**Дячун Андрій Євгенович. Обґрунтування параметрів технологічного процесу виготовлення профільних гвинтових заготовок. : Дис... канд. наук: 05.02.08 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Дячун А.Є. Обґрунтування параметрів технологічного процесу виготовлення профільних гвинтових заготовок. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування. – Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2008.  Робота присвячена розробленню прогресивних технологічних процесів виготовлення профільних гвинтових заготовок з відповідним технологічним оснащенням, що піддається швидкому переналагодженню на широкий спектр розмірів профільних гвинтових заготовок залежно від потреб ринку. Виведено аналітичні залежності для визначення конструктивних і силових параметрів процесів формоутворення профільних гвинтових заготовок різними способами. Розроблено математичну модель поверхні профільних гвинтових гофрованих заготовок, представлено зв’язок її параметрів з параметрами процесу формоутворення та надано конкретні приклади. Досліджено процес розточування профільних гвинтових заготовок з розробленням динамічної моделі цього процесу, яка надає можливість визначити величину деформації листового матеріалу профільної гвинтової заготовки залежно від технологічних параметрів. Експериментальним шляхом виведено емпіричну залежність шорсткості поверхні внутрішнього діаметра профільної гвинтової заготовки від технологічних факторів та товщини матеріалу при розточуванні. Досліджено відпружинення профільних гвинтових заготовок з визначенням радіуса відпружинення при формоутворенні різними способами. Представлено результати експериментальних досліджень впливу матеріалу та геометричних параметрів профільних гвинтових заготовок на зусилля формоутворення. Розроблено нові конструкції технологічного оснащення та методику їх розрахунку. Запропоновано нову технологію виготовлення дископодібних деталей машин з фасонними впадинами на основі профільних гвинтових заготовок, що значно підвищує коефіцієнт використання матеріалу. | |
| |  | | --- | | 1. В дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає у розробленні науково-практичних рекомендацій для проектування технологічних процесів виготовлення ПГЗ на основі ресурсозберігаючих технологій за рахунок удосконалення математичних і створення комп’ютерних моделей ПГЗ, що дозволить розширити технологічні можливості процесу виготовлення ПГЗ, а також зменшення матеріаломісткості та збільшення коефіцієнта використання матеріалів з пониженням собівартості їх виготовлення. Вирішення цієї задачі дозволяє зменшити витрати на виробництво ПГЗ, зробити його швидкопереналагоджуваним на широкий спектр типорозмірів ПГЗ відповідно до швидкозмінних потреб ринку. На основі патентного аналізу науково-технічних і патентних джерел встановлено, що технологічні можливості існуючих пристроїв обмежені механізмами формоутворення ПГЗ, що виконані для одержання одного чи двох їх видів.  2. Розроблено математичну модель поверхні ПГЗ з різною формою твірної, представлено зв’язок її параметрів із параметрами процесу формоутворення способом навивання на оправу. Вперше одержано аналітичні залежності для розрахунку силових параметрів розглянутого процесу. Досліджено процес деформації профільної стрічки на ребро з визначенням напружено-деформованого стану. На основі ресурсозберігаючих технологій запропоновано виготовляти ПГЗ, використовуючи універсальний пристрій, що дозволяє отримувати ПГЗ із стрічок зовнішнім радіусом від 40 до 500 мм з різною висотою гофр, шириною стрічки та кроку витків. Причому, переналагодження на інший типорозмір ПГЗ не потребує розбирання-складання механізмів формоутворення.  3. Досліджено функціонально-конструктивні та технологічні особливості виготовлення ПГЗ різними способами. Досліджено силові параметри формоутворення профільної стрічки формувальними інструментами. Розглянуто умову стійкості стрічки і мінімальний зовнішній радіус формоутворення ПГЗ при вільному і примусовому обертанні формувального ролика. Встановлено вплив приведеного коефіцієнта тертя та місця розміщення ролика на мінімальний зовнішній радіус ПГЗ, величина якого лежить в межах 30 – 70 мм. Досліджено відпружинення матеріалу ПГЗ із визначенням радіуса відпружинення, що враховано в проектуванні технологічного оснащення. Радіус відпружинення дорівнює від 1 до 11 мм для зовнішніх радіусів ПГЗ від 50 до 100 мм.  4. Представлені способи та пристрої для проточування ПГЗ. Проведено теоретичне моделювання динамічного процесу розточування ПГЗ прохідним різцем. На основі рівнянь руху встановлено величину деформації матеріалу ПГЗ в залежності від сили різання, швидкості та жорсткості деформованої частини. При збільшенні швидкості різання від 2,5 м/с до 6,5 м/с деформація матеріалу ПГЗ зменшується від 0,18 мм до 0,09 мм. Розв’язок системи нелінійних диференціальних рівнянь з початковими умовами проведено з використанням ПЕОМ і застосуванням чисельного методу Рунге-Кутта.  5. Для проведення експериментальних досліджень спроектовано та виготовлено пристрої для формоутворення ПГЗ різними способами з формувальними зубами евольвентної форми та прямокутної із заокругленням при вершині, які дозволяють отримувати ПГЗ із зовнішніми радіусами більшими 50мм. Пристрої використовувались для заміру величини радіальної сили деформації стрічки формувальними інструментами та сили формоутворення ПГЗ з використанням динамометрів та тензометрії. Запропоновано конструкцію пристрою виготовлення ПГЗ способом ротаційної деформації та нові формувальні інструменти.  6. Проведено експериментальні дослідження виготовлення ПГЗ з визначенням величини радіальної сили деформації стрічки та сили формоутворення ПГЗ залежно від геометричних параметрів ПГЗ для матеріалів сталь 08кп, дюралюміній Д16, латунь Л63, стрічок товщиною 0,5 – 1,1 мм, шириною 7 – 60 мм, висотою гофр 6 – 16 мм, зовнішнім радіусом 50 – 100 мм. За результатами статистичного оброблення результатів експериментів виведено рівняння регресій, що адекватно описують розглядуваний процес, на основі яких побудовано поверхні відгуку та двомірні їх перерізи.  7. Проведено експериментальні дослідження розточування внутрішнього діаметра ПГЗ з метою визначення залежності шорсткості поверхні від технологічних параметрів процесу: швидкості різання, подачі різця, глибини різання та товщини матеріалу ПГЗ. Представлено емпіричну залежність для визначення шорсткості поверхні, що адекватно описує процес в межах таких параметрів: швидкость різання 200 – 300 м/хв, подача 0,1 – 0,2 мм/об, глибина різання 0,5 – 1мм, товщина матеріалу ПГЗ 0,5 – 1мм. Шорсткість поверхні лежить в межах від Ra 4,5 до Ra 9.  8. Запропоновано методику розрахунку пристроїв для виготовлення ПГЗ, а також верстат для формоутворення ПГЗ способом навивання на оправу. Представлено нові конструкції пристроїв для проточування ПГЗ та контролю конструктивних параметрів ПГЗ з точністю 0,05 – 0,1 мм. Представлено нову технологію виготовлення тонколистових дископодібних деталей машин із фасонними впадинами та внутрішніми отворами на основі профільних гвинтових заготовок, яка забезпечує використання матеріалу в межах до 95...98%. Проведено техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології порівняно з базовою, основаною на штампуванні. Технічну новизну розроблених способів та пристроїв захищено 8 деклараційними патентами України на корисні моделі. Результати досліджень частково впроваджено в ТОВ «ОСП Корпорація Ватра» та ВАТ «Ковельсільмаш» з річним економічним ефектом 3800 гривень | |