



*Донбаська державна машинобудівна академія*

# «МАТЕМАТИКА У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ XXI СТОРІЧЧЯ»

**ДИСТАНЦІЙНА ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**15-16 травня 2017 р.  
Краматорськ, Україна**



**Міністерство освіти і науки України  
Донбаська державна машинобудівна академія  
Вінницький національний технічний університет  
Дніпродзержинський державний технічний університет  
Криворізький металургійний факультет  
Національної металургійної академії України,  
Приазовський державний технічний університет  
Інститут хімічних технологій Східноукраїнського  
національного університету ім. В. Даля  
Черкаський державний технологічний університет**



**ДИСТАНЦІЙНА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«МАТЕМАТИКА У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ  
XXI СТОРІЧЧЯ»**

**15-16 травня 2017 р.  
Краматорськ, Україна**

УДК 51(06)+378.147(06)+004(06)+51(091)  
МЗ4

Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті ХХІ сторіччя», 15 – 16 травня, 2017 р., Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 350 с.

Затверджено до публікації згідно з рішенням вченої ради Донбаської державної машинобудівної академії (протокол № 9 від 25.05.17)

## **Програмний комітет:**

**Акуленко І. А.**, доктор педагогічних наук, професор, Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси  
**Бевз В. Г.**, доктор педагогічних наук, професор, Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, м. Київ  
**Власенко К. В.**, доктор педагогічних наук, професор, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ  
**Гайдей В. О.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ  
**Клочко В. І.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
**Крилова Т. В.**, доктор педагогічних наук, професор, Дніпровський державний технічний університет, м. Дніпро  
**Кульчицька Н. В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, м. Івано-Франківськ  
**Лиходєєва Г. В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ  
**Лов'янова І. В.**, доктор педагогічних наук, професор, ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет», м. Кривий Ріг  
**Матяш О. І.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, м. Вінниця  
**Михалевич В. М.**, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
**Моторіна В. Г.**, доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди, м. Харків  
**Новіков О. О.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ  
**Петрук В. А.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
**Семенець С. П.**, доктор педагогічних наук, професор, Житомирський державний університет ім. І. Франка, м. Житомир  
**Семеріков С. О.**, доктор педагогічних наук, професор, ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг  
**Скворцова С. О.**, доктор педагогічних наук, професор, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», м. Одеса  
**Тарасенкова Н. А.**, доктор педагогічних наук, професор, Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси  
**Тімошин А. С.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, м. Рубіжне  
**Триус Ю. В.**, доктор педагогічних наук, професор, Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси  
**Хов'юк І. В.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
**Холькін О. М.**, доктор фізико-математичних наук, професор, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь  
**Чашечникова О. С.**, доктор педагогічних наук, професор, Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, м. Суми  
**Швець В. О.**, кандидат педагогічних наук, професор, Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, м. Київ  
**Щерба А. І.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

