна академія харчових технологій, 2016

РОЗДІЛ 2

**ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ  
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ**

2. Kaprelyants, L.V. Bioactive compounds and dietary fibers in new developed cereal products [Текст] / L.V. Kaprelyants, O.S. Voloshenko, O.D. Zhurlova // Зернові продукти і комбікорми – №3. – 2012. – С. 17-21.

## ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НА КРУЧЕНИЕ СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Бардай В. И., студент III курса факультета ЕТОиТД  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Рассматриваем статически определимую задачу расчета на прочность и жесткость при кручении одного стержня переменного сечения. Цель расчета – построение эпюры касательных напряжений и графика изменения угла закручивания стержня. Условимся, что стержень имеет закрепление в виде жесткой заделки и нагружен как сосредоточенными, так и равномерно распределенными по длине скручивающими моментами. Стержень разделим на 3 участка, имеющих разную форму и размеры сечения:  $AB$  – кольцевое диаметрами  $d_1$  и  $D_1$ ,  $BC$  – прямоугольное сечением  $b \times h$ ,  $CD$  – круглое диаметром  $d$ . Предлагаемые формы сечений и нагрузки на стержень выбираем произвольно (рис. 1).

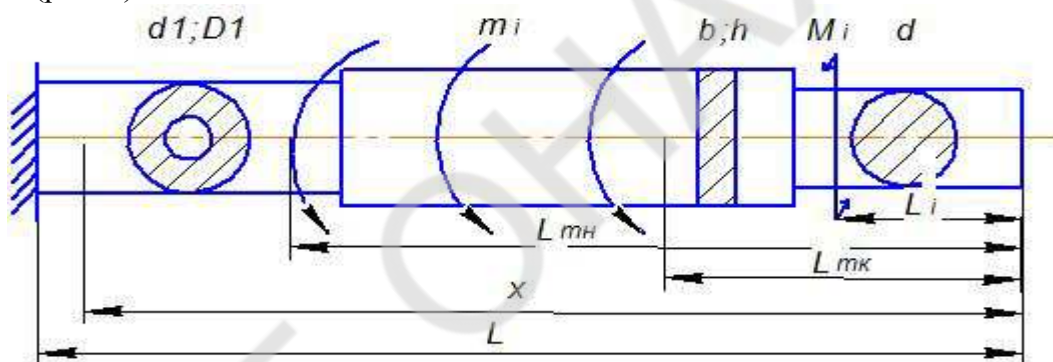


Рис. 1 – Расчетная схема стержня

Для расчета используем программу, составленную в системе Mathcad [1].

В начале вводим принятые размерности величин. Задаем материал стержня – сталь 45 (модуль сдвига  $G = 80$  ГПа) и размеры сечений участков стержня. Внешняя нагрузка: три сосредоточенных момента  $M$ , два распределенных момента  $m$  постоянной интенсивности. Обозначим длину участков стержня, соответствующих местам приложения сосредоточенных моментов –  $L_i$ ; для распределенных моментов указываем начало –  $L_{mn}$  и конец нагрузки –  $L_{mk}$ , полная длина стержня –  $L$ .

Крутящие моменты в сечениях стержня определяются как алгебраические суммы моментов, приложенных по одну сторону от рассматриваемого сечения. Для удобства расчета выбирается общее начало координат для задания всех расстояний (от свободного конца стержня). В записи выражения для определения внутреннего крутящего момента используются булевы операторы условия. Умножение какого-либо слагаемого на булев оператор условия позволяет включить это слагаемое, если условие выполняется, или выключить его из расчета, если условие не выполняется. Число слагаемых в выражении не ограничивается и зависит от количества заданных внешних моментов. Таким образом, можно выполнить расчет внутренних крутящих моментов в стержне при любом количестве заданных нагрузок. В выражении для крутящего момента при ис-

пользовании булевых операторов условия обеспечивается включение слагаемых при  $x$  большем, чем расстояние от начала координат до соответствующей нагрузки. В произвольном сечении стержня крутящий момент равен

$$M_k(x) = M_{kM}(x) + M_{km}(x),$$

где  $M_k(x)$  — крутящий момент,

$M_{kM}(x)$  — алгебраическая сумма сосредоточенных моментов,

$M_{km}(x)$  — алгебраическая сумма распределенных моментов.

Определяются геометрические характеристики сечений стержня: моменты инерции сечений  $I_k$ ,  $I_p$  и моменты сопротивления  $W_k$ ,  $W_p$  при кручении на соответствующих участках данного стержня по известным в литературе [2] формулам.

Все выражения записываются с помощью оператора условия с панели программирования. Коэффициенты для расчета, зависящие от заданных размеров  $b$  и  $h$  прямоугольного сечения [2], вводим предварительно.

Максимальные касательные напряжения  $\tau_{\max}(x) = M_k(x)/W_k(x)$ .

Изменение углов поворота сечения стержня по его длине

$$\phi(x) = \int_L^x M_k(x)/[G \cdot I_k(x)].$$

Нижний предел интегрирования выбираем равным  $L$ , так как угол поворота отсчитывается от неподвижной заделки.

Строим графики изменения крутящих моментов  $M_k(x)$ , касательных напряжений  $\tau_{\max}(x)$  и изменения угла поворота сечений  $\phi(x)$  при внешних нагрузках:  $m_1 = -3$  кНм;  $m_2 = 2$  кНм;  $M_1 = 0,8$  кНм;  $M_2 = 0,7$  кНм;  $M_3 = 0,8$  кНм и размерах стержня:  $d = 50$  мм;  $d_1 = 40$  мм;  $D_1 = 50$  мм;  $b = h = 50$  мм;  $0 \leq x \leq 1$  м. (рис. 2).

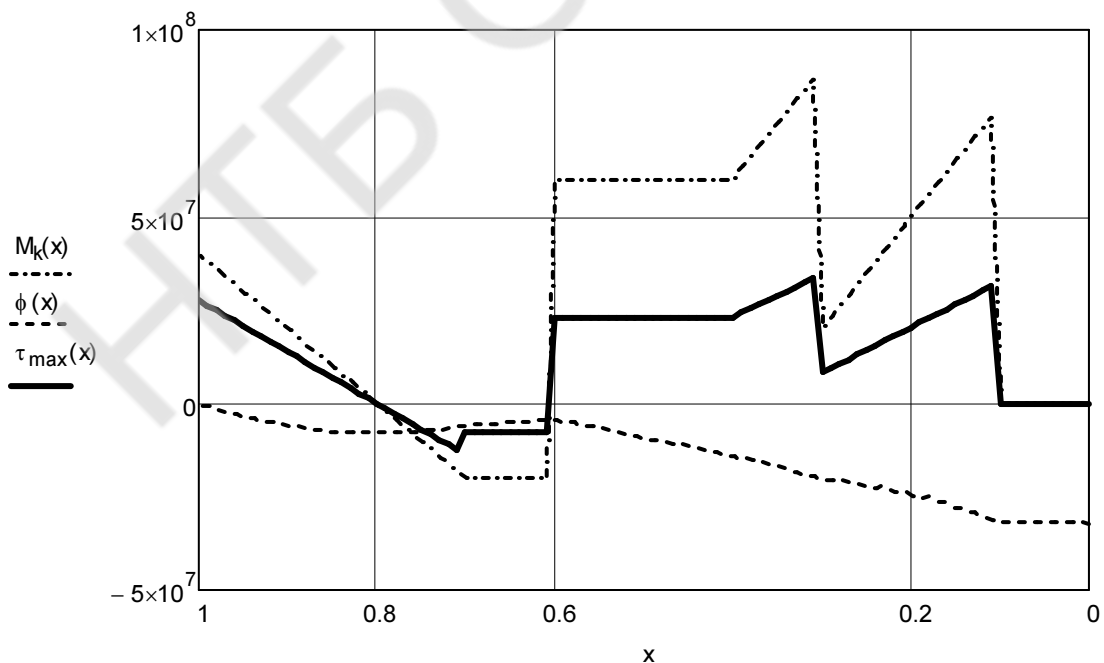


Рис. 2 – Графики изменения крутящих моментов  $M_k(x)$ , касательных напряжений  $\tau_{\max}(x)$  и изменения углов поворота  $\phi(x)$  сечений стержня

При изменении исходных данных в программу легко ввести соответствующие изменения, а результат расчетов будет сразу виден на графиках. Результаты расчета стержня на прочность и жесткость в графическом представлении удобно использовать при проектировании конструкции.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Субботина М.И.

#### **Література**

1. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в Mathcad. – СПб.: Питер, 2003. – 448 с.
2. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов. – К., Вища школа, 1988. – 405 с.

