



“СУЧАСНА ВИЩА ОСВІТА: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ”

МАТЕРІАЛИ

**І МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

(5-6 жовтня 2023 р.)

Запоріжжя – Мелітополь – Київ

Міністерство освіти і науки України
Національна академія педагогічних наук України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Департамент освіти і науки Запорізької обласної державної адміністрації
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Науково-дослідний інститут приватного права і підприємництва імені
академіка Ф. Г. Бурчака Національної академії правових наук України
Лодзинський Університет (м. Лодзь, Польща)
Шуменський університет «Єпископ Костянтин Преславський»
(м. Шумен, Болгарія)
Eötvös Loránd Університет (м. Будапешт, Угорщина)
Бельцький державний університет імені Алеку Руссо (м. Бельці, Молдова)
Університет Західної Флориди (м. Пенсакола, США)
Сучавський університет імені Штефана чел Маре (м. Сучава, Румунія)
Європейський університет (м. Тбілісі, Грузія)
Ардаханський університет (м. Ардахан, Туреччина)
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Національний авіаційний університет
ГО «Прогресильні»
Громадська спілка «Освіторія»
Студія онлайн-освіти EdEra



05-06 жовтня 2023 р.
I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«СУЧАСНА ВИЩА ОСВІТА: ДОСЯГНЕННЯ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ»,
присвячена 100-річчю МДПУ імені Богдана Хмельницького

October 05-06, 2023
THE 1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
“MODERN HIGHER EDUCATION: ACHIEVEMENTS, CHALLENGES AND
PROSPECTS OF DEVELOPMENT IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY”, dedicated
to the 100th anniversary of Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical
University

Запоріжжя – Мелітополь – Київ, 2023

УДК 378.013.32:316.485.26(062.552)

*Рекомендовано до друку Вченою радою Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького
(протокол № 3 від 31.10.2023 р.)*

Редакційна колегія:

Фалько Н. М. – кандидат психологічних наук, доцент;

Коноваленко Т. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Глебова Н.І. – доктор соціологічних наук, професор;

Полякова Л.І. – кандидат історичних наук, доцент;

Сіроштан Т. В. – кандидат філологічних наук, доцент;

Муртазієв Е.Г. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Подорожний С.М. – кандидат біологічних наук, доцент;

Гузь Н.В. – кандидат психологічних наук, доцент

Сучасна вища освіта: досягнення, виклики та перспективи розвитку в умовах невизначеності: Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (Запоріжжя – Мелітополь – Київ, 05–06 жовтня 2023 р.). Запоріжжя: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2023. 370 с

У збірнику оприлюднено матеріали учасників I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна вища освіта: досягнення, виклики та перспективи розвитку в умовах невизначеності», присвячена 100-річчю Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, яка відбулася у змішаному форматі 05–06 жовтня 2023 р.

Збірник призначено для наукових працівників, студентів, аспірантів, викладачів закладів освіти різних рівнів.

У матеріалах конференції збережено орфографію та пунктуацію авторів. За достовірність та оригінальність матеріалу відповідальність покладається на авторів.

УДК 378.013.32:316.485.26(062.552)

© Авторський колектив, 2023

9. Свистунова Т.М. Вивчення стану дистанційного навчання в школі. Управління школою. 2015. № 4(6). С. 66-71.
10. Слюсаренко Н., Кохановська О. Основні підходи до класифікації моделей дистанційного навчання. Обрій. 2012. №1. С. 16-19.
11. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. К.: Либідь, 2002. 560 с.
12. Якухно І. У чому переваги дистанційної освіти. Управління освітою. 2013. № 4. С. 4-6.