УДК 51(06)+378.147(06)+004(06)+51(091)  
МЗ4

© Автори  
© ДДМА, 2017

## Зміст

<b>Пленарні виступи .....</b>	<b>12</b>
<i><b>Власенко К. В., Сітак І. В.</b></i>	
Розробка комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання диференціальних рівнянь бакалаврів з інформаційних технологій.....	12
<i><b>Кондратов С. А., Черный А. А., Савяк Р. П.</b></i>	
Бутстреп-модель для определения высвобождения лекарственных препаратов в человеческом организме.....	15
<i><b>Лов'янова І. В., Потапова О. М.</b></i>	
Використання системи комп'ютерної математики Maxima у процесі математичної підготовки майбутніх інженерів.....	17
<i><b>Михалевич В. М., Добранюк Ю. В., Крупський Я. В.</b></i>	
Фрагменти електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних в середовищі СКМ Maple .....	20
<i><b>Семенець С. П.</b></i>	
Особливості змісту навчання математики в технічному університеті .....	23
<i><b>Стасюк М. М., Тацій Р. М., Пазен О. Ю.</b></i>	
Скінчені ланцюгові дроби та їх застосування в криптографії.....	26
<i><b>Тарасенкова Н. А., Коломієць О. М.</b></i>	
Реалізація особистісного підходу як основа компетентнісного навчання аналітичної геометрії у ВНЗ.....	29
<b>Секція 1. Історія математики .....</b>	<b>31</b>
<i><b>Белых Н. В.</b></i>	
Математика в жизни и исследованиях Альберта Эйнштейна .....	31
<i><b>Бірюкова Т. В., Олар О. І., Микитюк О. Ю.</b></i>	
Деякі історичні аспекти становлення біометрії .....	34
<i><b>Власенко К. В., Тертишна А. К.</b></i>	
Історія розвитку поняття «Інтеграл» .....	37
<i><b>Карпенко Л. М., Челпан В. М.</b></i>	
М. В. Остроградський – гордість української нації.....	40
<i><b>Мельник Н. В., Буликан А. В., Сусь Б. А.</b></i>	
Остроградський – наш вітчизняний вчений .....	43
<i><b>Паламарчук В. О., Карлаш (Панченко) Ю. Д.</b></i>	
Історія застосування визначеного інтеграла у економіці.....	46
<i><b>Паламарчук В. О., Савченко Г. Б.</b></i>	
Історичний шлях теорії ймовірностей .....	49

прикладі, демонструючи старання І зрозуміти, що в нашому житті тему визначеного інтеграла не обійти.

Робота у домашніх групах.

За 2 тижні до проведення заняття група поділяється на домашні підгрупи по 5 осіб (один з них – керівник групи).

У кожної підгрупи своє окреме завдання:

- 1 – «Обчислення площі плоскої фігури»,
- 2 – «Обчислення об'ємів тіл обертання»,
- 3 – «Використання інтеграла у фізиці»,
- 4 – «Наближені методи обчислення інтеграла»,
- 5 – «Геометричний зміст інтеграла».

Студенти самостійно опрацьовують тему, складають до неї: теоретичну частину, розібраний приклад, завдання для домашньої роботи. Також все це можна зробити у вигляді презентації. Викладач виступає у ролі консультанта.

Робота у класній групі.

Після того як закінчилась робота у домашній групі студенти міняються місцями і складаються нові 5 «класних» груп, до складу кожної з яких входять представники всіх «домашніх» груп. Кожен із студентів, виступаючи у ролі вчителя, намагається пояснити свою тему, наводить приклади і пропонує домашнє завдання.

Самостійна робота:

Викладач роздає студентам 5 варіантів самостійної роботи кожній групі, таким чином, щоб вони не повторювали їхньої домашньої теми. Ви все обговорили і настав час самостійної роботи для вас.

Підсумок заняття:

Ви всі сьогодні плідно працювали, у ролі вчителя і учнів виступали. Використання визначеного інтеграла – для вас вже не проблема стала. А зараз, усім велике спасибі: за вашу увагу і ваші зусилля, Усім до побачення, хай вам щастить, бажаю вам успіхів у навчанні.

Таким чином, залучення інноваційних форм навчання математики в технічних вищих навчальних закладах сприяє підвищенню мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів та уможливорює підвищення ефективності математичної освіти.

### Література

1. Селевко Г. К. Сучасні педагогічні технології: навчальний посібник / Г.К.Селевко. – М. : Народна освіта, 2008. – 256 с.
2. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія. / Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

Ступінь новизни полягає у тому, що запропоновано оптимальну схему поєднання різних методів очищення стічних вод, на основі еколого-економічної оцінки ефективності цих методів, що дає змогу покращити екологічну ситуацію в країні.

Практичне значення полягає у тому, що запропонована схема очищення і отримані результати можуть бути використані для покращення якості підготовки води на очищувальних спорудах, а також в системах очищення стічних вод не тільки підприємств переробки сільськогосподарської продукції та харчової промисловості, а й хімічних, машинобудівельних підприємств, ТЕС тощо.

