**Гевко Ігор Богданович. Технологічне забезпечення виготовлення елементів осьового стопоріння механізмів машин : дис... канд. техн. наук: 05.02.08 / Тернопільський держ. технічний ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Гевко І.Б. Технологічне забезпечення виготовлення елементів осьового стопоріння механізмів машин. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.02.08 – технологія машинобудування.– Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2005.  Робота присвячена підвищенню продуктивності праці і якості виготовлення елементів осьового стопоріння машин з використанням стопорних кілець з компенсаторами зношування і проведення розмірного аналізу з визначенням параметрів проміжних і замикальної ланок розмірного ланцюга. Розроблено динамічну модель розточування кільцевих канавок, яка дозволила виявити вплив технологічних чинників на якість оброблюваних поверхонь. Вперше запропоновано методику відновлення ходових механізмів осьового стопоріння пластичним деформуванням, яка передбачає ще на стадії проектування закладати відповідний запас об’єму металу для подальшого забезпечення ремонтопридатності на основі принципу перерозподілу цього об’єму під час ремонту. Представлено багатоваріантну структуру формоутворення кільцевих канавок розточними головками з різними типами розточних механізмів, а також прилади для заміру конструктивних параметрів. Розроблено технологічний процес виготовлення стопорних кілець з компенсаторами зношування з використанням гвинтових заготовок з Г-подібним поперечним перерізом.  Розроблено нові конструкції вузлів осьового стопоріння і технологічне спорядження, різальні та вимірювальні інструменти і методики їх розрахунку, що розширило технологічні можливості механізмів та процесів, зменшило ресурсовитрати і забезпечило підвищення продуктивності праці на 18-28% при одночасному підвищенні якості продукції. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється в розробленні високопродуктивних технологічних процесів виготовлення елементів вузлів осьового стопоріння з компенсаторами зношування, які характеризуються покращеними експлуатаційними характеристиками і є особистою розробкою автора. Задача вирішена за рахунок того, що автор вивів аналітичні залежності, які дозволяють визначити найраціональніші конструктивні параметри вузлів осьового стопоріння удосконаленої конструкції, дослідив запропоновану динамічну модель розточування кільцевих канавок, що дало змогу визначати раціональні силові та конструктивні параметри технологічного оснащення, а також розробив основи формоутворення гвинтових заготовок з Г-подібним поперечним перерізом, які забезпечують високу технологічність і продуктивність процесу виготовлення стопорних кілець з компенсаторами зношування. В кінцевому розумінні вирішення цієї задачі дозволить покращити технологічні та експлуатаційні показники вузлів осьового стопоріння механізмів машин, зокрема підвищити продуктивність, якість і точність виготовлення, знизити собівартість одиниці продукції, а також покращити ремонтнопридатність вузлів осьового стопоріння та ресурс роботи пар тертя в процесі їх експлуатації.  2. На основі аналізу науково-технічних і патентних джерел встановлено, що існуючі ТП розточування і контролю КК в отворах корпусних деталей здійснюється традиційними малоефективними способами, що не відповідає вимогам ефективності процесу оброблення, стійкості інструменту, шорсткості в межах 0,5 допуску і некруглості в межах 0,025-0,05 мкм. Вперше виведено аналітичні залежності для визначеня коефіцієнтів співвідношення величини подачі розточних різців до величини подачі шпинделя з величиною радіального ходу різців в межах 2-8 мм і шириною канавки 2-16 мм для розточних головок з різними механізмами переміщення різців.  3. Вперше проведено теоретичне моделювання динамічних процесів розточування КК розточними головками різних конструкцій. На основі рівнянь руху визначено коливання РГ, їх амплітуди, а також встановлено, що режими різання на всіх етапах роботи залежать від величини сил демпфування і маси головки. Розв’язок системи нелінійних диференціальних рівнянь з початковими умовами проведено з використанням ПЕОМ і застосуванням стандартної програми чисельного методу Рунге-Кутта.  