

УДК 624.04:41

*Митрофанов Павло, к.т.н., доц.*

*ORCID: 0000-0003-4274-1336, e-mail: Mytrofanov.P@gmail.com*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **АНАЛІЗ ТА АЛГОРИТМІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

***Анотація.** Різні програмні компоненти багатофункціональних систем групуються на три основні блоки. Перші з них призначені для рішення задач технологічної підготовки виробництва, другі для виконання графічних робіт, останні для аналізу та перевірки проектних рішень та інженерних розрахунків. Тези присвячуються розробці програмного комплексу "Балка" з використанням методу скінченних елементів [1 – 4].*

***Ключові слова:** програмний комплекс, результати, дослідження, інженер.*

*MytrofanovPavlo, candidate of technical sciences, assistant professor*

*ORCID: 0000-0003-4274-1336, e-mail: Mytrofanov.P@gmail.com*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

## **ANALYSIS AND ALGORITHMIZATION OF RESULTS SCIENTIFIC RESEARCH**

***Abstract.** The various software components of multifunction systems are grouped into three main blocks. The first of them are designed to solve problems of technological preparation of production, the second to perform graphic work, the latter to analyze and verify design solutions and engineering calculations. Theses are devoted to the development of the software package "Beam" using the finite element method [1 - 4].*

***Key words:** software package, results, research, engineer.*

У Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» постійно ведуться розробки за різними напрямками наукової діяльності, зокрема на кафедрі будівельних конструкцій. Як приклад, наведемо кафедральну розробку: програмну утиліту «Балка», яка дозволяє оцінити напружено-деформований стан балочних систем на основі методу скінченних елементів. Ця програма розроблена з метою популяризації серед студентів такого потужного методу як метод скінченних елементів для розрахунків будівельних конструкцій.

Розглянемо взаємодію між основними пунктами програмної системи «Балка» Робота з програмною утилітою «Балка» розпочинається із опису вихідних даних для задачі. Процес опису супроводжується візуальним аналізом правильності уведених даних, після чого дані зберігаються у файл для подальшої роботи з ними.

Початком роботи з програмою є використання утиліти для опису параметрів вихідних даних, яка дозволяє водночас візуально контролювати правильність опису вихідних даних та контролем правильності розташування навантажень та опор у прольоті конструкції. Після збереження розрахункової схеми балочної конструкції у файл можна переходити до різного роду розрахунків, зокрема до визначення внутрішніх зусиль, вузлових переміщень, обчислення фібрових напружень прокатного перерізу тощо. Зберігання результатів розрахунків передбачено у вигляді текстових файлів. Для епюр внутрішніх зусиль та переміщень результати відображаються у форматі графічних файлів. Для аналізу конструкції за критерієм міцності користувач може скористатись утилітою, яка визначає головні

напруження на основі співвідношення нормальних та дотичних напружень. Для прикладу на малюнках 1–5 наведені діалогові форми модуля програми «Балка».

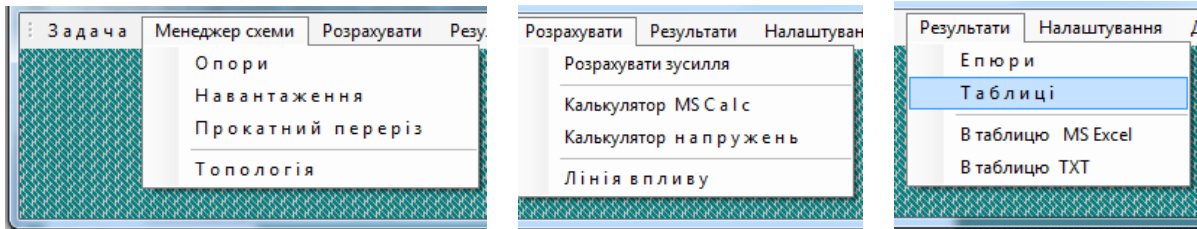


Рис. 1 – Головне меню програми «Балка». Інтерфейс пунктів

Інтерфейс програми для опису параметрів розрахункової схеми балки:

