

Наукові і технологічні засади отримання і обробки ефективних адаптованих заготовок при комплексному застосуванні процесів локального ротаційного формоутворення

Научные и технологические основы получения и обработки эффективных адаптированных заготовок при комплексном использовании процессов локального ротационного формообразования

Scientific and technological bases of receipt and treatment of the effective adapted blanks at the complex use of processes of local orbital forging

- 1. Номер державної реєстрації теми - 0113U001913, НТУУ «КПІ» - 2651-п.**
- 2. Науковий керівник - д.т.н., проф. Гожій С.П., Гожий С.П., Godziy Sergey P.**
- 3. Суть розробки, основні результати.**

(укр.)

Вирішена важлива науково-технічна задача, яка пов'язана з створенням концепції комплексного застосування процесів локального формоутворення в технологічній послідовності від отримання ефективної адаптованої заготовки до виготовлення кінцевої деталі з мінімальним рівнем остаточної обробки із зняттям шару металу та забезпечення поліпшених механічних властивостей за рахунок модифікації структури матеріалу; розробкою нових технологій отримання кільцевих заготовок, які мають необхідні співвідношення розмірів та підпадають під визначення ефективної адаптованої заготовки; визначенням і усвідомленням нових можливостей в застосуванні методів локального ротаційного формоутворення та технологічного оснащення та ін.

Виконання вказаних завдань дозволить створити концепцію комплексного застосування процесів локального формоутворення в технологічній послідовності від отримання ефективної початкової заготовки до виготовлення кінцевої деталі з мінімальним рівнем остаточної обробки із зняттям шару металу та напрацювати теоретичні засади до створення сучасного ресурсозберігаючого оснащення.

(рос.)

Решена важная научно-техническая задача, связанная с созданием концепции комплексного применения процессов локального формообразования в технологической последовательности от получения эффективной адаптированной заготовки до изготовления конечной детали с минимальным уровнем окончательной обработки со снятием слоя металла и обеспечения улучшенных механических свойств за счет модификации структуры материала; разработкой новых технологий получения кольцевых заготовок, которые имеют необходимые соотношения размеров и подпадают под определение эффективной адаптированной заготовки; определением и осознанием новых возможностей в применении методов локального ротационного формообразования и технологической оснастки и др.

Выполнение указанных задач позволит создать концепцию комплексного применения процессов локального формообразования в технологической последовательности от получения эффективной начальной заготовки до изготовления конечной детали с минимальным уровнем окончательной обработки со снятием слоя металла и выработать теоретические основы к созданию современной ресурсосберегающей оснастки.

(англ.)

An important scientific and technical task, related to creation of conception of complex application of processes of local deformation in a technological sequence from the receipt of the effective adapted purveyance to making of eventual detail with the minimum level of final treatment with a layer metal and providing of the improved mechanical properties due to modification of structure of material, is decided; by development of new technologies of receipt of circular purveyances which have necessary correlations of sizes and fall under determination of the effective adapted purveyance; by determination and awareness new possibility in

application of methods of local rotary deformation and technological rigging and other. Implementation of the indicated tasks will allow to create conception of complex application of processes of local deformation in a technological sequence from the receipt of effective initial purveyance to making of eventual detail with the minimum level of final treatment with a layer metal and to produce theoretical bases to creation of the modern resource-saving rigging.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.

- Патент на корисну модель №**78568**. Пружне шпонкове з'єднання/ Тривайло Михайло Семенович ; Рощина Іванна Анатоліївна ; Мелконян Роберт Аркадійович;Холявік Ольга Віталіївна – опубл. 25 березня 2013 р. Бюл. № 6/2013;
- Патент на корисну модель №**81775**. Шпонкове з'єднання Тривайло Михайло Семенович; Лагутов Дмитро Євгенійович; Мелконян Роберт Аркадійович;Холявік Ольга Віталіївна – опубл. 10 липня 2013 р. Бюл. №13/2013;
- Спосіб отримання кільцевих деталей Деклараційний патент України на корисну модель №**73399**. Бюл. №18 від 25.09.2012. Гожій С.П., Ландар Р.М., Носенко А.И., Кліско А.В., Печенка К.Є.
- Спосіб виготовлення кільцевих деталей Деклараційний патент України на корисну модель №**73496**. Бюл. №18 від 25.09.2012. Гожій С.П., Ландар Р.М., Носенко А.И., Кліско А.В.
- Пристрій для деформування методом обкочування Деклараційний патент України на корисну модель №**73413**. Бюл. №18 від 25.09.2012. Гожій С.П., Халик О.П., Ландар Р.М.
- Спосіб обробки тиском Деклараційний патент України на корисну модель №**71357**. Бюл. №13 від 10.07.2012. Ландар Р.М., Носенко А.И., Кліско А.В., Ландар Р.М.,Величко М.М.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Результати відповідають світовому рівню, а науково-технічні показники по процесах локального пластичного формоутворення перевищують світовий рівень.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Перевагами розробки є те, що створені ресурсозберігаючі технологічні процеси і оснащення відповідають сучасним вимогам: - зменшення витрат металу за рахунок зменшення припусків на подальшу обробку та максимальне наближення форми заготовки до готової деталі; - економії енерговитрат за рахунок використання напівгарячого та холодного штампування; - зменшення витрат на обладнання та інструмент за рахунок використання нових технологічних схем та раціональних конструкцій; - створенню технологічних процесів і устаткування, що відповідають високим вимогам безпеки і умов праці, тому що процеси локальної формозміни відрізняються безшумністю, можливістю протіканням у холодному стані, можливістю механізації і автоматизації; - створення автоматизованих комплексів і обладнання на базі нових технічних і технологічних рішень.