Висновки:

1. Обґрунтовано необхідність прийняття рішень, спрямованих на зменшення наслідків антропогенного впливу на джерела водопостачання та зниження обсягів скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод у поверхневі водойми.

2. Проведено аналіз існуючих технологій очищення поверхневих та стічних вод. Визначено, що серед поширених методів знезараження води на території України пріоритетними є хімічні методи, що ґрунтуються на використанні сполук хлору, пероксиду водню, коагулянтів тощо. Проте вони володіють рядом недоліків, тому не завжди забезпечують необхідну ефективність. Тому останнім часом все більшої актуальності набувають фізичні методи обробки води.

3. Аналіз літературної бази джерел дозволив виявити, що найбільш економічним і високоефективним способом очищення стічних вод є кавітація. З огляду на відносну дешевизну, надійність та економічну безпечність кавітаційне очищення води має безсумнівну перспективу закріпити свою визначальну роль в охороні водного басейну.

4. Запропоновано поєднати класичні методи очищення з новими, що підтверджено обчисленими кореляціями. Реалізація запропонованого екологічно нешкідливого комбінованого методу дасть змогу підвищити ефективність очищення широкого спектра стічних вод.

5. Проведено економічні розрахунки впровадження даної технології, які підтверджують її економічну доцільність, що дає можливість знизити затрати на водоочищення і уникнути платежів за скидання недостатньо очищених стоків.

### Література

1. Пашков А.П. Проблеми забруднення поверхневих, підземних і стічних вод та заходи щодо їх ліквідації і запобігання в Україні / А.П. Пашков // Безпека життєдіяльності. – 2011. – № 4. – С.10–16.
2. Хижняк О.О. Проблема знезаражування природної води / О.О. Хижняк // Наукові вісті. – 2007. – № 5. – С.129–135.

**УДК 658.621**  
**ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В КОНТЕКСТІ**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ**  
**ЕФЕКТИВНОСТІ**

**І.В. Хом'юк<sup>1</sup>, С.Ю. Франишина<sup>2</sup>**

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

<sup>1</sup>*e-mail: vikira\_v@mail.ru,*

<sup>2</sup>*e-mail: fransveta50@gmail.com*

**Постановка проблеми.** Останнім часом особливо велика увага в світовій практиці приділяється математичному моделюванню, яке набуває особливої популярності порівняно із іншими видами моделювання. Це зумовлено тотальним проникненням комп'ютерної техніки в усі аспекти людського життя. Ще в середині 90-х рр. минулого століття при Міністерстві оборони США створено спеціальний підрозділ Defence Modeling and Simulation Office (DMSO), яким у 1996 році розпочато системні дослідження по створенню спеціальних технологій, що визначають загальну структуру, методологію для усіх подальших моделей та об'єктів моделювання. Відповідно, надалі усі послідовники розробки засобів та систем моделювання повинні слідувати цим стандартам [1].

**Аналіз останніх досліджень.** Проблема моделювання як вивчення різноманітних явищ і процесів знайшла своє відображення в працях А.Кочергіна, В.Венікова, М.Вартофського, М.Гамеза, І.Домашенка, О.Зинов'єва, В.Нікадрова, В.Штоффа. У педагогічній науці особливості методу моделювання розкрито в працях В.Загвязинського, В.Монахова, О.Дахіна, Є.Лодатка, В.Міхеєва, І.Підласого та ін.

**Мета дослідження** – навести деякі аспекти використання математичних моделей в контексті дослідження проблеми підвищення енергетичної ефективності.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** На сьогоднішній день особливого поширення та попиту набули математичні моделі та стандарти, що дозволяють спроектувати будь-який об'єкт дослідження.

