

УДК 621.923

Єрошенко А.М., канд. техн. наук, доцент

Кальченко Д.В., магістр

Чернігівський національний технологічний університет, itmia@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДВОСТОРОННЬОГО ШЛІФУВАННЯ ТОРЦІВ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ ОРІЄНТОВАНИМИ КРУГАМИ З КАЛІБРУЮЧИМИ ДІЛЯНКАМИ

Шліфування торців: ролків підшипників, хрестовин карданних валів, штовхачів з різними діаметрами, виконуються на двосторонніх шліфувальних верстатах. У роботі [1] вперше запропоновано математичні моделі, які описують крутний момент M , який обертає циліндричні деталі одного діаметра (1), та різних діаметрів (2) під час обробки,

$$M = 2(R_{\max} - R_{\min}) \cdot P_z, \quad (1)$$

$$M = (R_{\max D} - R_{\min D}) \cdot P_{zD} - (P_{nD} - P_{nd}) \cdot f \cdot R_t + (R_{\max d} - R_{\min d}) \cdot P_{zd}, \quad (2)$$

де P_z, P_{zD}, P_{zd} – сили різання на максимальних $R_{\max}, R_{\max D}, R_{\max d}$ та мінімальних $R_{\min}, R_{\min d}, R_{\min D}$ радіусах дотику шліфувального круга та деталей 1, 2 діаметром D .

Аналіз формул (1) і (2) показує, що коли деталь входить в зону обробки і торкається зовнішнього діаметра круга точка 11, в такому випадку $R_{\min} = 0$, і круг, за рахунок сил різання P_z , починає обертати деталь проти стрілки годинника зі швидкістю, яка наближається до швидкості шліфувального круга, виникає перехідний процес, в якому не встигає зніматися припуск і відбувається інтенсивний знос круга, і підвищення потужності шліфування (рис. 1) крива 3. В процесі переміщення деталей діаметром D : 1- штовхача, 2-ролика барабаном подач швидкість обертання деталі поступово зменшується і коли в контакт входить весь торець і радіуси R_{\max}, R_{\min} доторкаються деталі, перехідний процес закінчується, точка 9 (рис. 1) виникає крутний момент (1, 2), який обертає деталі за годинниковою стрілкою, забезпечується контакт по площі торця круга, відбувається стабільний процес чорнової обробки від точки 8 до точки 9.

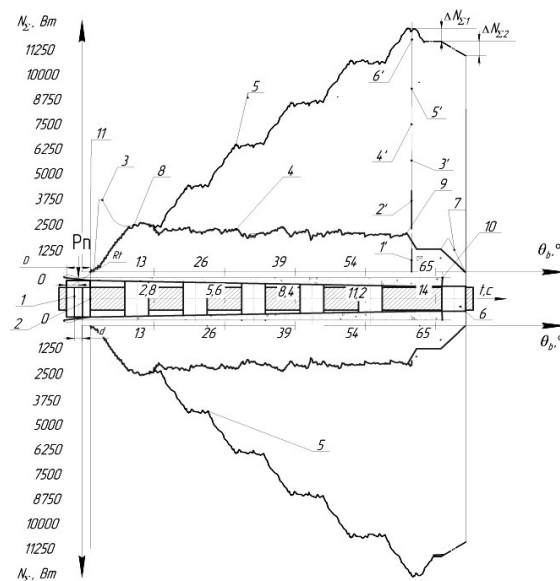


Рис. 1 – Питомі та сумарна активні потужності, на двох торцях при безперервній подачі деталей в зону обробки

При виході деталі з зони чорнової обробки на калібруючу ділянку точка 9, потужність N і сили різання P_z, P_{zD}, P_{zd} зменшуються, так як контакт відбувається по лінії, і з малою глибиною шліфування, а при виході торця деталі за зовнішній діаметр круга, точка 10 R_{\min} поступово зменшується до 0, напрямок обертання змінюється і деталь починає обертатися проти стрілки годинника, виникає перехідний процес за рахунок розгону деталі максимальним діаметром круга в кінці калібруючої ділянки з малою інтенсивністю крива 7.

При обробці штовхачів 1 з різними діаметрами $P_n \leq 3 P_z$, коефіцієнт тертя $f \leq 0.15-0.2$, $R_t \leq D/2$, крутний момент, розрахований за формулою (2) для максимальних значень P_n, f, R_t більший за момент тертя, тому деталь завжди буде обертатися.

При безперервній обробці нерухомих деталей, роликів підшипників 2, які фіксуються в процесі шліфування в барабані перехідний процес буде відбуватися від точки 11 до точки 8, потім процес відбувається з постійним моментом крива 4.

На (рис. 1) показані питомі потужності, які зображені стовпцями 1',2',3',4',5',6', та сумарні потужності показані кривими 5, які дорівнюють сумі питомих потужностей на двох торцях, при безперервній подачі деталей в зону обробки, максимальне значення сумарної потужності буде в точці де починається калібруюча ділянка, точка 9 далі вона починає зменшуватися на величину $\Delta N_{\Sigma 1}$, деталь обробляється калібруючою ділянкою.