*Н. Грудкіна,
С. Колесников, Х. Малій*
Технічний університет
«Метінвест Політехніка»

ДО ПИТАННЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНІСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

В сучасних умовах необхідним є забезпечення розвитку машинобудування на основі освоєння нових ресурсозберігаючих технологій з виготовлення високоякісної продукції з одного боку з найменшими показниками енерго- та трудомісткості виробництва, з іншого - найбільшою продуктивністю. З огляду на це необхідним етапом ефективного процесу навчання математичним дисциплінам у виші є формування у майбутніх інженерів навичок та умінь дослідника при формалізації та вирішенні сучасних прикладних завдань відповідної спеціалізації [1, 2]. У процесі математичної підготовки студенти технічних спеціальностей мають бути залучені до навчальної з елементами дослідницької складової діяльності, що сприятиме формуванню у них умінь та навичок, необхідних майбутньому інженеру, який буде приймати на виробництві ефективні рішення, в тому числі із модернізації технологічних процесів. Тому проблема професійної спрямованості навчання математичних дисциплін в системі сучасної освіти є актуальною та своєчасною. Шляхи забезпечення професійної спрямованості навчання полягають у більш широкому наповненні курсів прикладними завданнями та окремими питаннями, які є професійно значущими для майбутніх інженерів. З іншого боку забезпечення соціального замовлення підвищення якості математичної підготовки майбутніх фахівців інженерної галузі з урахуванням сучасного рівня розвитку комп'ютерних технологій потребує постійного вдосконалення освітнього процесу і з огляду на більш активне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та систем комп'ютерної математики (СКМ) [1, 2]. У роботах вітчизняних учених [1, 2] висвітлено

можливості застосування засобів ІКТ у процесі навчання математичним дисциплінам вишів, однак, потребує вдосконалення методики навчання студентів інженерних спеціальностей з використанням засобів ІКТ з урахуванням наукових інтересів кожної конкретної технічної спеціальності або напряму. Серед універсальних математичних систем, які набули широкого впровадження в освітній процес, можна виділити Derive (Corp. Texas Instruments Ins., USA), Maple (Corp. MapleSoft, Canada), Mathcad (MathSoft Ins., USA), Mathematica (Wolfram Research Ins., USA) та Matlab (Mathworks Ins., USA). Загальними ознаками систем цього класу є поєднання аналітичних та чисельних методів обчислень; використання мов високого рівня; наявність візуалізації результатів обчислень та можливість обміну інформацією між собою за допомогою різних форматів.

Окремо слід зазначити, що графіка систем СКМ є ефективним засобом візуалізації математичних понять, що сприяє їхньому кращому сприйняттю та засвоєнню, а властивість СКМ практично миттєво формувати графік або ціле сімейство графіків функції дозволяє, довільно змінюючи будь-який параметр функції, що відображається, спостерігати, як це впливає на її графік. Зазначимо, що наразі СКМ містить у своєму складі величезний математичний апарат, що постійно розширюється та удосконалюється і дозволяє забезпечити оперативне вирішення прикладних завдань. При цьому з огляду на дистанційний та мішаний формат навчання ефективним є застосування СКМ у математичних дисциплінах під час лекційних, практичних та лабораторних занять для організації самостійної роботи студентів, у процесі навчально-дослідницької та науково-дослідної роботи при підготовці курсових та дипломних робіт. На лекціях, де студент отримує вихідні теоретичні знання, використовуються комп'ютерні демонстрації досліджуваних об'єктів і процесів та отриманого рішення з подальшим його аналізом. На практичних та лабораторних роботах можливе використання пакетів завдань, як готових та запрограмованих у СКМ, так і з елементами самостійного програмування. Це дає можливість навести загальні формули для вирішення завдань певного класу, встановити загальні властивості об'єктів, що вивчаються, розглянути частинні випадки.

