





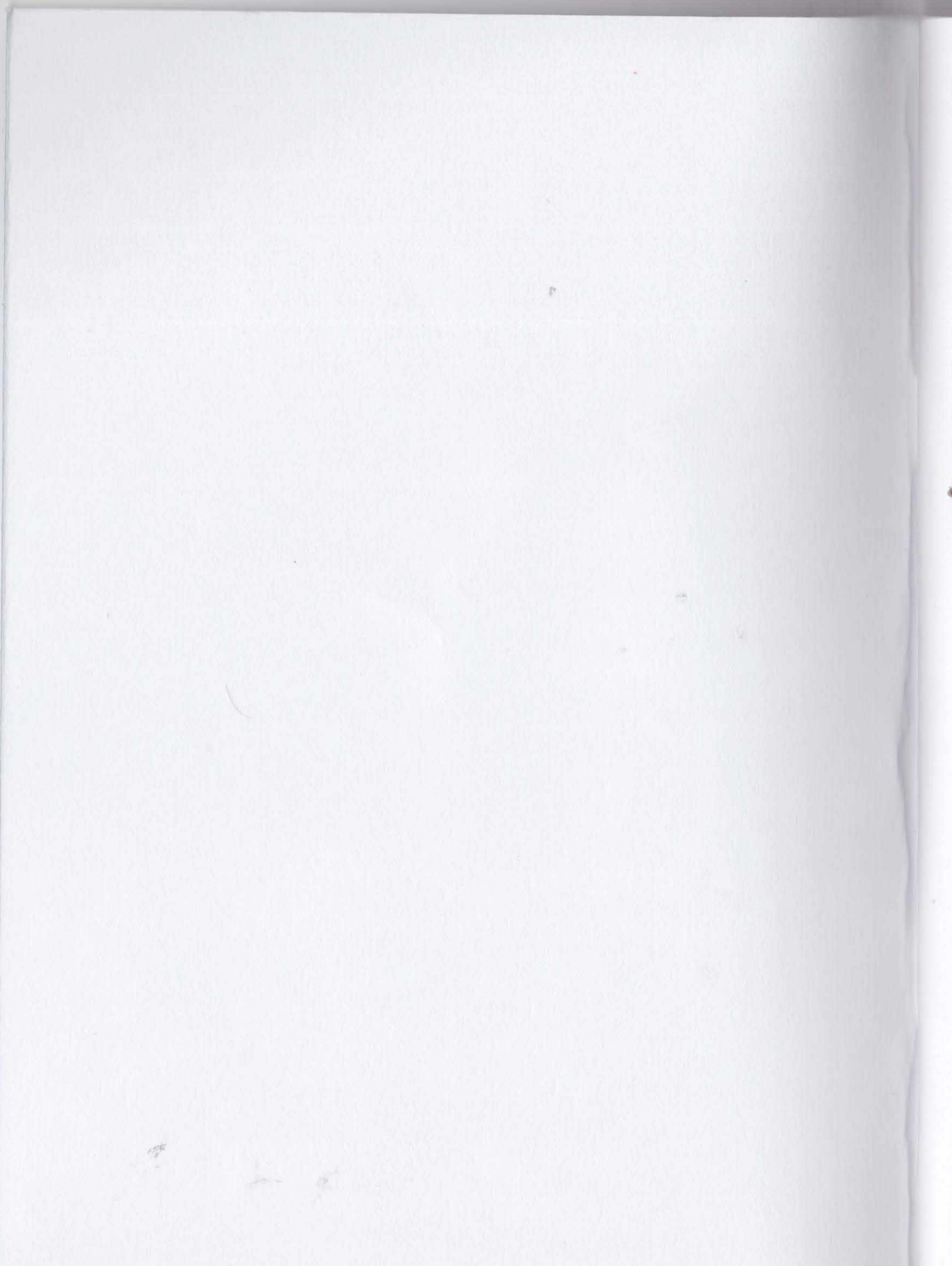
*«Енергетика і електротехнічні системи в агропромисловому комплексі»*

