





**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА,  
ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ  
ПРОДУКЦІЇ, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА  
ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ АПК**

**МАТЕРІАЛИ**

**II магістерської науково-технічної конференції  
факультету механізації сільського господарства**

**20 листопада 2014 р.**

**Вінниця 2014**

«Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК»: матеріали II магістерської щорічної науково-технічної конференції факультету механізації сільського господарства, м. Вінниця, 20 листопада 2014 р.: - Вінниця: Видавництво ВНАУ, 2014. – 227 с.

Збірник публікує матеріали другої магістерської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК» факультету механізації сільського господарства, що містять нові теоретичні та практичні результати. Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів та викладачів.

## Зміст

1. Бандура В.М., Грицик В.О. Екстрагування соняшникової макухи етанолом.....	6
2. Зозуляк О.В., Качур Я.Ю.Визначення оптимальних робочих параметрів вібровідцентрового електроосмотичного зневоложувача жому.....	10
3. Комаха В.П., Рябоконт І.В.Розробка гвинтових транспортерів з підвищеним ресурсом.....	13
4. Солона О.В., Мельник А.Ю. Особливості приготування сировини для виробництва пелет.....	17
5. Пришляк В.М., Савунін О.С. Перспектива вдосконалення малогабаритних конструкції кормодробарок.....	22
6. Гуцаленко О.В., Опаренюк О.В. Сучасний стан та причини використання альтернативних видів палива.....	24
7. Токарчук О.А., Лісовенко О.О. Удосконалення процесу подрібнення зернової продукції конструктивно удосконаленими молотковими дробарками.....	27
8. Любін М.В., Котик І.В. Процес подрібнення фуражного зерна відцентровими подрібнювачами нової конструкції.....	30
9. Музичук В.І., Кушта М.Ю. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів шляхом підбору альтернативних видів моторного палива.....	34
10. Паладійчук Ю.Б., Кашпрук Ю.М. Переформатування способів використання побічної продукції рослинництва.....	37
11. Веселовська Н.Р., Гелетко А.А. Аналіз існуючих схем транспортно-завантажувальних пристроїв.....	40
12. Веселовська Н.Р., Яремчук О.А. Огляд відомих схем гідробаків та гідрофільтрів.....	43
13. Штуць А.А., Явдик В.В., Колісник М.А. Розвиток технологічних можливостей процесів штампування обкочуванням у ресурсозберігаючому виробництві в АПК.....	48

14. Пришляк В.М., Яропуд В.М., Самойленко Є.Р. Вплив деформації опорних коліс на стійкість руху ґрунтообробного агрегату.....	52
15. Пришляк В.М., Яропуд В.М., Перегняк І.І. Особливості використання рекуперативних теплоутилізаторів для тваринницьких приміщень.....	56
16. Рубаненко О.Є., Бурикін О.Б., Малогулко Ю.В. Спосіб узгодження графіків генерування сонячних електростанцій та споживачів енергії агропромислових комплексів.....	60
17. Рубаненко О.Є., Мисенко С.В. Особливості експлуатації елегазових вимикачів.....	62
18. Рубаненко О.Є., Сікорська О.В. еквівалентування локальних електричних систем та оцінювання їх впливу на режими електричних мереж живлення підприємств АПК.....	65
19. Музичук В.І., Ковальчук О.С. Особливості пластичної текучості металу при валковому штампуванні.....	68
20. Рубаненко О.О., Головатюк М.О., Ковальчук О.С., Сенченко С.М. Розробка лабораторних робіт з курсу «Електроніка і мікропроцесорна техніка» в програмному комплексі «MATLAB».....	70
21. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Гунько І.О. Дослідження впливу режимів роботи обладнання лес на напругу у вузлах та струм у вітках.....	72



## ЕКСТРАГУВАННЯ СОНЯШНИКОВОЇ МАКУХИ ЕТАНОЛОМ

к.т.н., доцент Бандура В.М., Грицик В.О.

У виробництві олій під екстракцією розуміють процес олії з рослинного матеріалу, який вміщує олію за допомогою різних розчинників. Завданням процесу екстракції є максимальне вилучення олії, що залишилась в порах макухи після механічного віджимання.

Для цього необхідно враховувати наступні чинники:

1) Макуха, яка поступає на екстракцію повинна мати максимально пористу структуру.

2) Розчинники, вживані для олій повинні задовольняти вимогам відповідно до технології олійноекстракційного виробництва, а саме він повинен володіти гідрофобними властивостями для можливості екстрагувати жирові речовини, бути мінімально токсичним і безпечним.

Великий інтерес представляє використання етилового спирту для олії з макухи насіння соняшнику. До переваг спиртної екстракції належать: 1) кращі умови праці, завдяки нижчій токсичності спирту; 2) менша вогне- і вибухонебезпека. Займання бензину в суміші з повітрям відбувається при температурі біля 250°C, спирту при 425°C. Межі вибуховості для бензину складають 2,1-4,9%, а для спирту 3,5-19% (об'ємних).

У якості розчинника можуть застосовуватися полярні й неполярні рідини, у яких добре розчиняється досліджуваний компонент і погано - інші складові частини твердого тіла. У нашій випадку до розчинного компоненту повинна відноситись рослинна олія, що втримується в макусі. До тих, що погано вилучаються повинні відноситися супутні речовини, такі як фосфоровмісні сполуки, вуглеводи й інші. У якості розчинника (екстрагенту) нами був узятий етиловий спирт. Він має гідрофільні властивості, а це значить, що олія погано розчиняється в холодному спирті й технологічний процес необхідно вести при підвищених температурах. При охолодженні спиртової місцели до кімнатної

насосі з робочим тиском не більш 100 кгс/див. Неприпустиме застосування такої схеми фільтрації в системах гідроприводу з аксіально-поршневим насосом, де в цьому випадку через надходження в насос забрудненої рідини неминучі задирки дзеркала поверхонь торцевого розподілу.

Схема III фільтрації хоча і не захищає безпосередньо насос, однак має ряд істотних переваг, що обумовили її широке поширення в системах гідроприводу гірських машин. Основні переваги цієї схеми фільтрації: при необхідному перепаді тиску робочої рідини у фільтрі останній не знаходиться під максимальним робочим тиском; забруднення фільтра і зміна його гідравлічного опору не позначаються на роботі усмоктувальної магістралі насоса; бруд, що попадає в процесі роботи гідроагрегатів у робочу рідину, залишається у фільтрі і не попадає в резервуар, що забезпечує надалі нормальну роботу насоса і всіх гідроагрегатів; ступінь забруднення фільтра контролюється спрацюванням переливного клапана в шунтіруючий фільтр магістралі.

Схема IV фільтрації найбільш ефективна. У цьому випадку фільтр Ф встановлюється в напірній магістралі підживлюючого насоса ПН. Фільтр працює під невеликим тиском (звичайно не більш 10 кгс/див<sup>2</sup>), у ньому допускається необхідний для фільтрації перепад тиску робочої рідини, що дозволяє застосовувати фільтруючі елементи тонкого очищення. Замість шунтіруючий фільтр магістралі з переливним клапаном у цій схемі може бути передбачена зливальна магістраль з переливним клапаном 10кг/см<sup>2</sup>, по якій при засміченні фільтруючого елемента робоча рідина через переливний клапан приділяється в резервуар. При цьому насос і всі гідроагрегати надійно захищені від улучення забрудненої рідини, і в цьому основну перевагу цієї схеми фільтрації.

Особливо рекомендується її застосування в системах гідроприводу у системах насос перемінної подачі — гідромотор.

## РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ У РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОМУ ВИРОБНИЦТВІ В АПК

Штуць А.А., Явдик В.В., Колісник М.А.

Не зважаючи на те, що технології штампування обкочуванням існують відносно довго та мають численні переваги, порівняно з традиційними способами, а також високі економічні і технологічні показники, зазначений метод не набув широкого застосування.

Машинобудування масово виготовляє і застосовує вісесиметричні деталі різноманітної конструкції типу кільце, бандаж, фланець. Річна потреба, в тому числі й України, в деталях такого типу коливається в значних межах і може досягати десятків мільйонів штук. Зокрема, потреба в кільцевих заготовках фланців, бандажів, кілець тільки підприємств хімічного машинобудування Російської Федерації складає на рік – 1865,2 тис. шт. (57,3 тис. т), з них штампованих – 778,2 тис. шт. (37,7 тис. т) або лише  $\approx 40\%$ , при цьому близько 15% від загальної кількості складають фланці з легованих сталей [1].

Так, за даними зарубіжних фірм, при обробці різанням коефіцієнт використання матеріалу (КВМ) становить 40-50%, а при використанні холодного штампування – 75-80% [5]. Якщо врахувати витрату енергії на виробництво сталі і її обробку на одиницю ваги готової деталі, то вона становить при обробці різанням 66-82 мДж/кг, а при холодному пластичному деформуванні 41-49 мДж/кг.

Відносна кількість деталей зазначеної групи постійно зростає, що пов'язано з тенденцією зниження матеріалоемності машин та використання нових матеріалів з підвищеними механічними властивостями. Їх виготовлення вимагає обладнання для обробки металів тиском, а також застосування методів, які засновані на значних витратах матеріальних і сировинних ресурсів [4].



Такі підходи – не економічні та мають значні капітальні (дороге і різнопланове устаткування) та поточні (висока матеріалоемкість, енергоносіїв й інших ресурсів) витрати. Оскільки, більшість традиційних способів обробки металів тиском спрямована на обробку в гарячому стані, то крім економічних витрат (на нагрівання, нагрівальне устаткування та ін.), необхідно враховувати і середовища, безповоротні відходи та ін.).

