**Пилипець Михайло Ількович. Науково-технологічні основи виробництва навивних заготовок деталей машин: Дис... д-ра техн. наук: 05.02.08 / Тернопільський держ. технічний ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2001. - 445 арк. , табл. - Бібліогр.: арк. 315-345.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Пилипець М. І. Науково-технологічні основи виробництва навивних заготовок деталей машин. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування. Національний університет “Львівська політехніка”. -Львів, 2002.  В дисертації, на основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень зроблені узагальнення та запропоновано нове вирішення науково-технічної проблеми розроблення ресурсоощадних технологій виготовлення якісних навивних заготовок циліндричної та профільної форми для деталей класу “тіла обертання” шляхом формоутворення з прямих і профільних стрічок навиванням на оправу використовуючи створене технологічне обладнання та спорядження.  Запропонована математична модель описує процес формоутворення заготовок з ребристих профілів, забезпечує стійкість процесу навивання з мінімальними енерговитратами за умови, що граничні відношення висоти до товщини ребер обмежуються не втратою стійкості, а пластичністю матеріалу.  На основі теоретичних розробок, лабораторних і дослідно-промислових випробувань розроблено технологічне устаткування для навивання різнопрофільних заготовок деталей машин. З урахуванням теоретичних положень рівноваги пластичних твердих тіл запропоновано методи забезпечення стійкості стрічки в процесі формоутворення. | |
| |  | | --- | | 1. Аналіз сучасного стану застосування методів формоутворення гвинтових циліндричних і профільних заготовок та їх конструктивно-технологічних параметрів показав, що вони не забезпечують належного рівня технологічності та не відповідають техніко-економічним вимогам за питомими витратами матеріально-енергетичних ресурсів і якістю їх виготовлення. В дисертації, на основі теоретично-експериментальних досліджень, виконано узагальнення та показано нове рішення науково-технічної проблеми розроблення ресурсоощадних технологічних процесів виготовлення НЗ циліндричної і профільної форм для деталей класу “тіла обертання” способом їх формоутворення з прямих і профільних стрічок навиванням на оправу із створенням відповідних технологічного устаткування та спорядження. Комплекс науково-експериментальних досліджень послужив передумовою для виробництва конкурентноздатного обладнання з гвинтовими робочими органами. 2. Розроблено теоретичні засади технологічних процесів формоутворення щільним навиванням заготовок з прямих і профільних стрічок з відповідними технологічними та конструктивними параметрами, моделі напружено-деформівного стану, який виникає внаслідок холодного пластичного деформування, що створюють реальну науково-технологічну основу для проектування принципово нових технологічних процесів виготовлення НЗ із зведеною висотою *bзв=*12-15. 3. Обґрунтовані технологічні схеми формоутворення профільних гвинтових заготовок і розроблені математичні моделі технологічного процесу їх виготовлення, стійкості та усадки стрічки в процесі навивання дали змогу встановити взаємовплив конструктивних і технологічних параметрів на кінематику процесу, визначити критичні навантаження на спіралі під час їх виготовлення та експлуатації, забезпечити дискретне і неперервне навивання циліндричних та профільних заготовок шириною до 50 мм для всіх випадків навантаження згинним моментом, рекомендованими силою згину в межах 800…1200Н та зусиллям осьового підтискування в межах 900…1000Н. 4. Дослідженням на основі розробленої математичної моделі технологічного процесу проточування спіралей шнеків заданого кроку встановлено основні закономірності, характер перебігу перехідних процесів ударної взаємодії різця із спіраллю, вплив режимів різання та інших параметрів обточування на зміну сили різання, що уможливило використання розробленої моделі для вибору оптимальних параметрів та режимів різання: глибина різання 1 - 2мм, подача 0,1 - 0,2мм/об, швидкість різання 250 - 300м/хв. При цьому забезпечуються точність за 9 квалітетом і шорсткість обробленої поверхні *Ra*=1,6 - 2,5мкм з урахуванням особливостей перехідних процесів з ударними навантаженнями. 5. Розроблено теоретичні та технологічні основи забезпечення дискретного й неперервного формоутворення циліндричних і профільних заготовок з прямих та профільних стрічок холодним щільним навиванням на оправу; технологічні схеми формоутворення циліндричних і профільних гвинтових заготовок з граничними та номінальними конструктивними параметрами методами навивання з кутовою швидкістю до 4 сек-1та технологічне устаткування й формувальні ролики, що дозволило одержати різнопрофільні гвинтові заготовки широкої номенклатури. 6. Вперше розроблені оптимізаційні моделі технологічності конструктивних параметрів заготовок та робочих органів з урахуванням заданих обмежень на конструктивні, технологічні та експлуатаційні параметри, які ґрунтуються на аналізі можливих розв’язків задачі нелінійного програмування, дали змогу визначити конструктивно-технологічні параметри заготовок та деталей залежно від навантажень та умов роботи з одночасним зниженням собівартості виготовлення на 22 - 35%. 7. Експериментальні дослідження підтвердили можливість стабільного навивання на оправу початкових заготовок з прямих і профільних стрічок товщиною *Н=*2 – 6 мм і зведеною висотою *bзв =*12 - 15 з максимальним осьовим зусиллям притискання до 2000Н, що пояснюється раціональною схемою згинання, яке здійснюється поперечною згинальною силою в межах *P*=1200 - 2300Н з плечем прикладання в зоні деформації *lr*, але не більше (2 - 6)*Н* та покращенням умов деформування матеріалу НЗ. Це сприяє підвищенню поперечної й поздовжньої стійкості, збільшенню ступеня видовження зовнішнього ребра через значні радіальні напруження, які виникають у зоні пластичного деформування. 8. На основі теоретичних та експериментальних досліджень процесів формоутворення навивних заготовок вперше розроблено методику розрахунку та проектування технологічних процесів дискретного й неперервного формоутворення циліндричних і профільних заготовок, конструкцій конкурентноздатного устаткування й спорядження з урахуванням технологічних умов формоутворення та забезпечення експлуатаційних вимог, які забезпечують економію матеріально-енергетичних ресурсів на 20–30%. 9. Отримані наукові результати підтверджені експериментальними даними (максимальне розходження між результатами теоретичного аналізу і експериментів не перевищує 20%). Розроблені ресурсоощадні технологічні процеси формоутворення циліндричних і профільних навивних заготовок. створені конкурентноздатні гвинтові механізми машин різного службового призначення, деталі машин, робочі органи транспортно-технологічних систем, спіральні затискні пристрої металорізальних верстатів, інструменти багатопараметричного вимірювання геометричних розмірів спіралей шнеків для різних типів виробництв з базуванням за зовнішнім і внутрішнім діаметрами пройшли дослідно-промислову апробацію (підтверджено 13 актами та довідками) та впроваджені у виробництво на багатьох підприємствах України з сумарним річним економічним ефектом 171,5 тис.грн. 10. Основні положення теоретичних і експериментальних досліджень дисертації використовуються у лекційних курсах “Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин” та “Технологія машинобудування” у навчальному процесі Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя. | |