4. Виведено аналітичні залежності для визначення коефіцієнту співвідношення величини подач розточних різців до величини подач шпинделя розточних головок в межах з наступними розточними механізмами: байонетний паз–зубчаста рейка, байонетний паз-еліпс, з шарнірним механізмом і механізмом палець-косий паз. Виведені аналітичні залежності дозволяють обґрунтувати конструктивні параметри розточних головок для співвідношення величини радіальної подачі різця 0,03-0,08 мм/об до величини подачі шпинделя РГ=0,18 – 0,47 мм/об, довжини ходу різця в межах 2-8 мм, шириною канавки 2-16 мм з допуском 0,05-0,12 мм.  5. На основі теоретичних досліджень технологічності конструкцій ВОС, створених з використанням КК, виведено аналітичні залежності, що дозволяють визначати максимальну і мінімальну величини складових замикальної ланки розмірного ланцюга та величини допусків. Показано, що для відновлення цих механізмів пластичним деформуванням ще на стадії проектування необхідно закладати відповідний запас об’єму металу для подальшого забезпечення ремонтопридатності на основі принципу перерозподілу цього об’єму під час ремонту. Використання в цих механізмах компенсаторів у вигляді Г-подібних стопорних кілець забезпечує підвищення ресурсу роботи пар тертя і значно спрощує технологію складання розмірного ланцюга механізму.  6. Для проведення експериментальних досліджень спроектовано і виготовлено пристрої для навивання Г-подібних гвинтових заготовок і виготовлення СК, а також два типи розточних головок з різними змінними розточними механізмами: перший – байонетний паз-еліпс і байонетний паз-зубчаста рейка з кутом нахилу байонетного пазу для діаметра оправки з байонетним пазом *D*=30 мм; другий – шарнірний і палець-косий паз, вимірювальні мікрометричні інструменти для заміру параметрів КК з точністю 0,05 мм. Використовувалась експериментальна установка для заміру величини крутного моменту з використанням динамометрів з тензодавачами на вертикально-свердлильному верстаті 2Н-118. Запропоновано конструкції штангеншнекомірів для заміру конструктивних параметрів стопорних кілець.  7. Запропоновано метод, який забезпечує виготовлення Г-подібних заготовок стопорних кілець з компенсаторами зношування у вигляді гвинтової заготовки на 30-150 штук неперервним навиванням на оправку. Розроблено технологічний процес виготовлення стопорних кілець з відхиленням від площинності не більше 0,2 мм, шорсткістю Ra=2,5 мкм, точністю розмірів 8-10 квалітету і твердістю HRC 43-51. Спроектовано і виготовлено технологічне оснащення, яке забезпечує якісне виготовлення СК. Експериментально встановлено, що значення коефіцієнтів *Ср* і показників степенів х і у для визначення сил різання для Сталі 35 відповідно дорівнюють *Ср*=218; *х*=1,1; *у*=1,052, для чавуну СЧ 18 *Ср*=139; *х*=1,12; *у*=1,048, швидкості різання для Сталі 35 *V*=51,6-55,7 м/хв, для СЧ 18 *V*=53,1-74,6 м/хв.  8. Встановлено максимальні значення радіальних ходів різців в РГ і режимів різання, що покращують техніко-економічні показники технологічних процесів для розточування отворів діаметром 60-90 мм для розточних механізмів різних типів: байонетний паз-зубчата рейка, максимальний хід різців – 5,23 мм, подача різців 0,03-0,08 мм/об, подача шпинделя 0,09-0,24 мм/об; байонетний паз-еліпс, максимальний хід різців – 2,5 мм, подача різців 0,03-0,08 мм/об, подача шпинделя 0,18-0,47 мм/об; кут підйому байонетного пазу , параметри еліпса оправки *а*=12 мм, *в*=7 мм; з шарнірними тягами – хід різців – 5,2 мм, подача різців 0,04-0,09 мм/об, подача шпинделя 0,18-0,47 мм/об; вісь-косий паз – максимальний хід різця 3 мм, подача різців 0,04-0,09 мм/об, подача шпинделя 0,06-0,16 мм/об.  9. На основні проведеного комплексу теоретичних і експериментальних досліджень створено конкурентноздатні ВОС, технології виготовлення заготовок СК і розточування КК з розробленням технологічного оснащення, різальних і вимірювальних інструментів, що забезпечило підвищення продуктивності праці на 18-28% і якості продукції. Технічна новизна розроблених пристроїв для виготовлення СК, розточування КК і вимірювальних пристроїв для заміру параметрів КК захищена 7 деклараційними патентами України на винаходи. Результати досліджень впроваджено на ВАТ «Тернопільський комбайновий завод» і Роменському заводі “Тракторозапчастина” м. Ромни Сумської області з річним економічним ефектом 3924 грн. | |