М. Ярмаченко [3, с. 323] вважає, що метод моделювання лежить в основі будь-якого методу наукового дослідження – як теоретичного, при якому використовуються різноманітні знакові, абстрактні моделі, так і експериментального, де використовуються предметні моделі. Метод моделювання є інтегративним, він дозволяє об'єднати теоретичне і емпіричне в дослідженні, дозволяє досліджувати об'єкти у взаємозв'язку і проектувати логічні конструкції, що відображають явище в розвитку [7, с. 48–55].

Отже, можна стверджувати, що математичне моделювання забезпечує достовірність обробки отриманих результатів, а результатом моделювання є модель, що описує досліджуваний нами процес.

Л. Пустовіт «модель», як термін іншомовного походження, трактує як «зразок, примірник чого-небудь, схема для пояснення якогось явища або процесу» [5, с.433]; як штучно створений об'єкт у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, який відображає і відтворює в найпростішому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відношення між елементами цього об'єкта [5]. Як зазначає В. Ягупов [7, с. 227], наукова категорія «модель» має еталонне значення, яке «визначає цілі, основи організації та проведення навчального процесу». У свою чергу, В. Штофф під моделлю розуміє подумки подану або матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про об'єкт [6].

В сфері управління та організації виробничо-господарської діяльності існують стандарти типу мови моделювання бізнес-процесів BPMML (Business Process Modeling Language), що дозволяють раціонально спроектувати діяльність та ефективно використовувати усі види ресурсів [2].

Актуальність розв'язання проблем енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності на виробничих об'єктах, зумовлена низьким рівнем ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів у виробничому процесі. Необхідність підвищення енергетичної ефективності вітчизняної економіки зумовлена, високим рівнем витрат енергетичних ресурсів на одиницю кінцевої продукції, внаслідок значного технологічного відставання української промисловості. В контексті вирішення цієї проблеми, найбільш важливими завданнями є реалізація напрямків зниження енергетичних витрат на виконання основних технологічних процесів, робіт, операцій [4].

Питомі витрати енергетичних ресурсів можуть бути розраховані практично для будь-якої машини, установки, агрегату за відомими аналітичними залежностями, проте їм характерний низький рівень точності через невизначеність у виборі значень дослідних коефіцієнтів та параметрів моделей, що не є постійними, не контролюються і важко вимірюються в умовах експлуатації. Тому для оперативного енергетичного контролю варто використовувати регресійні моделі, що дають можливість врахування основних чинників та систематичного уточнення коефіцієнтів моделей при зміні умов експлуатації.

Особливий інтерес для реальних виробничо-господарських об'єктів становлять так звані демонстраційні програмні моделі, що імітують поведінку об'єкта. Імітаційне моделювання у сучасному розумінні – це чисельний експеримент зі складною математичною моделлю, яка описує



поведінку об'єкта та інтерпретується на комп'ютері. Саме за допомогою створених математичних моделей можливо зімітувати та реально відтворити увесь виробничо-технологічний процес з урахуванням конкретного набору операційних змін, що виникають внаслідок проектного впровадження тих чи інших інноваційних, енергозберігаючих заходів.

В процесі моделювання можливо передбачити чи визначити величину впливу майбутніх заходів, що заплановані керівництвом, на виробничо-господарську діяльність об'єкта, його технологічний процес, операційні цикли тощо. В результаті моніторингу та вивчення поведінки імітаційної моделі, значно спрощується процес прийняття організаційно-управлінських рішень керівництва досліджуваного об'єкта на предмет доцільності реалізації конкретних заходів, що сприяє значній економії усіх видів ресурсів (трудових, фінансових, матеріальних) на об'єкті.

**Висновки.** Таким чином, моделювання є одним з найважливіших напрямків прогнозування підвищення ефективності діяльності конкретного виробничого об'єкта. Для керівництва підприємства – ефективний інструмент в галузі систем управління технологічним процесом в напрямку зниження енергетичних витрат.