Поки обробка деталей ведеться на калібруючій ділянці наступна деталь не подається в зону обробки, що виключає вплив перехідного процесу на точність формоутворення, а продуктивність забезпечується за рахунок того, що наступна деталь входить в зону обробки одразу після виходу деталі з калібруючої ділянки, як при деталях, що обертаються та не обертаються.

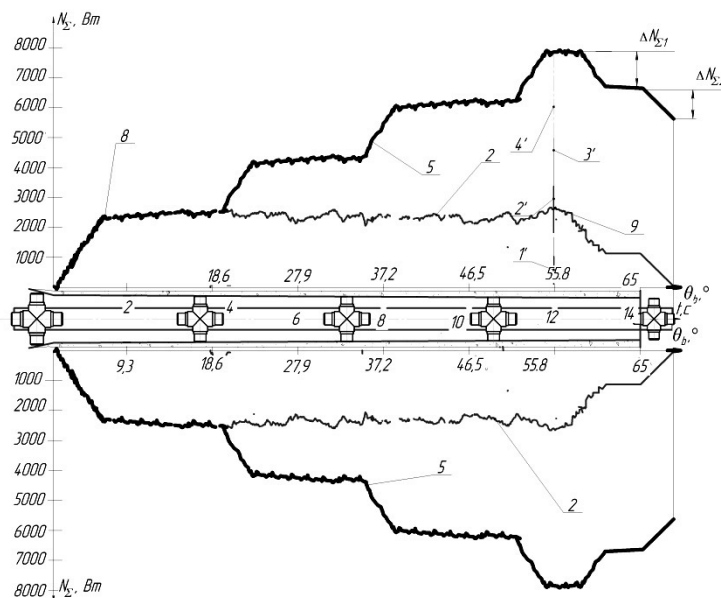


Рис. 2 – Питомі та сумарні активні потужності, на двох торцях при безперервній подачі хрестовин що не обертаються в зону обробки

На (рис. 2) показані питомі потужності за координатою обробки θ_b , які зображені стовпцями 1',2',3',4', та сумарна потужність 5, вона наведена сумою стовпців 1'-4'. Максимальне значення сумарної потужності буде в місці максимальної суми питомих потужностей, далі вона починає зменшуватися на величину $\Delta N_{\Sigma 1}$, хрестовина обробляється калібруючою ділянкою. При виході хрестовини з калібруючої ділянки, в початкове положення подається наступна необроблена хрестовина.

Список посилань

1. Кальченко Д.В. Теоретичне та експериментальне дослідження процесу двостороннього шліфування торців зі схрещеними осями циліндричних деталей та кругів з калібруючими ділянками / Д.В. Кальченко // Технічні науки та технології: науковий журнал. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2017. – №4(10). – с. 44-52.

УДК 621.9.08:62.187.4

Яшина Т.В., аспірант

Сумський державний університет, t_yashyna@ukr.net

Динник О.Д., канд. техн. наук, доцент

Конотопський інститут СумДУ, odkonotop39@gmail.com

Залога В.О., докт. техн. наук, професор

Сумський державний університет, zalogav@jmail.com

АВТОМАТИЗОВАНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Ефективне управління якістю продукції машинобудівного підприємства (МП) згідно вимог міжнародних стандартів ISO серії 9001 [1] на сучасному етапі розвитку науки і техніки передбачає зниження невизначеності на всіх стадіях життєвого циклу (ЖЦ) продукції, в першу чергу, за рахунок автоматизованої оцінки мінливих параметрів зовнішнього і внутрішнього середовищ на основі єдиного інформаційного простору (ЄІП).

Аналіз публікацій показав, що питанням інформаційної підтримки та впровадження CALS-технологій на вітчизняних підприємствах присвячено багато публікацій [2, 3]. Разом з тим встановлено, що теоретичні розробки та методики впровадження носять узагальнений характер, не деталізовані і не можуть бути застосовані при практичній реалізації. Таким чином, актуальною задачею є розробка моделей і методів формування ЄІП для підтримки процесів розробки ЖЦ виробів.

В ході проведення дослідження визначені проблеми та запропоновані основні шляхи створення ЄІП в системі управління якістю з урахуванням принципів стандартів ISO серії 9000 [4]. Виділені основні напрямки в реалізації інформаційної підтримки системи управління якістю (СУЯ) на основі CALS-технологій. На їх основі розроблена схема поетапного впровадження CALS-технологій для підтримки ЖЦ продукції та СУЯ і запропонована функціональна схема автоматизованої оцінки якості виробничого процесу.

Таким чином, формування ЄІП та впровадження CALS-технологій на МП для ефективного управління якістю продукції на всіх стадіях її ЖЦ дозволить вчасно виявити невідповідності і провести корегувальні дії щодо їх усунення, а в результаті – підвищити якість і конкурентоспроможності машинобудівної продукції.

Список посилань

1 ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги». К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016 – 30 с.

2 Павленко П.М. Проблеми інтеграції сучасних автоматизованих систем виробничого призначення/ П.М. Павленко, В.В. Трейтjak, Т.М. Захарчук // Електроніка та системи управління. 2012. №2(32), с. 83-88.

3 Вайсман, В.О. Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації [Монографія] / В.О. Вайсман. – К.: Науковий світ, 2009. – 146 с.

4 Quality management principles / ISO Central Secretariat – ISO, 2015 – 20 p. – ISBN 978-92-67-10650-2.