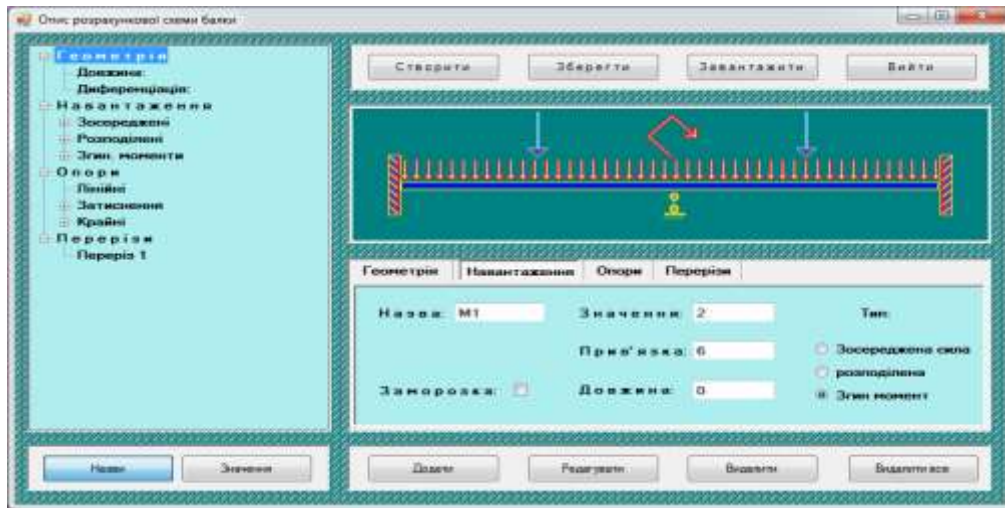


Рис. 2 – Програма «Балка». Інтерфейс її головного меню

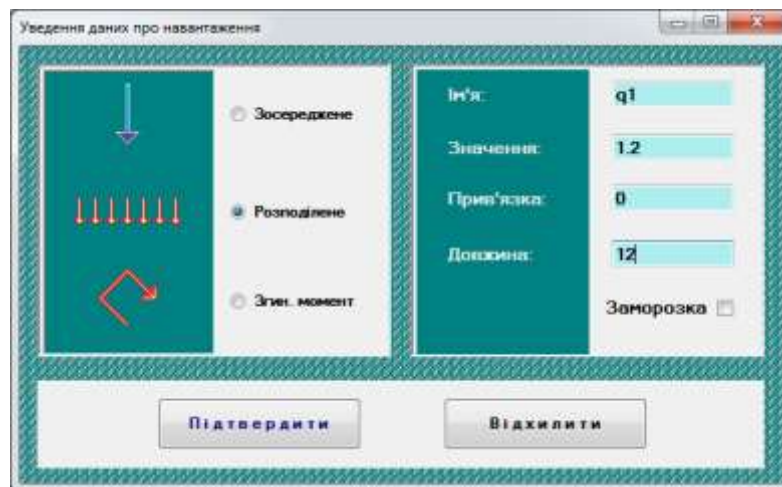


Рис. 3 – Введення вхідних даних

Утиліта для перегляду результатів розрахунку у вигляді епюр:

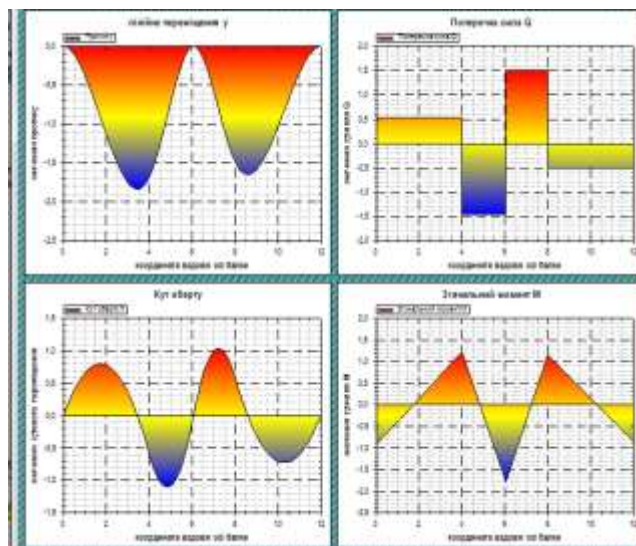


Рис. 4 – Епюри Q та M

х, м	прогин	кут оберту	зусилля Q	зусилля M
0.000	0.0000	0	0	0
			10.175	-22.04444
0.600	-3.6017	11.395	10.175	-15.93944
			10.175	-15.93944
1.200	-12.9416	19.127	10.175	-9.83444
			10.175	-9.83444
1.800	-25.8219	23.197	10.175	-3.72944
			10.175	-3.72944

Рис. 5 – Таблиця з результатами розрахунку

Як бачимо, програма «Балка» представляє собою досить просту як для інженера-конструктора програму із дружнім інтуїтивним та зрозумілим інтерфейсом, меню та набором утиліт із полями для введення числових даних та подальшою програмною перевіркою їх коректності.

**Висновки.** Виконано проектування програмної системи «Балка» на основі інженерних вимог проектувальників елементів будівельних конструкцій. Розроблені тести контрольних розрахункових схем та проведено тестування системи «Балка» за контрольними прикладами розрахунку. З метою популяризації наукових розробок кафедри будівельних конструкцій проводиться поширення розробок, використання їх в навчальному процесі під час практичних занять зі студентами.

#### Література

1. Нортрон Т. Основи розробки додатків на платформі Microsoft .NET Framework: іспит-536 MCTS / Тоні Нортрон, Шон Вілдермьюс, Білл Райан; [Пер. з англ. О. Є. Соловченко]. – М., 2007. – 842 с.
2. Лаптев В.В. С++. Об'єктно-орієнтоване програмування: [навчальний посібник для вузів]/В.В. Лаптев. - СПб. [та ін], 2008. – 457 с.
3. Крилов Є.В. Техніка розробки програм. У 2 кн.. Кн.. 1: [підручник для вузів за напрямками "Інформатика та обчислювальна техніка" та "Техніка та технології"] / Є.В. Крилов, В.А. Острейковський, Н.Г. Тінікін. – М., 2007. – 364 с.
4. Хорєв П.Б. Об'єктно-орієнтоване програмування: [навчальний посібник за напрямом "Інформатика та обчислювальна техніка"]. – М., 2011. – 325 с.