

вимірювались в метрах, а напруження – у паскалях.

Графік розподілу температур наведений на рисунку 1.7.

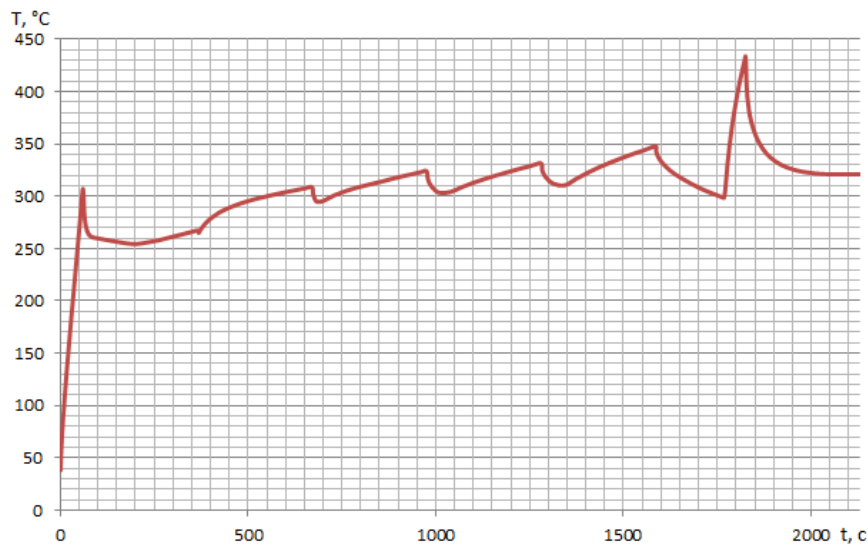


Рисунок 1.7 – Графік розподілу температур

Метод кінцево-елементного аналізу дозволяє з невеликою похибкою моделювати і досліджувати процеси розподілу температурних полів, деформацій та напружень, що утворилися в деталі внаслідок процесу нанесення покриття (в нашому випадку – плазмове напилювання).

Список літератури

1. Шиліна О.П. Розповсюдження тепла та його вплив на структурні перетворення при зміцненні деталей автомобіля. / Шиліна О.П., Поступайло О.В. – Вісник Вінницького політехнічного інституту.- 2012. - № 2. 168...174 с.

УДК 621.9.06-529-8

**А.В. Литвин,
Н.В. Гаврушкевич,
Д.И. Алексик**

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖЕСТКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТОКАРНОГО СТАНКА

Повышение точности токарного станка требует определения нелинейных характеристик жесткости основных элементов упругой системы станка. На точность обработки, в основном, влияют показатели точности шпиндельной группы и суппортной группы станка. Параметры точности определяются, как правило, экспериментальным методом при нагрузке шпинделя и суппорта. Характеристики упругой системы станка являются нелинейными.

В литературных источниках не обнаружено надежных методик определения нелинейных параметров жесткости шпинделя и суппорта станка.

На кафедре Конструирования станков и машин НТУУ "КПИ им. Игоря Сикорского" разработана специальная методика и проведены экспериментальные исследования шпинделя и суппортной группы токарных станков, которые позволяют определить их нелинейные параметры жесткости.

Данная методика использована при выполнении экспериментальных исследований нелинейных характеристик жесткости технологической системы токарного станка ТАК-103, который серийно выпускается Киевским ОАО «Веркон».

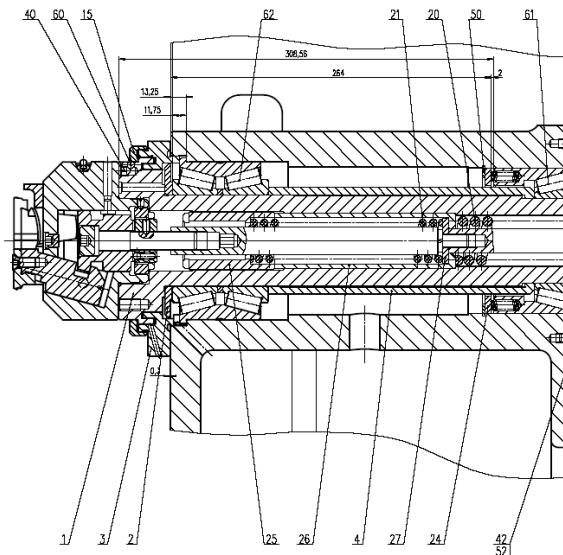


Рисунок 1 - Конструктивная схема шпиндельного узла станка ТАК-103

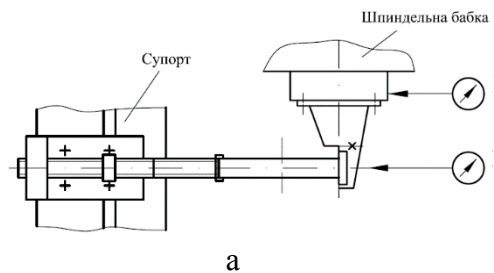


Рисунок 2 - Схема нагружения и измерения: а - вид на рабочую зону в плане, б- вид сбоку.