### Література

1. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
2. Business Process Modeling Language. Definition - What does Business Process Modeling Language (BPML) mean? – Електронний ресурс. Доступний з: <http://www.techopedia.com/definition/13762/business-process-modeling-language-bpml>
3. Педагогічний словник / [ ред . М. Д. Ярмаченко]. – К. : Пед. Думка, 2001. – 363 с.
4. Сердюк Т.В. Організаційно-управлінське забезпечення процесу підвищення енергетичної ефективності виробництва /Т. В. Сердюк, С. Ю. Франищина // Міжвідомчий науково-технічний збірник. Будівельне виробництво. – 2017. – № 62/1. – 129 с. – С. 82-87.
5. Словник іншомовних слів: 23000 слів та термінологічних словосполучень/ Л.О. Пустовіт(уклад.). – К. : Довіра, 2000. – 1017с.
6. Хом'юк В. В. Структурна модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів / В. В. Хом'юк // Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогіка // За заг. ред. Ломаковича А.М., Бенери В.Є. – Кременець : ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2015. – Вип. 5. – С.160–168.
7. Ягупов В. В. Педагогіка : навчальний посібник / В. В. Ягупов. – К. : Либідь, 2003. – 560с.

**УДК 001.891.572**  
**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ**  
**ЗВАРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОДАМИ КОТРИ ПОКРИТО**  
**ЕКЗОТЕРМІЧНОЮ СУМІШШЮ**

**С.О. Шевцов<sup>1</sup>, Д.А. Волков<sup>2</sup>**

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

<sup>1</sup>*e-mail: sheser@rambler.ru,*

<sup>2</sup>*e-mail: vda300577@ukr.net*

Зростання продуктивності процесів зварювання є однією з головних задач, серед тих що постають перед розробниками зварювальних та наплавних матеріалів. Для покращення зварювально-технологічних властивостей електродів та покращення результатів зварювання було запропоновано використати ефект екзотермічних реакцій [1-2]. До складу матеріалів покриття електродів додається екзотермічна суміш в вигляді відповідних окислювачів та розкислювачів. При цьому, головні параметри режиму зварювання: сила зварювального струму ( $I_{зв}$ ), напруга холостого ходу джерела живлення ( $U_{х.х.}$ ), коефіцієнт маси покриття ( $K_{п}$ ) і відношення в покритті окислювача та розкислювача ( $\alpha$ ) також суттєво впливають на термодинамічні характеристики нагрівання та плавлення електродів с екзотермічною сумішшю в покритті, що в свою чергу впливає на характер переносу електродного металу, нагрів виробів і глибину проплавлення при зварюванні.

Ціль досліджень: на основі експериментальних даних моделювання функцій котри визначають важливі характеристики зварювання, а також визначення оптимальних параметрів режимів дугового зварювання з використанням математичного апарату: математичної статистики, математичного аналізу, лінійної алгебри.

Для розв'язку поставленої задачі були проведені експериментальні дослідження основних режимів зварювання: сили зварювального струму ( $I_{зв}$ , змінна  $X_1$ ), напруга холостого ходу ( $U_{х.х.}$ , змінна  $X_2$ ), коефіцієнту маси покриття ( $K_{п}$ , змінна  $X_3$ ) и відношення вмісту окислювача та розкислювача ( $\alpha$ , змінна  $X_4$ ) на характеристики плавлення електродів с екзотермічною сумішшю в покритті: коефіцієнт наплавки ( $\alpha_{н}$ , вихідна функція  $Y_1$ ), коефіцієнт розплавлення електродного стрижня ( $\alpha_{р.ст.}$ , вихідна функція  $Y_2$ ), коефіцієнт втрат ( $\psi$ , вихідна функція  $Y_3$ ), коефіцієнт розбризкування електродного металу ( $\psi_{р.м.}$ , вихідна функція  $Y_3$ ), коефіцієнт виходу пригожого ( $K_{г}$ , вихідна функція  $Y_3$ ).

Залежність функцій оцінки якості зварювання від незалежних змінних  $X_i$  (факторів) визначалась в вигляді квадратичних функцій: