

окружающего воздуха и температурой молока на основании четырех исследований с целью дальнейшего использования результатов для построения системы поддержки принятия решений о физиологическом состоянии лактирующих коров. Установлена позитивная корреляция и высокая степень линейной зависимости этих параметров.

S. Osadchy, J. Versal

Milk temperature and air temperature correlation research for decision-making support system about lactating cows physiological state construction

In article air temperature influence presence on lactating cows body and milk temperature is established. Correlation coefficients calculations between air temperature and milk temperature are lead on the base of four researches with the purpose of further results using for decision-making support system about lactating cows physiological state construction. Positive correlation and a high degree of linear dependence of these parameters are established.

Одержано 24.11.09

УДК 621.795

О.Й. Мажейка, проф., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Проектування інструменту для різних методів обробки пластично-поверхневим деформуванням

Запропонована методика проектування інструменту для обробки ППД. Приведені методи обробки та можливі схеми їх реалізації. Визначені основні чинники, що впливають на параметри інструменту

аналіз, інструмент, методи, поверхнево-пластичне деформування, шорсткість

Вступ. На даний час накопичений великий фактичний матеріал, що дозволяє у кожному окремому випадку обґрунтовано вибрати та призначати раціональні режими обробки, що забезпечують необхідну якість та продуктивність при виробництві деталей сільськогосподарських машин. Проте, єдність підходів у вирішенні завдань відсутня, не розроблено загальної методології, що дозволяє проектувати або вибрати інструмент для обробки заданої поверхні із необхідними параметрами якості поверхневого шару, а тому, немає алгоритму та програми автоматизованого вибору та проектування такого інструменту.

Аналіз літератури. В той же час є деякі літературні дані, що дозволяють вже сьогодні підійти до розробки загальної методології проектування інструменту для обробки поверхнево-пластичним деформуванням (ППД) [1, 2].

Алгоритм проектування інструменту виглядає наступним чином:

а) вибір схеми обробки на основі:

- 1) розмірів деталі, від яких залежить її жорсткість;
- 2) розмірів, форми та необхідної точності поверхні, що оброблюється;

3) початкових характеристик якості поверхневого шару, який оброблюється, що визначають можливості для обробки деталі ППД;

б) визначення геометричних параметрів робочої частини інструменту виходячи з картини формування номінальної площі контакту у зоні обробки;

в) вибір інструментального матеріалу на основі теорії адгезійної взаємодії з матеріалом деталі, що оброблюється;

г) призначення твердості, шорсткості, точності виготовлення робочої поверхні інструменту;

д) розробка конструкції інструменту.

На даний час існує велика кількість схем обробки різними методами ППД. Кожна з них має обмеження із застосування у тих чи інших умовах. Відповідно до вимог п. 1 можна вибрати одну або декілька схем, що якнайповніше відповідають початковим даним.

Початкові характеристики якості поверхневого шару, що оброблюється включають початкову твердість, початкову шорсткість, історію попередньої обробки (гартування, обробка різанням, ППД та ін.). Також необхідно знати пластичні властивості матеріалу, що оброблюється, його здатність до зміцнення. Всі ці параметри визначають можливості обробки деталі ППД, тобто зміна геометрії та розмірів деталі, зусилля обробки, досяжні значення зміцнення, глибини обробки, твердості, шорсткості.

Необхідні характеристики якості поверхневого шару включають шорсткість, твердість, розподіл твердості за глибиною, напрям та вид слідів обробки та ін.

Вони обумовлюються експлуатаційними вимогами до поверхні, наприклад зносостійкістю.

Жорсткість деталі, що оброблюється визначає гранично допустимі зусилля обробки, крутні моменти, тощо. Вона може суттєво впливати на точність та якість поверхні, що отримується (геометричні відхилення внаслідок коливання жорсткості деталі, значні коливання мікротвердості та шорсткості поверхні, що оброблюється внаслідок зміни зусиль обробки та ін.). Найбільш сильний вплив жорсткості деталі виявляється при обробці жорстким інструментом (жорсткі розкатники та накатники, дорни та ін.), оскільки при цьому система «інструмент – заготівка» має високу чутливість до зміни натягу. Частково жорсткість визначає схему інструменту (симетричність схеми навантаження деталі інструментом у процесі обробки).