Шпиндельный узел станка ТАК-103 оснащен пневматическим цилиндром зажима с вращающимся подводом сжатого воздуха. Шток пневмоцилиндра соединен тягой, состоящий из двух частей, с тягой зажимного патрона. Тяга размещена в отверстии шпинделя 1. Зажим детали в патроне выполняется с помощью цилиндрической пружины 21, другая пружина 20 используется при торможении шпинделя.

На шпинделе установлен шкив для передачи главного движения от привода. На торце шпинделя размещен патрон для зажима детали.

С торца шпиндельный узел защищен крышкой 3 и уплотнениями 15. В расточенных отверстиях корпуса шпиндельной бабки размещены передняя и задняя опоры шпинделя станка. Передняя опора шпинделя состоит из двухрядного конического роликового подшипника 62 с внутренним диаметром 75 мм, задняя опора - из однорядного конического роликового подшипника с внутренним диаметром 75 мм. При сборке полости подшипников заполняются маслом Renolit FLM 2 фирмы "FUCHS" в количестве, достаточном (по рекомендации фирмы) для всего срока службы подшипников.

Натяг в передней опоре регулируется с помощью простановочного кольца 2. Задняя опора фиксируется с помощью гайки 8, натяг ее обеспечивается с помощью подпружиненного внешнего кольца подшипника.

Шпиндельный узел оснащен двумя муфтами, одна из которых используется для торможения шпинделя при окончании обработки, а другая - для передачи крутящего момента от привода.

Методика экспериментальных исследований заключается в следующем: проводятся циклические многократные знакопеременные нагрузки шпинделя и суппорта специально спроектированным нагрузочным устройством.

В качестве нагрузочного устройства используется передача винт-гайка скольжения, причем винт выполнен с двумя резьбовыми поверхностями: с левой и, соответственно правой резьбой. Левый конец винта закреплен в специальном Г-образном кронштейне, установленном на поперечном суппорте станка. Правый конец винта соединен с возможностью самоустановки с кольцевым динамометром. Обеспечение процесса знакопеременной нагрузки осуществляется специальным кольцевым динамометром. Другой конец динамометра закреплен на оси специальной оправки (рис.2), жестко закрепленной на шпинделе станка. Оправка центрируется внутренней поверхностью $\varnothing 70h6$ по отверстию шпинделя, а с торца прижата к шпинделю 6 болтами М10.

Поперечные суппорты размещены на зеркале шпиндельного блока и перемещаются по прямоугольным направляющим скольжения. Привод суппортов - рычажный от распределительного вала.

При нагрузке системы шпиндель- поперечный суппорт индикаторами И1 и И2 с ценой деления 0,001 мм измеряется абсолютное перемещение шпинделя и суппорта. Кольцевой динамометр позволяет выполнять двустороннее нагружение в пределах от - 1200 Н до 1200Н.

При деформации упругой системы станка имеют место нелинейные, упруго-диссипативные процессы в контактах между деталями [1]. Учитывая большое количество пар контакта (20 и более), наличие данных процессов приводит к неопределенности (случайности) общих характеристик жесткости. Разработанная методика учитывает наличие случаев изменений параметров жесткости шпинделя и суппорта станка.

В результате проведены исследования по определению особенностей нелинейных характеристик жесткости системы "шпиндель-суппорт" токарного станка. По результатам исследований разработаны рекомендации по уменьшению влияния нелинейных параметров жесткости станка на точность обработки, которые используются при проектировании станков на ОАО "Веркон".

Список литературы

1. Орликов М.Л. Динамика станков / М.Л. Орликов.- К.:Выща школа, Головное издательство.- 1989. – 272 с.

УДК 621.881

**Р.Г. Редько¹, к.т.н., доц.,
О.В. Литвин², к.т.н., доц.
С.С. Раус², магистрант**

¹ Луцький національний технічний університет

² Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАЖИМНЫХ ПАТРОНОВ СТАНКОВ

Требования к повышению точности обработки деталей непрерывно повышаются, и эта тенденция достаточно важна для развития современного производства. Прогресс в области машиностроения и станкостроения способствовал углублению изучения методов и процессов, позволяющих описать и определить характеристики зажимных патронов.