Найбільш поширеними на сьогоднішній день методами традиційного промислового виготовлення вісесиметричних деталей є:

- гаряче штампування з суцільної заготовки з прошиванням або вирубуванням центрального отвору;
- гаряче відкрите і закрите та холодне штампування з трубчастої заготовки попередньо відокремленої від труби;
- гаряче подовжнє прокатування прошитої або трубчастої заготовки.

При виготовленні вісесиметричних деталей набувають розповсюдження ротаційні способи, які засновані на обмежені зони пластичного деформування з багаторазовим циклічним переміщенням цієї зони по всьому об'єму деталі. [5].

Зокрема, застосовуються технологічні процеси виготовлення кільцевих деталей необхідного розміру, які складаються з отримання із суцільної заготовки об'ємним штампуванням покування, в якій видаляють внутрішній і зовнішній відходи і яка після цього має форму товстостінного кільцевого напівфабрикату, з наступним гарячим розкочуванням на спеціальних станах. Перевага застосування технології полягає в тому, що внутрішній та зовнішній відходи мають менші розміри ніж розміри остаточної кільцевої деталі, яку використовують для подальшої обробки. Такий технологічний процес покладений в основу автоматичних ліній Wagner (Німеччина) [2]. Основними недоліками процесу є обробка в гарячому стані, наявність відходів та певні технологічні обмеження, що до геометричних співвідношень розмірів та конструкції перерізу.

Виготовлення деталей при локальному навантаженні дозволяє досягти пластичного стану в зоні деформації при меншому значенні питомих зусиль і

технологічного зусилля. Це дає можливість здійснювати процес на устаткуванні меншого зусилля чи перейти на обробку в холодному стані.

Однією з особливостей, яка зменшує витрати при виробництві вісесиметричних деталей є те, що найбільш простим за організацією рухом для спеціалізованого обладнання є обертальний рух активного інструменту. В свою чергу, вісесиметричні деталі мають розгалужені конструктивні особливості (рис. 1). Головною класифікаційною відмінністю є відсутність або наявність центрального отвору, що не тільки впливає на технологічні особливості виготовлення, а є вирішальним при виборі початкової заготовки (циліндричної або кільцевої).

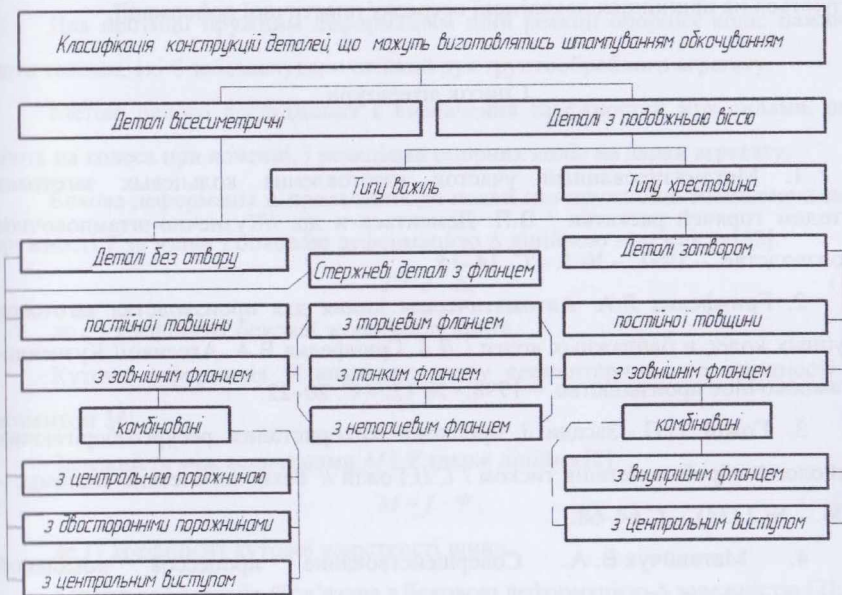


Рис. 1. Класифікація деталей, що можуть ефективно виготовлятися штампуванням обкочуванням

Осередок локальної пластичної деформації формується в зоні контакту з активним конічним інструментом, і визначається: 1) кутом пресесії –  $\gamma$ , він же є геометричним параметром активного інструменту, оскільки визначає кут

нахилу твірної кінчної поверхні; 2) частотою нутації (коливань) осі активного інструменту –  $n$ ; 3) осьовою швидкістю зближення інструментів –  $v$ . Всі ці технологічні параметри процесу взаємопов'язані [5].