У сучасних інженерних дослідженнях на перший план виходить математичне моделювання процесу, тому майбутні фахівці інженерної галузі повинні вміти застосовувати методи математичного та комп'ютерного моделювання у практичній діяльності для аналізу та оптимізації параметрів досліджуваних об'єктів і процесів, уникнувши «ручних» обчислень з огляду на застосування СКМ. Відповідно до освітньо - професійних програм 132 «Матеріалознавство» та 136 «Металургія» ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» у процесі вивчення дисципліни «Інженерна математика та статистика» запропоновано пакет завдань прикладного характеру, орієнтований на майбутню науково-дослідну роботу. Зазначимо, що при виконанні кваліфікаційних робіт здобувачі даних

напрямків як теоретичну основу досліджень використовують енергетичний метод розрахунків процесів холодного об'ємного штампування видавлюванням. Основні етапи застосування даного методу при вирішенні плоских задач базуються на знаннях студентами розділів векторної алгебри та аналітичної геометрії, диференціального числення в розрізі пошуку екстремуму (мінімуму) функції однієї та багатьох змінної, аналізу отриманих залежностей та їхньої геометричної інтерпретації. Енергетичний метод для вирішення осесиметричних об'ємних задач вимагає ще знань та умінь розділів, пов'язаних з засвоєнням тем «Циліндричні координати», «Кратні та поверхневі інтеграли», «Теорія поля». Таким чином, використання деяких окремих етапів побудови моделі та отримання розрахунків процесів обробки металів тиском при вивченні інженерної математики та статистики дозволить підготувати фундамент, необхідний для успішної науково-дослідної роботи майбутніх інженерів. При вивченні тем «Векторна алгебра», «Застосування похідної до вирішення практичних завдань» та «Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних» запропоновано завдання на побудову годографа швидкостей, обчислення величини приведенного тиску деформування у вигляді побудованої аналітичної функції однієї чи декількох змінних з подальшим аналізом наявності оптимального (мінімального) значення. Етап побудови годографа швидкостей «вручну» для різних схем процесів холодного видавлювання з однією та декількома ступенями свободи течії металу розглядається вже в рамках вивчення елементів векторної алгебри та аналітичної геометрії. Використання можливостей СКМ здійснюється як на даному етапі вивчення, так і в подальшому при розрахунках оптимальних параметрів процесу, що включають знання з розділів математичного аналізу.

Розглянемо математичну модель процесу комбінованого радіально-зворотного видавлювання деталі типу «стакан з фланцем» з дефектоутворенням у вигляді утягнення (рис. 1) методом верхньої оцінки для плоскої задачі [3].

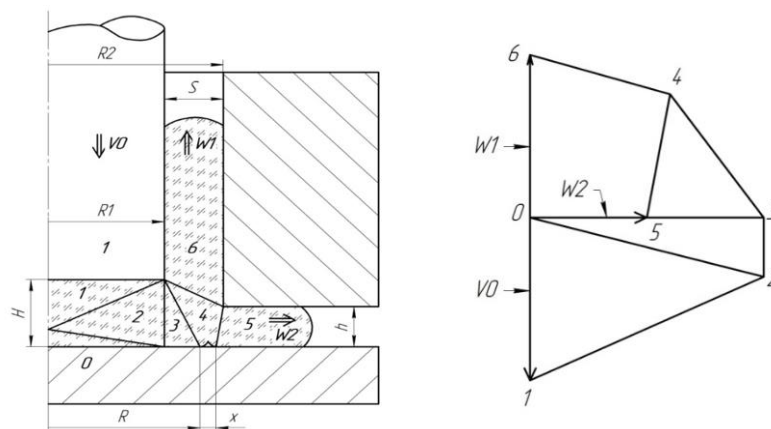


Рисунок 1 - Схема процесу і годограф радіально-зворотного видавлювання [3]

На основі запропонованого розбиття осередку деформації на ряд жорстких трикутних блоків, будуємо годограф - графічне уявлення щодо розподілу швидкостей в осередку деформації. Довжини меж контакту між кінематичними елементами та з інструментом, горизонтальні та вертикальні складові швидкостей зсуву кінематичних елементів щодо один одного та поверхні інструменту визначаємо з розрахункової схеми (табл. 1) [3]. Побудову годографа можна проводити «вручну» або за допомогою графічних можливостей Maple додатково використовуючи перевірку згідно виконання умови нестискання.

Таблиця 1

i, j	l_{ij}	i	$x(v_i)$	$y(v_i)$
12	$\sqrt{\left(\frac{3}{4}H\right)^2 + R_1^2}$	1	0	$-V_0$
02	$\sqrt{\left(\frac{1}{4}H\right)^2 + R_1^2}$	2	$\frac{R_1}{H}V_0$	$-\frac{V_0}{4}$
34	$\sqrt{H^2 + (R - R_1)^2}$	3	$\frac{R_1}{H}V_0$	0
45	$\sqrt{h^2 + (R_2 - R - x)^2}$	4	$\frac{W_1 \cdot (R - R_1) - x_3 \cdot H}{T \cdot (R - R_1) - H}$	$\frac{-W_1 + x_3 \cdot T}{T \cdot (R - R_1) - H} \cdot H$
05	$R_2 - R - x + 2l_{k1}$	5	W_2	0
46	$\sqrt{(H - h)^2 + S^2}$	6	0	W_1
06	$H - h + l_{k2}$	$W_1 = \lambda V_0,$ $W_2 = \frac{R_1 V_0 - S W_1}{h}, T = \frac{H - h}{S}$		
03	$R - R_1$			
16	l_{k2}			
23	H			

Для подальшого аналізу рекомендовано будувати серію годографів шляхом варіювання конфігурації кінематичних елементів у рамках прийнятої розрахункової схеми. Зазначимо, що візуалізація отриманих результатів у СКМ, що використовуються без громіздких побудов «вручну», демонструє зміну картини течії металу. Також можна проаналізувати отримані результати в залежності від різних вхідних (геометричних та технологічних) параметрів процесу. Після побудови годографа, використовуючи дані таблиці 1, переходимо до обчислення енергосилових параметрів процесу, а саме приведенного тиску деформування на основі рівняння енергетичного балансу [3]:

$$\bar{p} = \frac{1}{2R_1V_0} \left(\begin{aligned} & \frac{R_1^2 + \left(\frac{3}{4}H\right)^2}{H} V_0 + \frac{H}{4} V_0 + \left| \frac{W_1 - \frac{R_1TV_0}{H}}{T(R-R_1) - H} \right| \left((R-R_1)^2 + H^2 \right) + \\ & + \frac{x_4 - W_2}{(R_2 - x - R)} \left((R_2 - x - R)^2 + h^2 \right) + \frac{x_4}{S} \left((H-h)^2 + S^2 \right) + 2\mu_s W_1 (H-h+l_{k2}) + \\ & + 2\mu_s (x_3(R-R_1) + W_2(R_2 - R - x + 2l_{k1})) + (V_0 + W_1)(\Delta H_{\text{ход}} + l_{k2}) \end{aligned} \right), \quad (1)$$

Фіксуючи будь-які геометричні параметри процесу деформування, отримуємо функцію приведенного тиску, яка залежить від декількох або однієї змінних. У контексті досліджень процесу утворення утягнення - дефекту в донній частині стакану, що визначається параметрами R і x , вважатимемо вираз (1) функцією даних двох змінних. Подальше дослідження оптимальних енергосилових параметрів процесу можна реалізувати в пакеті завдань для студентів на тему «Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних». Використовуючи необхідну умову існування екстремуму функції двох змінних, приходимо до системи рівнянь, що дозволяє визначити критичні точки:

$$\left\{ \begin{aligned} & \frac{1}{2V_0R_1} \left(-2\mu_s W_2 - (x_4 - W_2) \left(1 - \frac{h^2}{(R_2 - R - x)^2} \right) \right) = 0, \\ & \left(- (x_4)'_R \cdot \left(\frac{h^2 + (R_2 - R - x)^2}{R_2 - R - x} - \frac{H^2 + (R - R_1)^2}{R - R_1} + \frac{(H-h)^2 + s^2}{s} \right) - \right. \\ & \left. \frac{1}{2V_0R_1} \left(- (x_4 - W_2) \left(1 - \frac{h^2}{(R_2 - R - x)^2} \right) + (x_4 - x_3) \cdot \left(\frac{H^2}{(R - R_1)^2} - 1 \right) + \right. \right. \\ & \left. \left. + 2\mu_s (-W_2 + x_3) \right) \right) = 0 \end{aligned} \right. \quad (2)$$