## **ПРОТОТИПУВАННЯ МАКЕТІВ САЙТІВ**

**Гаджиєв Б. Ю., студент факультету ІТтаКБ  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Прототипування – швидка «чорнова» реалізація базової функціональності для аналізу роботи системи в цілому. На етапі прототипування малими зусиллями створюється працююча система (можливо неефективно, з помилками, і не в повній мірі). Під час прототипування видно більш детальна картина пристрою системи. Використовується в машино- і приладобудуванні, програмуванні та в багатьох інших областях техніки. Прототипування, на думку деяких розробників, є найважливішим етапом розробки. Після етапу прототипування обов'язково слідують етапи перегляду архітектури системи, розробки, реалізації та тестування кінцевого продукту.

Прототипування не обов'язково виконується в рамках тих технологій, в яких розробляється система. Як правило, прототип стає додатком до технічного завдання. Ефективний прототип впливає в процес дизайну, дозволяє швидко перейти від начерків до інтерактивного втілення. Прототип в веб-дизайні – це проста схема сторінки сайту у вигляді начерку, ескізу або html-документа, де відображені структурні елементи майбутнього сайту: меню, кнопки, форми та інші.

Наявність прототипу полегшує взаєморозуміння між програмістом і замовником, дозволяє сформулювати функції дизайну так, як це не можуть зробити графічні редактори.

Після розгляду прототипу, при остаточній реалізації рішення зазвичай пишуть більш акуратний, документований код, а на тестування і налагодження системи витрачають порівняно менш зусиль. На етапі прототипування виявляються важливі архітектурні помилки, вносяться поправки в інтерфейси модулів системи і перерозподіляється функціональність між модулями системи.

Об'єктом дослідження роботи є прототипування, предметом дослідження – програмне забезпечення для прототипування інтерфейсів сайтів.

Метою роботи є розробка веб-сервісу по прототипуванню, який дозволить оптимізувати процеси проектування і розробки інтерфейсів сайтів за допомогою більш якісної і швидкої взаємодії між замовником і виконавцем.

Науковий керівник – старший викладач Швець Н.В.

#### **Література**

1. <http://habrahabr.ru/>
2. <https://ru.wikipedia.org/>
3. <http://stackoverflow.com/>

NEW KINDS OF WHEAT WITH INCREASED BIOLOGICAL VALUE Zhygunova A. ....	56
<b>РОЗДІЛ 2 – ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ В ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУРАХ Базильский Д.А., Бондаренко А.В., Черненко С.А. ....	60
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НА КРУЧЕНИЕ СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ Бардай В. И. ....	61
ПРОТОТИПУВАННЯ МАКЕТІВ САЙТІВ Гаджиєв Б. Ю. ....	63
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ Вергелес В.А. ....	64
ПОДТВЕРЖДЕНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ Вергелес В.А. ....	65
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ЕРОН Волийко О.О. ....	67
ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВЛАСТИВОСТІ ГЕЛЕЙ КСАНТАНА Комарічева О.В. ....	69
ВПЛИВ ПРЕБІОТИКІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ ПРОПІОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ Крупницька Л.О. ....	71
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ПЕРЕГОНКИ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ Кулішова Т.М., Петренко В.В. ....	72
ПОТЕНЦІОСТАТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КЕП В КОРОЗІЙНО-АКТИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ Кухарчук О.А. ....	74
ЗНОСОСТІЙКІСТЬ РЕАКТОПЛАСТІВ ПРИ ЇХ МІКРОУДАРНОМУ НАВАНТАЖЕНІ Мельник В.В. ....	75
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ Очкурева А.Ф., Фучиджи Е.Г. ....	77
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБІВ БРОДІННЯ НА ЯКІСТЬ ПЛОДОВИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ Резник О.К., Копитова І.М. ....	79

Наукове видання

**Збірник наукових праць  
молодих учених, аспірантів  
та студентів**

Головний редактор, д-р техн. наук. Б.В.Єгоров  
Заст. головного редактора, д-р техн. наук. Л.В.Капрельянц  
Заст. головного редактора, канд. техн. наук Н.М. Поварова  
Відповідальний редактор, д-р техн. наук. Г.М. Станкевич

Підписано до друку 2016 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 47,4. Тираж 30 прим. Замовлення