**МАТЕРІАЛИ**  
**I Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених**

**19-20 березня 2015 року**



**м. Вінниця**





**«Енергетика і електротехнічні системи в агропромисловому комплексі»**

**МАТЕРІАЛИ  
I Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених**

**19-20 березня 2015 року**

**м. Вінниця**

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| 1. Лисогор В. М., Рубаненко О. О., Шулле Ю. А., Колісник М. А.<br>Моделі оптимального функціонування сільськогосподарських<br>електротехнічних комплексів в умовах наявності<br>ризиків..... | 6  |
| 2. Середа Л.П., Зінев М.В., Вишневський В.М., Царегородцева К.В.<br>Методи підвищення якості процесу подрібнення відходів деревини в<br>промислових<br>садах.....                            | 13 |
| 3. Матвійчук В.А., Явдик В.В.<br>Аналіз технологічних можливостей процесів локального ротаційного<br>деформування.....   | 18 |
| 4. Ванько В. М., Дробот І. М.<br>Аналіз методів і засобів для експресного контролю параметрів показників<br>якості молока.....   | 21 |
| 5. Яцун А. М.<br>Застосування процесу згасаючих коливань у ємнному давачі з одношаровим<br>об'єктом контролю.....  | 23 |
| 6. Василів К. М., Герман А. Ф.<br>Математична модель трифазно-однофазного модулятора напруги<br>безконтактної системи збудження асинхронізованого генераторі.....                            | 24 |
| 7. Лежнюк П.Д., Кравчук С.В.<br>Оптимізація схем приєднання відновлювальних джерел енергії в електричних<br>мережах.....   | 27 |
| 8. Матвійчук В.А., Шпетна Ю., Бондаренко С.В.<br>Підвищення зносостійкості інструменту шляхом застосування<br>електротехнологій.....   | 28 |
| 9. Музичук В. І., Яремчук В.С.<br>Екологічно чисті способи вироблення електричної енергії.....   | 30 |
| 10. Музичук В.І., Яремчук В.С.<br>Вплив сучасної електроенергетики на довкілля.....  | 32 |
| 11. Кабанець М.В., Величко Т.Г.<br>Перспективи поширення електромобілів в Україні.....   | 34 |
| 12. Нетребський В.В., Тептя В.В., Видмиш В.А.<br>комплексна оптимізація режиму роботи еес на підставі принципу<br>гамільтона.....  | 36 |
| 13. Михайлишин М. С., Оберська Н. В.<br>Використання енергозберігаючих ламп.....   | 37 |
| 14. Мельник Д. В., Нагачевська С.М.<br>Важливість занулення та заземлення в електричних<br>колах.....  | 39 |

|   |    |
|---|----|
| 15. Шулле Ю. А.<br>Реалізація концепції smart grid через геоінформаційні системи в електроенергетиці.....   | 41 |
| 16. П'ясецький А. А., Бурлака С. А.<br>Вплив показників біопаливоподачі ДВИГУНА Д-240 на навантажувальні характеристики електромашини гальмового стенда КИ-5542.....              | 42 |
| 17. Рубаненко О.О., Бондаренко С.В.<br>Автоматизація процесів гранулювання і брикетування кормів.....   | 44 |
| 18. Рубаненко О.О., Сивак О. В.<br>Використання програмного комплексу matlab для виконання лабораторних робіт з курсу електроніка і мікропроцесорна техніка.....                  | 46 |
| 19. Штуць А. А., Колісник М. А., Балака В. І.<br>Комп'ютерне моделювання з використанням програмного забезпечення DEFORM – 3D для реалізації процесів обробки металів тиском..... | 50 |
| 20. Штуць А. А. Міхальчук Б.О., Колісник М. А.<br>Аналіз технологічних можливостей методу штампування обкочуванням....  | 53 |
| 21. Рубаненко О.О., Саранчук Ю.<br>Вдосконалення методів і засобів обліку електроенергії на потужних підприємствах в АПК.....   | 56 |
| 22. Головатюк М.О., Римар В.В.<br>Методи та засоби використання електричного струму для вирощування та зберігання продуктів.....  | 57 |
| 23. Головатюк М.О., Мержвінський Б.А.<br>Методи та технічні засоби забезпечення водонагрівання в АПК.....   | 61 |
| 24. Головатюк М.О., Мержвінський Б.А., Войцеховський А.Ю.<br>Симетрування напруги в розподільчих мережах енергопостачальних організацій.....                                      | 62 |
| 25. Рубаненко О.О., Федорус Є.<br>Сонячна енергетика в Україні .....  | 63 |

# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ DEFORM – 3D ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ

*Штуць А. А., Колісник М. А., Балака В. І.*

**Вступ.** В останні роки все більше уваги приділяється моделюванню різноманітних технологічних процесів, особливо процесів обробки металів різанням. Воно й зрозуміло – адже ми живемо в умовах ринкової економіки, і

головна задача складається в тому, щоб отримати якомога більше прибутку з

мінімальними витратами, а одним з численних пунктів витрат є випробування нової продукції та запуск нового обладнання [1].

