



Рис. 3. Графік залежності зміни S_p/S_i від кута α розміщення шарнірів в РГ

Література:

1. Линчевский П.А. Тонкое растачивание отверстий методом распределения подачи между двумя резцами. Резание и инструмент: Респ. межвед. науч.- техн. сб. - Харьков: Выща школа, 1973. - Вып.7. - С.27-29.
2. Кузнецов Ю.Н., и др.. Самоустанавливающиеся зажимные механизмы. / Ю.Н. Кузнецов. Справочник. – К.: Техника, София: Гос. Узд-во. «Техника», 1988, 222 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИНИКНЕННЯ РЕЗОНАНСНИХ ЧАСТОТ КОЛИВАНЬ ПРИ ТОНКОМУ ТОЧІННІ ВАЛУ ПЕРЕМІКАННЯ ВЕРСТАТА 16K20

Карабут В.М., ст. викладач

Національна металургійна академія України

Тонке точіння широко застосовують в промисловості при обробці циліндричних і конічних поверхонь (зовнішніх і внутрішніх), а також торцевих поверхонь, уступів і ін. При тонкому точінні шорсткість оброблених поверхонь відповідає Ra 1,25 ... Ra 0,32, а точність розмірів деталей відповідає 7-8-му, а іноді і 6-му квалітету точності. Тонке точіння по точності розмірів і шорсткості поверхні не поступається шліфуванню [1].

При тонкому точінні оброблена деталь обертається з підвищеними числами оборотів (2000-6000 об/хв), що з урахуванням конструкції обробленої деталі і з урахуванням змінного припуску (0,01-0,2) сприяє виникненню вібрацій. Джерелом вібрації є резонанс. Поява вібрації при тонкому точінні веде до зменшення точності металообробки і, в деяких випадках, до відхилення від заданого допуску і технологічних вимог [1].

Мета роботи: визначити методом скінченних елементів групи частот коливань моделі деталі «Вал перемикання», на яких можливе виникнення резонансу.

Для цього в ознайомчій версії програми SolidWorks [2] розроблена тривимірна модель деталі «Вал перемикавання» за геометричними і фізичними параметрами відповідно стадії фінішної обробки.

У модулі SolidWorks Simulation [2] відповідно до технологічного процесу тонкого точіння здійснено обмеження рухливості моделі, відповідно закріпленню валу в центрах. Змодельований процес виникнення частот власних коливань моделі деталі «Вал перемикавання». У результаті отримано список частот, на яких можлива поява резонансу (рис.1).

Режим No.	Частотный(Рад/сек)	Частотный(Герц)
1	0.02316	0.003686
2	243.34	38.729
3	244	38.834
4	724.79	115.35
5	725.93	115.54

Рис.1. Список резонансных частот

Частота вимушених коливань від періодично діючої сили різання визначається конкретно для кожної схеми обробки.

При точінні частоту вимушених коливань визначасмо за формулою [1]:

$$\omega = n \cdot z, \text{сек}^{-1} \quad (1)$$

де n - частота обертання обробленої деталі (об/сек);

z - число збурень за 1 оборот.

При точінні частоту вимушених коливань зазвичай визначають, приймаючи $z = 3$, тому що на обробленій заготовці завжди знайдуться 3 найбільш віддалені від осі обертання лінії, де припуск, що видаляється, буде найбільшим [1].

Оскільки при тонкому точінні оброблена деталь обертається з підвищеними числами оборотів (2000-6000 об/хв), частоти вимушених коливань визначим за формулою (1):

$$\omega = (2000/60) \cdot 3 \dots (6000/60) \cdot 3 = 100 \dots 300 \text{ Гц.}$$

Згідно даних з епор частот власних коливань моделі деталі «Вал перемикавання» і розрахункових частот вимушених коливань можливо зробити висновок, що при таких співвідношеннях власних частот коливань

оброблюваної деталі «Вал перемикання» і вимушених частот коливань від сили різання проводити обробку неможливо.

Рекомендується підвищувати власну частоту коливань деталі «Вал перемикання» за рахунок підвищення жорсткості (застосовувати люнет). А також організовувати технологічний процес так, щоб на всіх режимах обробки частота обертання обробленої тонким точінням деталі «Вал перемикання» перебувала у передрезонансній області на відстані від резонансної зони не менше 20-25% [1], що відповідає частотам обертання 3050-6000 об/хв.

Висновки:

1. Застосування програми SolidWorks і її модуля SolidWorks Simulation [2] дозволило визначити частоти власних коливань моделі деталі «Вал перемикання» при її обробці в режимі тонкого точіння.

2. З аналізу співвідношень власних коливань і частот вимушених коливань, отриманих розрахунковим шляхом, визначено діапазон частот обертання обробленої деталі, на яких гарантовано не виникне резонанс. Прийнявши отримані дані при розробці технологічного процесу, можна значно зменшити шорсткість оброблених поверхонь і збільшити точність одержуваних розмірів.

Література

1. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – Л.: Машиностроение, 1985. – 496с.

2. 3D CAD DesignSoftware SOLIDWORKS - Website[Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.solidworks.com>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ОТВОРІВ МАЛОГО ДІАМЕТРУ ПРИ ГЛИБОКОМУ СВЕРДЛІННІ

¹Карпик Р. Т. *к.т.н., доцент*, ²Костюк Н. О., *аспірант*

¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

²Хмельницький національний університет

Під час довготривалого свердління глибоких отворів малого діаметру на незмінних режимах різання крутний момент досягає критичного значення, що призводить до руйнування інструменту, непоправного пошкодження (браку) виробу. У зв'язку з цим виникає необхідність керування траєкторіями виконуючих елементів верстата з періодичними виведенням інструменту з зони різання, тобто керування параметрами процесу свердління без руйнування інструменту та забезпечення достатнього виведення свердла з зони обробки [1].

Також вагомим проблемою і недоліком процесу глибокого свердління є низька осьова стійкість спіральних свердл і велика сила тертя в зоні різання, що сприяє зростанню адгезійних сил тертя при більшому заглибленні інструменту в заготовку та спричиняє високі температури в зоні різання [2].