Застосування наукових і технологічних засад отримання і обробки ефективних адаптованих заготовок при комплексному застосуванні процесів локального ротаційного формоутворення дозволяє в 1,4...1,5 рази, а в деяких випадках до 5-ти разів, зменшити собівартість виготовлення вісесиметричних деталей. Локальне ротаційне деформування дозволяє створити ефективну схему напружено-деформованого стану, забезпечити рівномірно розподілену дрібнозернисту структуру в зварній кільцевій заготовці та підвищити на 10-15% механічні характеристики матеріалу.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Потенціальними користувачами розробки можуть бути підприємства машинобудування, авіабудування, суднобудування, приладобудування, теплоенергетики та гірничо-металургійного комплексу.

8. Стан готовності розробки.

Розроблені та виготовлені макети обладнання, відпрацьовані відповідні технології і розроблені технологічні рекомендації щодо ефективного застосування експериментального обладнання. Можлива розробка дослідно-промислових зразків нового устаткування, які повністю адаптовані до існуючого основного силового обладнання і можуть бути впроваджені у промислове виробництво.

9. Існуючі результати впровадження.

В результаті апробації на АО «Мотор Січ» м. Запоріжжя на основі отриманих рекомендацій застосовані процеси локального ротаційного формоутворення фланцевих вісесиметричних деталей з кільцевої заготовки, що дозволяє досягнути підвищення якості структури матеріалу. Технологічний процес та методика розрахунків кінематичних та енергосилових параметрів виготовлення вісесиметричних кільцевих деталей зі звареної заготовки методом штампування обкочуванням пройшли апробацію на ДП ЗМБК «Прогрес».

Основні положення НДР використані як окремі розділи в лекційних курсах «Ковальсько-штампувальне обладнання» (в розділі 1.2. «Основні типи гідропресів»), «Спеціальний розділ ковальсько-штампувального обладнання» (в розділі 5 «Конструкторські та технологічні особливості гідро пресового обладнання»), «Технологія виробництва ковальсько-штампувального обладнання та штампового оснащення» (в розділі «Технологія обробки повзунів зварної конструкції»). Крім того, матеріали та результати науково-дослідної роботи впроваджені у навчальний процес кафедри механіки пластичності матеріалів та ресурсозберігаючих процесів ММІ НТУУ „КПІ” при підготовці фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямом 6.050502 «Інженерна механіка» галузі знань 0505 «Машинобудування та матеріалообробка» та спеціалістів і магістрів за спеціальністю 7.05050203, 8.050500203 «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування». На базі експериментальних пристроїв та оснащення розроблені, створені та використовуються в навчальному процесі експериментальні стенди для лабораторних робіт до вказаних дисциплін та проводиться підготовка дипломних проектів бакалаврів, спеціалістів та магістерських дисертацій.

10. Назва організації, телефон, E-mail

НТУУ „КПІ”, механіко-машинобудівний інститут, кафедра механіки пластичності матеріалів та ресурсозберігаючих процесів, 454-94-02, k_OMD@ukr.net

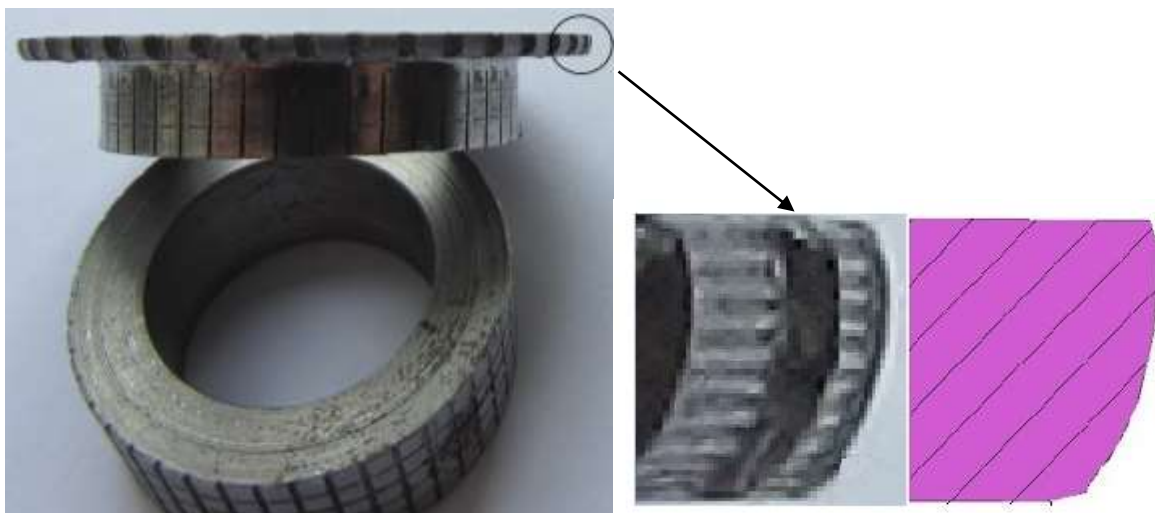
11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

1. Новые эффективные схемы комбинированного формообразования на основе штамповки с обкатыванием и оборудование для их реализации // Современные проблемы машиноведения. // Тезисы докладов X Международной научно-технической конференции (научные чтения, посвященные П. О. Сухому). Гомель, 25-26 октября 2012 года. Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, - 2012. – С. 34-35.
2. Гожій С.П. Механізм обкочування з підвищеними показниками ефективності для орбітального штампування Гожій С.П., Кліско А.В., Ландар Р.М., Халик О.П. // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інституту". Серія Машинобудування. – 2013. № 68. – С. 92-97.
3. Кліско А.В. Результати комп'ютерного моделювання формоутворення фланця при штампуванні обкочуванням з активними силами тертя Кліско А.В. // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інституту". Серія Машинобудування. – 2013. № 68. – С. 168-175.
4. Гожій С.П. Підвищення ефективності штампування обкочуванням шляхом застосування ефективною адаптованою заготовки. Гожій С.П., Кліско А.В., Носенко А.І. // Вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інституту". Серія Машинобудування. – 2012. № 64. – С. 276-282.
5. Гожий С.П. Предпосылки создания и освоения серийного оборудования для штамповки обкатыванием. Гожий С.П., Клиско А.В. // Вісник Національного

- технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія Машинобудування. – 2012. № 67. – С. 143-148 .
6. Гожій С.П. Кліско А.В., Носенко А.І. Підвищення ефективності штампування обкочуванням шляхом застосування ефективної заготовки // Мир техніки и технологий. - №7 (140), - 2013, - С. 38-42.
 7. Гожій С.П., Кліско А.В. Перспективы развития штамповки с обкатыванием // Мир техники и технологий. - №5 (138), - 2013, - С. 42-46.
 8. Холявік О.В. Розробка аналітичного методу розрахунку розмірів і форми заготовок для витягування коробчастих виробів Холявік О.В., Стеблюк В.І. // Вісник НТУ "ХПІ", №43, м. Харків, 2013р., С. 119-125.
 9. Холявик О.В. Высокоскоростная штамповка деталей радиогидро-акустических буев Холявик О.В., Шамарин Ю.Е. // Обработка материалов давлением, №1 (38), м. Краматорск, 2014р., С.120-123.
 10. Холявик О.В. Развитие электрогидравлической штамповки Холявик О.В., Шамарин Ю.Е. // Обработка материалов давлением, №4 (37), м. Краматорск, 2014р., С.149-150.
 11. Холявик О.В. Импульсные методы обработки металлов давлением Холявик О.В., Шамарин Ю.Е., Борис Р.С. // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» Серія Машинобудування, №71, 2014р., С.56-61.
 12. Холявик О.В. Рабочие камеры электрогидравлических установок Холявик О.В., Шамарин Ю.Е., Борис Р.С. // Обработка материалов давлением, №4 (41), м. Краматорск, 2014р., С.139-140.



Зовнішній вигляд блока для штампування обкочуванням БШО-30/280



Кільцева заготовка (знизу) та сформована деталь з зовнішнім фланцем (вгорі)