**Васильків Василь Васильович. Технологічне забезпечення виробництва гвинтових заготовок з листового прокату: дис... канд. техн. наук: 05.02.08 / Тернопільський держ. технологічний ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Васильків В.В.** Технологічне забезпечення виробництва гвинтових заготовок з листового прокату. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 - технологія машинобудування.- Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2005.  Робота присвячена питанням підвищення ефективності формоутворення гвинтових заготовок деталей машин за рахунок розроблення раціональних технологічних процесів і методики їх проектування. Наведено метод пошуку структури і створення технологічних процесів шляхом структурно-векторного синтезу з використанням сучасного програмного забезпечення. Представлено багатоваріантну структуру формоутворення гвинтових заготовок з початкових листових і стрічкових заготовок. Встановлено аналітичні залежності для визначення характеристичних параметрів процесів розкрою, навивання та калібрування заготовок.  Отримані результати, які пройшли експериментальну перевірку та промислову апробацію, дали змогу запровадити нові конструкції технологічного спорядження, устаткування, технологічні схеми та методи їх розрахунку, що розширили технологічні можливості процесів та зменшили ресурсовитрати. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення науково-практичної задачі, що виявляється в розробці методології автоматизованого структурно-векторного синтезу технологічних процесів виготовлення гвинтових заготовок з початкових листових і стрічкових заготовок за рахунок удосконалення математичних і створення комп’ютерних моделей гвинтових заготовок, моделювання й дослідження зв’язків між технологічними процесами та конструктивно-технологічними характеристиками цих заготовок, розробки та реалізації багатоваріантної структури технологічних процесів виготовлення ГЗ різної складності і широкої номенклатури та типорозмірів, що дозволяє розширити технологічні можливості процесу виготовлення ГЗ і в кінцевому розумінні забезпечує зменшення матеріальних вкладень у виробництво, спрощення адаптації виробництва до можливостей комп’ютерних технологій, розширення номенклатури й діапазону геометричних параметрів ГЗ, а також зменшення матеріаломісткості і працемісткості технологічних процесів виготовлення ГЗ.   1. На основі удосконаленої класифікації гвинтових заготовок, технологічних процесів і технологічного спорядження для їх реалізації, запропонованої математичної і створеної комп’ютерної моделі ГЗ змодельовано зв’язки між розглянутими технологічними процесами та конструктивно-технологічними характеристиками заготовок, завдяки чому проведено порівняння технологічних маршрутів, оцінку стану та перспектив їх вдосконалення, конкретизовано межі їх раціонального використання, що забезпечило можливість адекватного вибору раціональних технічних рішень і дозволило зменшити витрати виробництва в 1,1-1,8 рази. 2. Розроблена методологія автоматизованого структурно-векторного синтезу технологічних процесів виготовлення ГЗ дозволила усунути фактор суб’єктивності та розширити дослідницькі можливості проектантів під час вдосконалення і пошуку нових технічних рішень, а також синтезувати перспективні технологічні маршрути та конструкції технологічного спорядження для їх реалізації, технічна новизна яких захищена 6 деклараційними патентами України на винаходи. 3. Розроблено та реалізовано багатоваріантну структуру технологічних процесів виготовлення різної складності, широкої номенклатури та типорозмірів ГЗ, що характеризуються товщиною до 6,3 мм для =500 Н/мм2, мінімальною шириною витків, рівною потроєній товщині заготовки, мінімальним внутрішнім діаметром 30 мм, кутом нахилу гвинтової лінії в межах 4 - 85, коефіцієнтом нерівномірності витягування стрічки 1,1 - 5,4, питомою висотою 5 - 120, коефіцієнтом кроку витка 0,1 - 0,75, коефіцієнтом технологічної складності виготовлення 0,1 - 0,65, коефіцієнтом використання матеріалу 75 - 95 %. Рівень технологічності за матеріаломісткісткістю та відносна стійкість профілю ГЗ, що розраховані відносно штампозварних заготовок, складає відповідно 0,25 - 1,0 і 1,0 - 3,8. 