Істотний вплив на вибір схеми роблять розмір та форма поверхні, що оброблюється. Під час аналізу літератури були виявлені наступні основні типи поверхонь: циліндричні зовнішні та внутрішні, плоскі та профільні. Розмір поверхні обмежує розмір робочої частини інструменту, а також робить вплив на схему обробки. Так, дуже маленька поверхня може привести до неможливості використання будь-якої схеми обробки, а дуже велика – до неефективності схеми.

Постановка задачі. На підставі аналізу літератури були визначені основні методи обробки ППД:

а) статичні:

- 1) наочення, обкатування, розкочування (що зміцнює, згладжує, калібрує);
- 2) вібронакатування;
- 3) випрасовування (діамантовим та твердосплавним інструментом);
- 4) ультразвукове зміцнення;
- 5) електромеханічна обробка;
- 6) дорнування та поверхневе редукування.

б) ударні:

- 1) імпульсна обробка (чеканка);
- 2) відцентрово-ударна обробка;

- 3) обробка механічною щіткою;
- 4) віброударна обробка;
- 5) ударно-барабанна обробка (галтовка);
- 6) обробка дробом та ін.

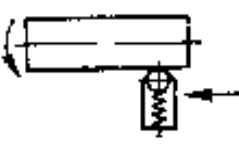
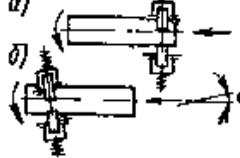
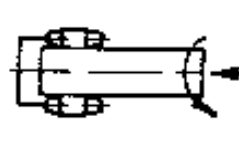
Для реалізації цих методів використовуються схеми, наведені нижче (таблиці 1 -4).

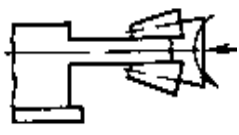

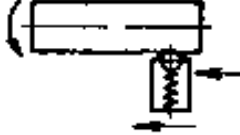
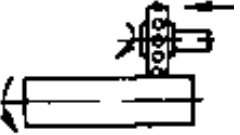
Основний зміст. Геометричні параметри робочої частини інструменту визначаються на підставі аналізу процесів в осередку деформації. Геометричні розміри та форма інструменту роблять найбільший вплив на процес ППД. Профіль інструменту визначає геометрію контакту «інструмент-деталь», а отже, і все, що із нею пов'язане: зусилля, що виникають, частково, шорсткість поверхні, що отримується, глибину зміцнення та ін. Найбільш ефективним методом аналізу на сьогоднішній день є метод кінцевих елементів [3].

Інструментальний матеріал також вибирається на підставі аналізу процесів в осередку деформації. Матеріал інструменту визначає насамперед стійкість інструменту. Його спорідненість із матеріалом, що оброблюється, впливає на якість поверхні, яка оброблюється, особливо, при різних методах випрасовування та дорнуванні, коли присутня висока вірогідність схоплювання матеріалу інструменту із поверхнею, що

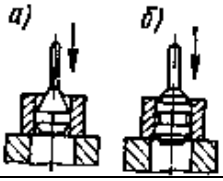


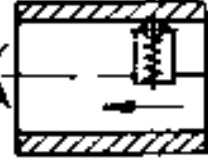
Таблиця 1 – Обробка зовнішніх циліндрових поверхонь

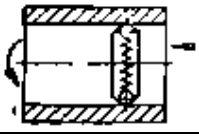
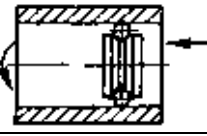
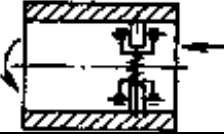
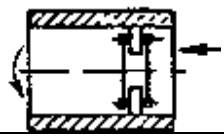
Спосіб обробки, інструмент, що використовується	1	Випрасовування гладилкою твёрдосплавною пластиною	3	Випрасовування гладилкою діамантовим накінецьником	3	Обкатування однороликовим обкатником пружної дії
Схема обробки	2					
Параметри поверхні, що отримується	точність	3	не розмірна	5-7	не розмірна	
	Ra	4	0,32...0,63	0,04...0,08	0,08...0,63	
	hц	5	до 600	до 1000	до 5000	

1	Обкатування однокульковим обкатником (dш < 10 мм) пружної дії	Обкатування багатоккульковими обкатниками пружної дії	Обкатування 3-х роликовим обкатником пружної дії: а – із примусовою подачею; б – із самоподачею заготовки	Обкатування жорсткими багатороликовими обкатниками
2				
3	не розмірна	не розмірна	не розмірна	6 – 8
4	0,08...0,63	0,08...0,63	0,08...0,63	0,04...0,63
5	до 5000	до 5000	до 15000	до 15000

1	Обкатування жорстким багатороликвим обкатником	Обкатування між роликми	Вібраційне обкатування пружним однокульковим обкатником	Ударна обробка кульковими голівками інерційної дії
2				
3	6–8	не розмірна	не розмірна	не розмірна
4	0,04...0,63	0,04...0,32	до 0,04	0,16...0,63
5	до 15000	до 100	до 5000	до 500

Таблиця 2 – Обробка отворів

1	Прошивка вигладжуючими прошивками: а – суцільними; б – наборами	Протягування вигладжуючими протяжками	Протягування вигладжуючими протяжками з накладенням вісьових коливань	Розкатування однокульковим розкатником пружної дії
2				
3	5 – 7	5 – 7	5 – 7	не розмірна
4	0,32...0,63	0,16...0,32	0,16...0,32	0,08...0,32
5	до 5000	до 5000	до 5000	до 2000

1	Розкатування багаткульковими регульованими розкатниками пружної дії	Розкатування жорсткими регульованими багаткульковими розкатниками	Розкатування багатороликвим розкатниками пружної дії	Розкатування багатороликвим жорсткими нерегульованими розкатниками з циліндричними роликми
2				
3	не розмірна	6-8	не розмірна	5 – 7
4	0,08...0,32	0,08...0,32	0,08...0,32	0,08...0,16
5	до 2000	до 5000	до 5000	до 5000

1	Розкатування жорсткими регульованими багатороликowymi розкатниками з циліндричними та конічними роликками	Розкатування жорсткими нерегульованими багатороликowymi розкатниками ударної дії	Розкатування вібруючим розкатником пружної дії	Ударна обробка кульковими голівками інерційної дії
2				
3	6 – 8	6 – 8	не розмірна	не розмірна
4	0,08...0,32	0,08...0,32	0,08...0,32	0,16...0,63
5	до 15 000	до 5 000	до 2 000	до 500

оброблюється. Крім того, матеріал інструменту впливає на його конструкцію. Найбільш перспективні тверді сплави, як правило, із високим вмістом кобальту: ВК8, Т15К10 та ін. Вони володіють найменшою спорідненістю із матеріалом, що оброблюється, та високою твердістю. Найбільш істотними недоліками твердих сплавів є крихкість та складність виробництва інструменту із них. При нерівномірному розподілі навантаження можливі великі зусилля, що здатні зруйнувати інструмент або його робочу поверхню. Тому із твердих сплавів виготовляють, в основному, інструмент для статичних методів обробки ППД. Широке застосування для виготовлення робочих частин інструменту знаходять кулькопідшипникові (для стандартних кульок та роликів), вуглецеві та леговані інструментальні сталі (У10А, 9ХС та ін.)

Призначення твердості, шорсткості, точності виготовлення робочої поверхні інструменту є важливим етапом при його проектуванні. Твердість робочої поверхні призначається для інструменту, виготовленого із різних сталей. При цьому необхідно враховувати, що чим вища твердість, тим більша стійкість інструменту. Проте, при надмірно високих для даного інструментального матеріалу твердостях можливе передчасне руйнування поверхні інструменту. Твердість робочої поверхні інструменту із твердих сплавів визначається мазкою сплаву.

Значний вплив на шорсткість поверхні деталі має шорсткість робочої поверхні інструменту. При обробці відбувається копіювання шорсткості поверхні інструменту на поверхню, що оброблюється, тому бажане її зменшення. При різних методах випрасовування та дорнуванні підвищена шорсткість поверхні інструменту істотно збільшує зусилля обробки, шорсткість обробленої поверхні, може призводити до схоплювання поверхонь в окремих точках та викидання частинок матеріалу деталі (появі задирань), значного зниження стійкості інструменту та, навіть, його поломки через надмірні зусилля.

Для жорстких накатників та розкатників, а також дорнів відчутний вплив на точність розмірів, що отримуються, має точність виготовлення інструменту. Причому важлива не лише точність діаметральних розмірів, але і биття, завдяки якому може сформуватися хвилястість на поверхні, що оброблюється.

Конструкція інструменту визначає зручність експлуатації, можливості інструменту з точки зору обробки важкодоступних місць деталі, надійність інструменту та, в значній мірі, його вартість.

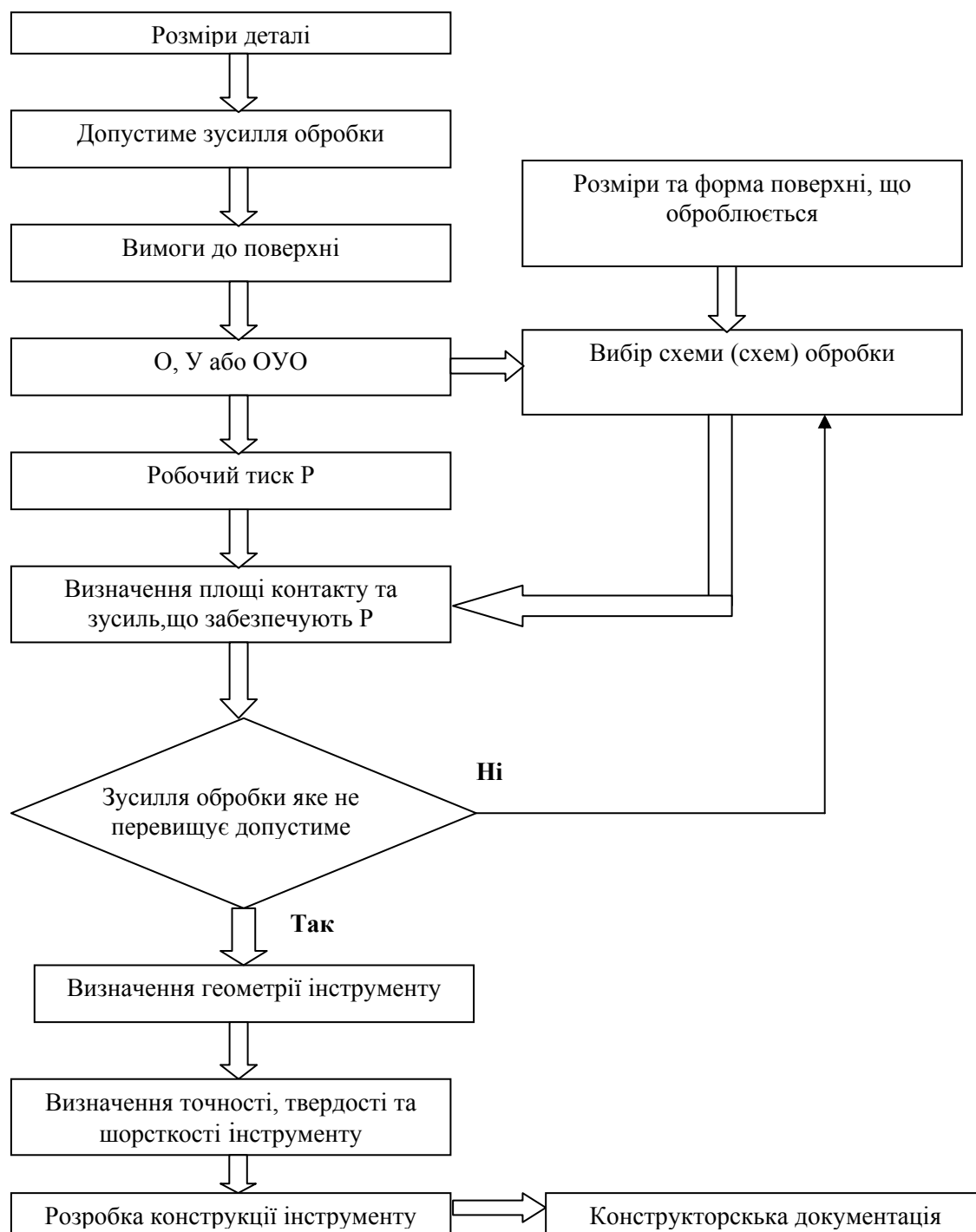


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму проектування інструменту для ППД

Висновки: запропоновано схеми методів ППД, що доступні для впровадження у виробництво; для проектування інструменту запропоновано алгоритм, представлений на рисунку 1. Надалі на базі цього алгоритму планується розробка програмного забезпечення для автоматизованого вибору інструменту.

Список літератури

1. Шнейдер Ю.Г. Инструмент для чистовой обработки металлов давлением / Шнейдер Ю.Г. – М.: Машиностроение, 1970. – 248 с.

2. Розенберг А.М. Механика пластического деформирования в процессах резания и деформирующего протягивания / Розенберг А.М., Розенберг О.А.; отв. ред. Родин П.Р.; АН УССР, Ин-т сверхтвердых материалов. – К.: Наукова думка, 1990. – 320 с.
3. Страховская Л.Г. Об одном варианте метода конечных элементов / Страховская Л.Г., Федоренко Р.П.; ЖВМиМФ. – 1979. –Т. 19. – С. 950-960.
4. Гуров Р.В. Основы проектирования оборудования для различных методов отделочно-упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием / Гуров Р.В. //Вестник Брянского государственного технического университета. – 2006.– № 2 (10). – С.106-113.

А. Мажейка

Проектирование инструмента для различных методов обработки пластическо-поверхностным деформированием

Предложена методика проектирования инструмента для обработки ППД. Приведены методы обработки и возможные схемы их реализации. Определены основные факторы, влияющие на параметры инструмента, предложен выбор соответствующего материала для инструмента, разработана блок-схема алгоритма проектирования инструмента для ППД.

A. Mazheyka

Planning of instrument for the different methods of treatment plastic-superficial by deformation

A design technique instrument is offered for treatment of PPD. The methods of treatment and possible charts of their realization are resulted. Basic factors, influencing on the parameters of instrument are certain the choice of proper material is offered for an instrument, developed flow-chart of algorithm of planning of instrument for PPD.

Одержано 25.11.09

УДК 621.4:629.113.01

С.О. Магопечь, доц., канд. техн. наук, О.В. Бевз, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Дослідження впливу внутрішнього опору системи випуску відпрацьованих газів на ефективні показники роботи

В статті теоретично та експериментально досліджується вплив стану систем випуску відпрацьованих газів автомобілів на ефективні показники роботи їх двигунів, а саме: величини ефективної питомої потужності, ефективного крутного моменту, погодинної та питомої витрати палива. Проведені дослідження дозволили визначити границю допустимої величини зворотного тиску у випускній системі, яка обумовлює зниження величин ефективних показників до граничних значень та робить малоефективним подальшу експлуатацію двигуна (автомобіля).
двигун, опір, тиск, потужність, коефіцієнт наповнення, коефіцієнт залишкових газів, крутний момент, випускна система, відкладення, відпрацьовані гази, ефективні показники

На сьогодні, на жаль, для підвищення детонаційної стійкості бензинів окремі виробники або реалізатори нафтопродуктів додають до них спеціальні активні хімічні сполуки. Вищезгадані активні хімічні сполуки, які є основою залізовмісних домішок та входять до складу бензину, утворюють в результаті згорання нагар, який має червоно-коричневий відтінок.

© С.О. Магопечь, О.В. Бевз, 2010