**Матеріали і результати досліджень.** Дослідження та експерименти в реальному виробництві мають багато недоліків: великі енерговитрати та ризик отримання неякісної продукції; неможливість зміни параметрів процесу в широких діапазонах, ймовірність аварії та поломки обладнання.

Сьогодні багато питань можуть бути вирішені за допомогою моделювання. Його перевага складається в тому, що не має необхідності витратити сировину та час на виготовлення експериментальних зразків, а одразу можна отримати результат на комп'ютері. Одним із основних методів моделювання процесу обробки є математичне моделювання за допомогою методів кінцевих елементів. Програма Deform-3D дає можливість нам змодельовати процес, а також дозволяє встановити розподіл напруг, деформацій та температур [2].

## ПЕРЕВАГИ DEFORM 3D

1. Можливість досліджувати процеси зі складною картиною течії металу і складним рухом деформуючого інструменту, таких як поперечно-гвинтова прокатка та ін.

2. Найбільші можливості серед решти програм по моделюванню структурно-фазових перетворень.

3. Можливість побудови траєкторій переміщення точок деформованого тіла і облік історії деформування.

4. Найбільше поширення для моделювання процесів ОМТ по всьому світу.

5. Можливість використання DEFORM 3D для вирішення комплексних завдань, наприклад, створення моделі наскрізного технологічного процесу [3].

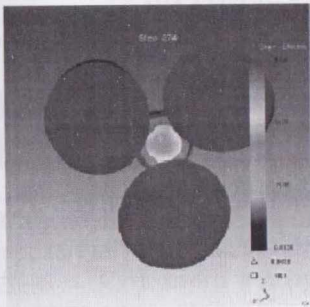


Рис.1. Поперечно-гвинтова прокатка, прошивка в станах поперечно-гвинтової прокатки

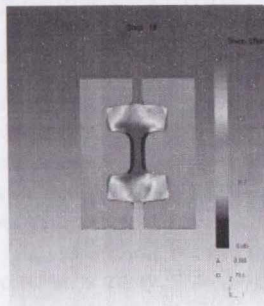


Рис.2. Штампування

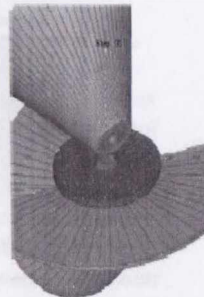


Рис.3. Розкочування

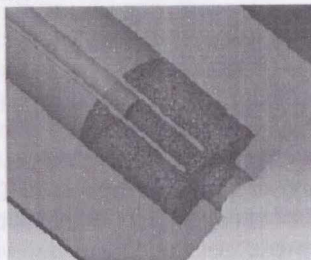


Рис.4. Прошивка на пресі

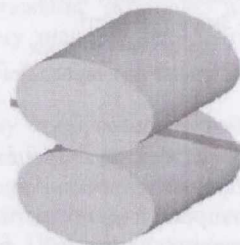


Рис.5. Поздовжня прокатка

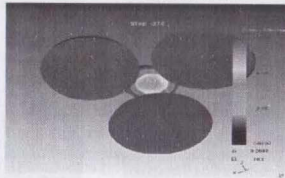
### PRE-PROCESSOR DEFORM 3D

1. Матеріал деформуючої заготовки, можливість редагування матеріалу і його властивостей;
2. Температура заготовки та інструменту;
3. Швидкість деформування;
4. Коефіцієнт тертя (по Кулону або по Зібелю); призначення контактуючих поверхонь;
5. Розбиття на сітку кінцевих елементів;
6. Приріст покровкового розрахунку;
7. Попередній перегляд переміщення деформуючого інструменту;
8. Введення діаграми рекристалізації;
9. Створення бази даних для розрахунку [4].



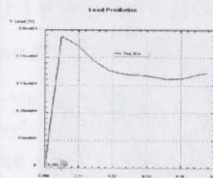
## АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В POST-PROCESSOR

Інтенсивність деформації

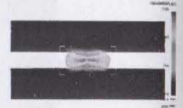


$$\varepsilon_H = (\sqrt{2/3}) [(\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22})^2 + (\varepsilon_{22} - \varepsilon_{33})^2 + (\varepsilon_{33} - \varepsilon_{11})^2 + 6(\varepsilon_{12}^2 + \varepsilon_{23}^2 + \varepsilon_{31}^2)]^{1/2}$$

Зусилля



Температура заготовки та інструменту



Координатна сітка



Також:

- Інтенсивність напружень
- Зміна розміру зерна
- Зміна твердості
- Гідростатичний тиск
- Теплове розширення та ін.

$$\sigma_H = \frac{1}{\sqrt{2}} [(\sigma_{11} - \sigma_{22})^2 + (\sigma_{22} - \sigma_{33})^2 + (\sigma_{33} - \sigma_{11})^2 + 6(\sigma_{12}^2 + \sigma_{23}^2 + \sigma_{31}^2)]^{1/2}$$

### Висновки:

Таким чином, запропоновані методи моделювання, які реалізують різні схеми при моделюванні наскрізних технологічних процесів. Проведені на основі запропонованих методів дослідження показали можливість створення комп'ютерних моделей повного технологічного циклу виробництва металопродукції. Програма Deform - 3D дозволяє реалізовувати данні методи та моделі в галузі обробки металів тиску.

### Література

1. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением. – Киев: Вища школа, 1983. – 174 с.
2. Колмогоров В.Л. Механика обработки металлов давлением. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ГТУ, 2001. – 836 с.
3. Possibilities and Limits of Deformation in Wight Direction in HOT Flat Rolling. Pawelski, O. и Piber, V. Vol. 100, 25 Aug 1980 г., Stahl and Eisen, T. Vol. 100, стр. 937-949.
4. Deform 3D template manual. Ceretti, E., Lucchi, M., Altan, T. (1999). FEM Simulation of Orthogonal Cutting: Serrated Chip Formation, J. Matl. Proc. Tech., 95, pp. 17-26.

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ МЕТОДУ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ

*Штуць А. А., Колісник М. А., Міхальчук Б. О.*

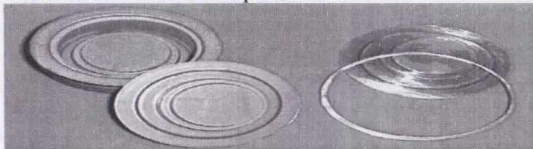
**Вступ.** Тенденції розвитку промисловості шляхом вдосконалення машин обумовлюють необхідність виготовлення деталей складної конфігурації з необхідними експлуатаційними властивостями. Не зважаючи на те, що технології штампування обкочуванням (ШО) мають численні переваги у порівнянні з традиційними способами, а також високі економічні та технологічні показники, вони на сьогодні не отримали широкого застосування. Суть цього методу полягає в тому, що формозміна в кожен момент часу виконується тільки над часткою об'єму заготовки і при переміщенні осередку деформування охоплює увесь об'єм.

**Матеріали і результати досліджень.** Аналіз технологічних процесів виготовлення деталей при локальному навантаженні дозволяє досягти пластичного стану в зоні деформації при меншому значенні технологічного зусилля. Це дає можливість здійснювати процес на устаткуванні меншого зусилля чи перейти на обробку в холодному стані.

На користь одержання деталей у холодному стані говорить той факт, що загальні витрати при гарячому штампуванні 1,5...2,5 рази перевищують витрати в порівнянні з напівгарячим (теплим) і у 2...3 рази в порівнянні з холодним штампуванням. При гарячому штампуванні середні відходи металу складають 20%, при напівгарячому 6% [1]. При порівнянні чотирьох способів виготовлення: холодним об'ємним штампуванням, напівгарячим, гарячим і механічною обробкою різанням, коефіцієнт використання металу (КВМ) складає 85 %; 85 %; 75...80 %; 40...45 %, відповідно.

Сутність методу полягає у тому, що інтегральне формоутворення здійснюється шляхом прогресивного переміщення по торцевій поверхні заготовки, або тільки по її частині, належним чином сформованого локалізованого пластичного осередку деформації [1].

На рис.1 надано зображення мідних деталей потужних напівпровідникових приладів отриманих штампуванням обкочуванням в холодному стані за технологічним процесом.



*Рис.1. Деталі потужних напівпровідникових приладів*

На рис. 2 зображено заготовки деталей мілкомодульних шестерень, які отримані в холодному стані.

## Матеріали

I Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених  
*«Енергетика і електротехнічні системи в агропромисловому  
комплексі»*

19-20 березня 2015 року

Здано до набору 27.05.2015

Формат 60x84. Папір офсетний.

Гарнітура Garamond. Офсетний друк.

Ум. друк. арк. 10,8 Тираж 100 прим. Зам. №

м. Вінниця

Вінницький національний аграрний університет  
21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3.