4. Виведено аналітичні залежності для визначення геометричних параметрів ГЗ на основі урахування конструктивно-технологічних факторів їх формоутворення. Для навивних заготовок вони виражені у розрахунках величини коефіцієнту усадки стрічки . Визначено, що внаслідок навивання початкових стрічкових заготовок шириною 12 - 30 мм, товщиною 2 - 3 мм зі сталей Ст3, 08кп на оправи радіусами 18 - 27 мм змінюється в межах 0,929 - 0,988. Для ГЗ, одержаних з початкових листових заготовок, вони виражені у функційних параметрах кривих розкрою і кінематики калібрування на крок. Це дозволило керувати величинами конструктивних параметрів ГЗ, розробити методику їх проектування, а також визначити раціональні режими формоутворення таких заготовок. 5. Виведено уточнені залежності для розрахунку енергосилових параметрів виготовлення ГЗ, у яких враховано широкий ряд конструктивних параметрів інструменту та особливості його налагодження, на основі чого сформульовано комплекс заходів, що дозволили знизити момент навивання стрічкових заготовок на 8 - 12 %. З метою стабілізації параметрів навивних заготовок обґрунтовано необхідність забезпечення зусилля величиною не менше 500 Н попереднього радіального підтиску заготовки. За результатами експериментальних досліджень зусиль калібрування на крок проміжних спіралеподібних заготовок доведено перспективність використання ГЗ для виготовлення пружних елементів з нелінійними характеристиками. 6. Доведено, що продуктивність операції калібрування на крок залежить від діапазону зміни кута нахилу гвинтової лінії за довжиною заготовки. Встановлено, що для значень зміни =4 - 38 продуктивнішою є схема, яка реалізується змінною величиною подачі і постійною швидкістю обертання заготовки. Для =55 - 85 умова зворотна до попередньої, що дозволило використовувати технологічні процеси з максимальною продуктивністю. 7. Удосконалена методика розрахунку технологічного спорядження, на основі урахування конструктивно-технологічних показників формоутворення ГЗ, дозволила конкретизувати значення необхідних параметрів в сторону зменшення габаритних розмірів, а також матеріаломісткості конструкцій до 26 %. Визначено, що для технології дискретного навивання інструментом з перпендикулярними осями інструменту і оправи для спряження 40Н7/f7 ролика з віссю і зусилля згину стрічки =1400 Н, величини загального діаметра , довжини *L* ролика та діаметра торцевого спряження ролика з опорою відповідно рівні 120 мм, 51,5 мм, 72,6 мм. Для інструментів з паралельним розміщенням осей інструменту та оправи із не більше 800 Н і зусиллях радіального 350 Н та осьового 150 Н підтисків =196 мм, *L* = 43,2 мм. 8. Створено алгоритмічно-програмне забезпечення для автоматизованого проектування технологічних процесів виготовлення ГЗ, яке передбачає вибір та синтез схем формоутворення і технологічних маршрутів, проектування заготовок, розрахунок режимів їх формоутворення та проектування технологічного спорядження для їх виробництва, що дозволило скоротити терміни проектування на 60 %, а працемісткість проектних робіт - на 40 %. Завдяки використанню розрахунково-аналітичних методів здешевлено вартість виготовлення ГЗ на 5 - 30 %. 9. Отримані наукові результати та ефективність розроблених технологічних процесів і конструкцій технологічного спорядження для їх реалізації підтверджено експериментальними даними (максимальне розходження між результатами теоретичних викладок і експериментів не перевищує 21 %). Розробки пройшли дослідно-промислову апробацію та знайшли застосування на підприємствах ВАТ “ТеКЗ” (м. Тернопіль), ВАТ “Ковельсільмаш” (м. Ковель), приватному підприємстві “Універст” (м. Тернопіль) і окремих приватних підприємствах Тернопільської області. Річний економічний ефект становить 5514,7 грн. Для ставки дисконтування не менше 0,16 впровадження викладених розробок характеризуються очікуваним терміном окупності не більше 0,7 року з очікуваним чистим дисконтованим прибутком не менше 75,72 тис. грн. Окремі результати досліджень заплановано використовувати у навчаль-ному процесі на кафедрі “Комп’ютерні технології в машинобудуванні” ТДТУ імені Івана Пулюя. | |