



# Problems of Emergency Situations

[pesconf.nuczu.edu.ua](http://pesconf.nuczu.edu.ua)

ПРОБЛЕМИ  
НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ

Civil Security

Цивільна безпека

## International Scientific Applied Conference "PROBLEMS OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering

Хімічна технологія та інженерія

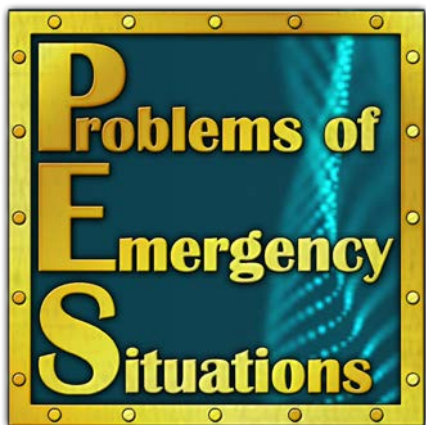
Physics and Materials Science

Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology

Прикладна геометрія, інженерна графіка та інформаційні технології

19 may 2022  
Kharkiv



Міжнародна  
науково-практична конференція

Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
19 травня 2022 року

## ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ З ВТРУЧАННЯМ CAD/CAM/CAE ТЕХНОЛОГІЙ

*Пастернак В.В.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,*

*Самчук Л.М.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,*

*Медведчук Н.К.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,*

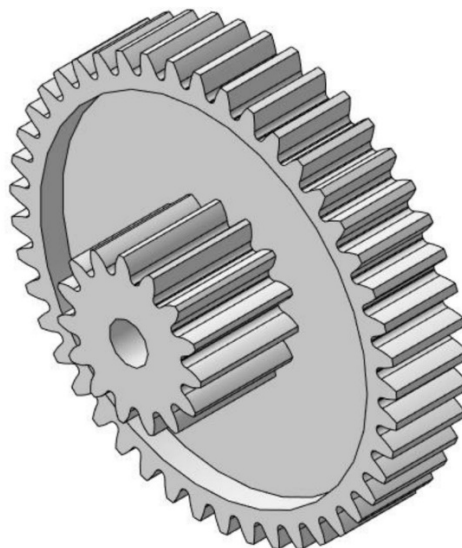
*Рубан А.В.<sup>3</sup>, к.н. держ.упр., доцент*

<sup>1</sup>*Луцький національний технічний університет,*

<sup>2</sup>*Хмельницький національний університет,*

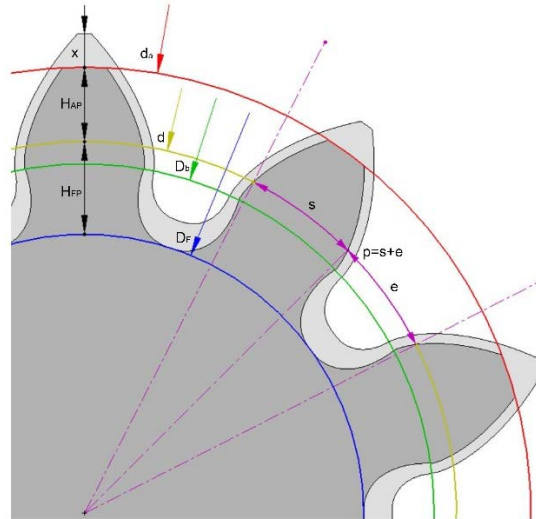
<sup>3</sup>*Національний університет цивільного захисту України*

Застосування CAD/CAM/CAE технології формулюють як науково-технічний прогрес людства, а також створюють інформаційний фундамент розвитку науки [1]. Слід відмітити, що отримання довговічних показників якості [1] та міцності [2] зі своїми унікальними властивостями можливо за допомогою нових технологій дослідження [2], що покладають за основу підвищення точності, навантажувальної спроможності, а також зниження загальної маси деталей [3]. Особливе місце в сучасній технології машинобудування займає технологічний процес виготовлення та обробки зубчастих коліс [3], який пов'язаний із високою складністю роботи та великою трудомісткістю праці. Тому, що при їх виготовленні необхідно враховувати цілий ряд показників якості, а саме [4]: висока та питома міцність, корозійна стійкість, поєднання в одному вихідному матеріалі високої міцності, а також їх хімічної інертності, звукопоглинання, низька теплопровідність і т.д. Таким чином, досліджувати, аналізувати та в цілому обґрунтовувати основні показники якості та міцності деталей будь-якого типу та різного призначення новітніми та комп'ютерними методиками CAD/CAM/CAE технологій є актуальним завданням сучасної технології машинобудування. На рис. 1 представлено 3D моделювання деталі, а саме зубчасте колесо.



**Рис. 1. 3D моделювання зубчастого колеса за допомогою CAD/CAM/CAE технологій.**

Однією важливою умовою для показників якості та міцності зубчастого колеса є його триланковий механізм, у якому дві рухомі ланки переважно з'єднуються із нерухомою ланкою. А також, в основу будь-якої зубчастої циліндричної передачі закладено основну теорію евольвентного (ведучого) та прямозубого циліндричного колеса, яка веде до зубчастої прямозубої циліндричної передачі шляхом передавання зміни принципу контактування сполучених евольвентних поверхонь між собою. На рис. 2 представлено загальну схему зчеплень зубчастого колеса та його основні параметри, які задіяні при контактуванні поверхонь між собою.



**Рис. 2. Схема зчеплень зубчастого колеса та його основні параметри.**

Основним параметрами є:  $x$  – похибка зміщення інструменту;  $H_{AP}$ ,  $H_{FP}$  – висота кожного (окремого) зубця;  $d_a$  – діаметр загальних кіл вершин зубів деталі;  $d$  – основний діаметр ділильного кола деталі;  $D_b$  – діаметр евольвенти (основне коло) зубчастого колеса;  $D_F$  – діаметр западин зубчастого колеса;  $s$  – загальне число зубів деталі;  $e$  – відстань між зубами;  $p = s + e$  – функція кроків зубів, а саме: по ділильному колу.

Слід також відмітити, що дані параметри, які зображені на загальній схемі зчеплень відповідають за якість та міцність деталі. А також, при моделюванні представлені у вигляді п'єзоелектричних накладок однакової товщини  $\delta$  та радіусом  $r_0 \leq R$ . Зовнішні та внутрішні поверхні даної деталі межують із пасивним шаром, який покритий із нескінченно тонкими суцільними електродами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. М.: Машиностроение, 2001. 912 с.
2. Буда А.Г., Король О.В. Проекційне креслення. Вигляди, розрізи, перерізи: навчальний посібник. М.: Наука, 2001. 109 с.
3. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.О. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD. М.: Машинобудування, 2005. 288 с.
4. Верхола А.П., Коваленко Б.В., Богданов В.М. Інженерна графіка. Креслення, комп'ютерна графіка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Н.: Наука, 2005. 304 с.