Враховуючи, що $\lambda \rightarrow \frac{R_1}{s}$ та $W_2 \rightarrow 0$, маємо:

$$\left\{ \begin{aligned} & x = R_2 - R - h, \\ & \frac{hR_1V_0}{S(T(R-R_1) - H)^2} \cdot \left(\frac{h^2 + (R_2 - R - x)^2}{R_2 - R - x} - \frac{H^2 + (R - R_1)^2}{R - R_1} + \frac{(H-h)^2 + s^2}{s} \right) + \\ & + x_4 \cdot \left(\frac{H^2}{(R - R_1)^2} - 1 \right) + \left(1 + 2\mu_s - \frac{H^2}{(R - R_1)^2} \right) \cdot x_3 = 0. \end{aligned} \right. \quad (3)$$

Вважаючи, що $x = R_2 - R - h$ приходимо до наступного рівняння:

$$\left(\frac{H^2}{(R - R_1)^2} - 1 \right) \cdot (H + R - R_1) \cdot (3H + 2R - 2R_1) + H \cdot \left(3h + \frac{(H - h)^2}{s} - \frac{H^2}{R - R_1} \right) + 2\mu_s \cdot (H + R - R_1)^2 = 0. \quad (4)$$

Побудова розв'язку (4) $H_{кр} = H(h, R_1, R_2, \mu_s)$ в Maple можлива у вигляді поверхні (рис. 2), що дозволяє визначити величину $H_{кр}$, яка відповідає товщині дна, за яку починається утворення дефекту у вигляді утягнення. На основі отриманої геометричної інтерпретації результатів моделювання можливе проведення аналізу впливу окремих геометричних параметрів процесу на критичну з точки зору початку утворення утяжини товщину дна [3].

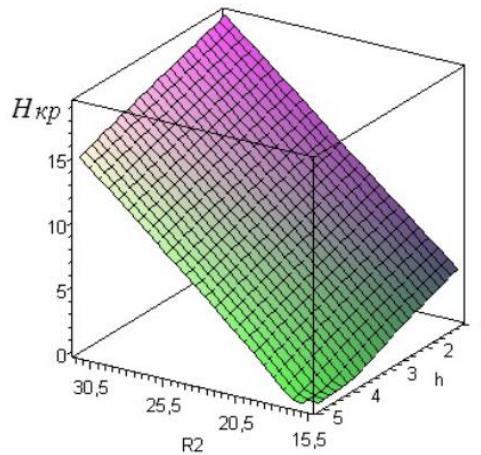


Рисунок 2 – Поверхня критичної товщина дна стакану в залежності від радіуса матриці та товщини фланця при $R_1=10.5$, $\mu_s=0.08$

Таким чином, формування у студентів технічного спрямування навичок мислення з математичних дисциплін засобами ІКТ дозволяє досягти кращого засвоєння матеріалу, реалізації принципу «освіта через все життя» та забезпечити підготовки студентів до життя в інформаційному суспільстві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авраменко О. В., Лутченко Л. І., Ретунський В. В., Ріжняк Р. Я., Шлянчак С. О. Інноваційні та сучасні педагогічні технології навчання математики: посібник для спецкурсу. Кіровоград: КДПУ, 2009. 200 с.
2. Крилова Т. В. Проблеми навчання математики в технічному вузі. К.: Вища школа, 1998. 437с.
3. Hrudkina N.S., Markov O.E., Shapoval A.A., Titov V.A., Aliiev I.S., Abhari P. and Malii K.V. Mathematical and computer simulation for the appearance of dimple defect by cold combined extrusion. FME Transactions, 2022. Vol. 50(1). P.90-98.