### Висновки

Досліджено переваги і недоліки існуючих методів виготовлення різних типів деталей. На основі розглянутих технологічних процесів та основні переваги технології штампування обкочуванням, що дає змогу визначити на основні напрямки розвитку, вдосконалення та застосування методу як ресурсозберігаючого. При цьому важливе місце займають технологічні процеси отримання ефективної циліндричної або кільцевої заготовки, які також базуються на принципах локалізації осередку пластичної деформації.

### Список літератури

1. Механизированный участок изготовления кольцевых заготовок методом горячей раскатки / В.П. Дементьев и др. // Кузнечно-штамповочное производство. – 1991. – № 1. – С. 14–15.
2. Гринфельд Л.А. Автоматическая линия для производства заготовок крупных колес и бандажных колес / Л.А. Гринфельд В.А. Агеенко // Кузнечно-штамповочное производство. – 1998. – № 12. – С. 20–22.
3. Гожій С.П. Засади і проблеми використання ресурсозберігаючих технологій обробки металів тиском / С.П.Гожій // Технологические системы. – 2006. – № 2 (34). – С.64–68.
4. Матвийчук В. А. Совершенствование процессов локальной ротационной обработки давлением на основе анализа деформируемости металлов: Монография / В. А. Матвийчук, И. С. Алиев. – Краматорск: ДГМА, 2009. – 268 с.
5. Матвийчук В. А. Оборудование для производства осесимметричных заготовок холодной торцовой раскаткой / В.А. Матвийчук // Обработка материалов давлением: сб. научн. тр. – Краматорск: ДГМА, №1 (22) - 2010. – С. 256-261.



## ВПЛИВ ДЕФОРМАЦІЇ ОПОРНИХ КОЛІС НА СТІЙКІСТЬ РУХУ ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ

к.т.н., доцент Пришляк В.М., Самойленко Є.Р.

При коченні пневматичних коліс по поверхні ґрунту виникають пружні деформації його шин, які, викликаючи коливання агрегату, впливають на стійкість його руху.

Рух культиватора стає коливальним, погіршується якість обробітку ґрунту.

Для протидії пружним деформаціям шин реакції опорних коліс бажано мати такими, які б забезпечували стійкий рух ґрунтообробного агрегату.

Метою даного дослідження є визначення залежностей між силами, що діють на колеса при коченні, і реакціями опорних коліс на ланки агрегату.

Бокова деформація  $\Delta$  призводить до появи сил пружності. Рівнодіюча сил пружності  $T$  зв'язана з боковою деформацією  $\Delta$  лінійною залежністю [2]:

$$T = c \cdot \Delta, \quad (1)$$

де  $c$  - коефіцієнт бокової жорсткості шини.

Кутова деформація  $\Psi$  викликає появу елементарних сил пружності з моментом  $M$ .

Залежність між величинами  $M$  і  $\Psi$  також лінійна [2]:

$$M = f \cdot \Psi, \quad (2)$$

де  $f$  - коефіцієнт кутової жорсткості шини.

Кутова деформація  $\Psi$  зв'язана з боковою деформацією  $\Delta$  залежністю [2]:

$$\Delta = \frac{\Psi}{\kappa}, \quad (3)$$

де  $\kappa$  - коефіцієнт зв'язку деформацій шин.

Отримаємо формулу для визначення кутової деформації  $\Psi$ . Зв'яжемо рухому систему координат  $XOY$  з рамою культиватора: вісь  $OX$  співпадає з подовжною віссю симетрії культиватора, а вісь  $OY$  - спрямована уздовж осі



...у процесі роботи з машинами та обладнанням, що використовують енергію АПК, необхідно врахувати такі фактори: ...

**II магістерська науково-технічна конференція  
«Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської  
продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК»**

...у процесі роботи з машинами та обладнанням, що використовують енергію АПК, необхідно врахувати такі фактори: ...

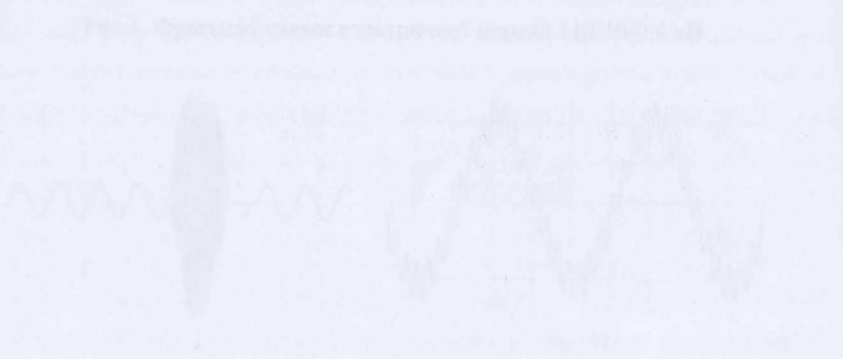


Рис. 1. Структура енергетичної системи