

# ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН З МАТЕМАТИЧНОЮ СКЛАДОВОЮ

Донбаська державна машинобудівна академія

## *Анотація*

*Запропоновано розширення комплексу завдань з векторної алгебри та застосування похідної прикладними задачами з математичного моделювання процесів холодного видавлювання, що включають побудову годографу швидкостей та обчислення приведенного тиску деформування з подальшим дослідженням на оптимальне значення.*

**Ключові слова:** математичне моделювання, годограф швидкостей, приведений тиск деформування.

## *Abstract*

*An extension of a set of vector algebra problems is proposed and the application of a derivative is applied to mathematical modeling of cold extrusion processes, which include the construction of velocity hodographs and the calculation of the induced deformation pressure with subsequent investigation to the optimal value.*

**Keywords:** mathematical modeling, velocity hodograph, reduced deformation pressure.

## **Вступ**

Неперервний розвиток промисловості вимагає безперервного оновлення змісту математичної освіти, зближення навчального предмета з наукою, постійного оновлення його змісту відповідно до соціального замовлення суспільства. Сучасний етап розвитку математичних дисциплін характеризується жорстким відбором змісту та чітким визначенням міжпредметних зв'язків. При цьому мають місце достатньо високі вимоги до математичної підготовки учнів шкіл, коледжів та студентів вищих навчальних закладів на кожному етапі навчання з посиленням розвиваючої ролі математики та її прикладного спрямування [1, 2]. Розвиток машинобудування вимагає освоєння нових ресурсощадних технологій, у зв'язку з цим необхідним є формування у майбутніх інженерів навичок та вмінь дослідника під час побудови та розв'язання сучасних прикладних задач відповідної спеціалізації в процесі навчання математичних дисциплін, починаючи зі шкільної ланки. Зазначимо, що враховуючи вимоги сьогодення і перспективи розвитку вищої освіти, навчання математичних дисциплін, починаючи з вивчення математики у старших класах та закінчуючи спеціальними курсами, що викладаються магістрам та аспірантам вишів, має вийти на якісно новий рівень. Тому, проблема професійної спрямованості навчання математичних дисциплін у системі сучасної освіти є актуальною та своєчасною.

Метою роботи є висвітлення шляхів практичної реалізації професійної спрямованості навчання дисциплін з математичною складовою, що викладаються учням старших класів, студентам коледжів та вищих навчальних закладів.

## **Результати дослідження**

Згідно з науковим напрямком «Розвиток ресурсощадних процесів ОМТ» наукової школи ДДМА під час викладання тем з векторної алгебри та застосування похідної може бути використано пакет прикладних задач з побудови годографу швидкостей та обчислення приведенного тиску із подальшим дослідженням на оптимальне (мінімальне) значення. Набуті знання та навички розв'язання даного типу задач необхідні майбутнім інженерам в подальшому при розробці курсових та дипломних проєктів. Розглянемо у якості демонстрації використання необхідних знань студентами старших курсів та магістрів спеціальності «131 Прикладна механіка», «133 Галузеве машинобудування» та «136 Металургія» наступну прикладну задачу. Побудуємо математичну модель процесу комбінованого радіально-зворотного видавлювання деталі з фланцем із утворенням дефекту у вигляді утягнення (рис. 1) методом верхньої оцінки [2].

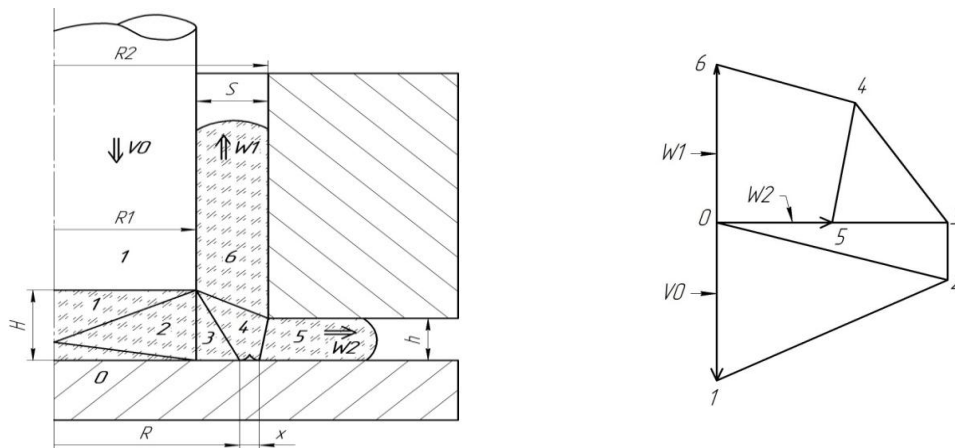


Рис. 1. Схема процесу і годограф радіально-зворотного видавлювання

Довжини границь контакту між кінематичними елементами і з інструментом визначимо згідно з формулою:

$$l_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (1)$$

Визначення горизонтальних і вертикальних складових швидкостей зсуву кінематичних елементів відносно один одного і поверхні інструменту потребує знань основних формул векторної алгебри та поняття паралельності прямих.

Для процесу комбінованого радіально-зворотного видавлювання рівняння енергетичного балансу приймає наступний вигляд:

$$\bar{p} = \frac{1}{2R_1V_0} (v_{12}l_{12} + v_{23}l_{23} + v_{34}l_{34} + v_{45}l_{45} + v_{46}l_{46} + 2\mu_S (v_{03}l_{03} + v_{16}l_{16} + v_{05}l_{05} + v_{06}l_{06})) \quad (2)$$

Подальше дослідження функції приведенного тиску  $\bar{p}$  вимагає знань та навичок із знаходження мінімуму даної функції з використанням поняття похідної функції однієї (у найпростішому випадку) та декількох змінних з подальшою геометричною інтерпретацією та отриманих результатів та аналізом впливу геометричних та кінематичних параметрів даного процесу деформування.

### Висновки

Забезпечення професійної спрямованості є найважливішим завданням навчання математичних дисциплін у системі сучасної освіти, як шкільної, так і вищої. Це завдання реалізується шляхом наповнення змісту дисципліни питаннями, які є значущими для майбутньої професії. При цьому на перший план виходить мета навчання школярів та студентів застосовувати математичний апарат до розв'язування задач відповідного обраній спеціалізації та потреб даного конкретного напрямку змісту, шляхом побудови та аналізу математичних моделей фізичних явищ та процесів. Впровадження прикладних задач відповідно до вимог наукових шкіл академії у навчальний процес потребує відповідних методичних розробок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прокопенко Н.А. Цілі та зміст навчання векторної алгебри у системі інженерної освіти / Н.А.Прокопенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт, 2009. – № 32. – С. 95-100.
2. Prediction of the Variation of the Form in the Processes of Extrusion / I. Aliiev, L. Aliieva, N. Grudkina, I. Zhibankov // Metallurgical and Mining Industry: scientific and technical journal. – Dnepropetrovsk : NMetAU, 2011. – Vol. 3, No 7. – P. 17–22. – ISSN 2076–0507.

*Грудкіна Наталія Сергіївна* — канд. техн. наук, докторант кафедри КДіМПМ, факультет машинобудування, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, e-mail: vm.grudkina@ukr.net

*Hrudkina Natalia S.* — Cand. Sc. (Eng), Postdoctoral Researcher, Computerized Design and Modeling of Processes and Machines, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk