

ZPRACOVÁNÍ MATERIÁLŮ VE STROJÍRENSTVÍ

К.Т.н. Пестунов В.М., к.т.н. Свяцкий В.В., инж. Свяцкая Л.П.
Кировоградский национальный технический университет

ОБРАБОТКА ТОЧЕНИЕМ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ РЕЗЦА НА ЗАДАННУЮ ГЛУБИНУ

Важнейшими условиями повышения конкурентоспособности машиностроения являются увеличение производительности, снижение затрат на производство и повышение качества выпускаемых изделий. При этом успешное освоение любых технологических процессов невозможно без обеспечения надежности операций по параметрам точности и параметрам обработки.

Известно, что применение систем адаптивного управления технологическими процессами является эффективным методом обеспечения требуемого качества изделий. Одним из наиболее рациональных решений является применение механических адаптивных систем, не требующих измерительных и усилительно-преобразовательных устройств, обладающих высоким быстродействием. [1, 2].

Поэтому актуальной задачей, представляющей значительный практический интерес, является разработка методов и средств, обеспечивающих надежную реализацию спроектированных технологических решений по точности и устойчивости процесса резания при токарной обработке.

При выборе технологических режимов резания их назначают в такой последовательности: t , S и v . Поэтому управление глубиной токарной обработки при автоматизации управления режимами работы станков и систем играет существенную роль.

Для автоматического управления глубиной токарной обработки при переходе от чернового к чистовому резанию разработана конструкция резцедержателя, приведенная на рис. 1.

В корпусе 2 резцедержателя на поперечных направляющих качения установлен державка 4. В державке 4 на поперечных направляющих качения установлен резец 3. Державка снабжена упором 5, на котором расположена пружина 6. От осевого смещения в направлении обрабатываемой детали державка 4 и резец 3 удерживаются упором-крышкой 1, к которому они прижимаются пружинами 6 и 10. Пружина 6 регулируется винтом 8, на котором установлена втулка 7 с шайбами. Пружина 10 предварительно регулируется винтом 9. На винте 8 выполнен упор, положение которого определяет возможность осевого перемещения державки 4 и ее упора 9.

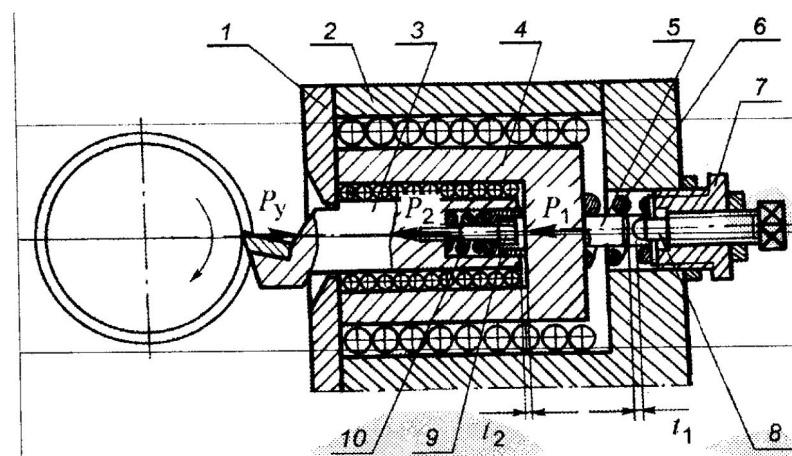


Рисунок 1 – Схема резцедержателя для автоматического перехода от черновой к чистовой обработке

Радиальные составляющие сил резания и усилия пружин связаны соотношением:

$$P_{y1} > P_1 > P_{y2} > P_2,$$

где P_1 и P_2 – усилия сжатия пружин;

P_{y1} и P_{y2} – радиальные составляющие сил резания при переходе от чернового к чистовому точению.

В исходном положении резец 3 и державка 4 поджаты пружинами 6 и 10 к упору-крышке 1. При первом черновом переходе (определяемом установленной величиной t_1), когда радиальная составляющая силы резания P_{y1} превышает усилие пружин 6 и 10, резец 3 с державкой 4, сжимая пружины, смещается в крайнее правое положение. Упоры 5 и упор винта 8, встречаясь, образуют жесткую опору державке 4 в поперечном направлении. При этом одновременно сжимается пружина 10, и резец 3 жестко опирается на державку 4.

После первого чернового прохода пружина 6 смещает державку 4 в направлении детали на предварительно установленную величину t_2 , определяющую глубину обработки второго прохода. Сила пружины P_1 превышает радиальную составляющую силы резания P_{y2} , которая в свою очередь больше силы предварительного сжатия пружины 10. Поэтому при втором проходе державка 4 прижата к упору-крышке 1, а резец 3 прижат к державке 4 и сжимает слой металла на глубину t_2 . После окончания второго прохода пружина 10 смещает ре-

зец на величину t_2 до упора 9. Усилие пружины 10 превышает радиальную составляющую силы резания P_{y2} , а резец 3 обрабатывает деталь на глубину t_2 .

Таким образом, переход от чернового прохода к последующему чистовому осуществляется автоматически, что повышает производительность и точность обработки.

Литература:

1. Пестунов В.М. Модульная технология и оборудование // Техника машиностроения. – 2001. – №6. – С. 4 – 13.
2. Пестунов В.М. Новые технические решения повышающие эффективность технологий // Техника машиностроения. – 2002. – №4. – С. 11 – 22.

LETECTVO A KOSMONAUTIKA

Карачун В.В., Мельник В.М.

Національний технічний університет України «КПІ»

МАЛІ КОЛИВАННЯ НАВАНТАЖЕНОЇ НИТКИ

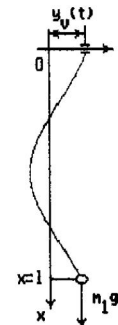


Рис. 1. Розрахункова схема малих коливань навантаженої нитки

Багато важливих технічних проблем, зокрема, динаміка елементів приладів, аналітично зводиться до вивчення коливань гнучкої однорідної нерозтяжної нитки з вагою, що закріплена на її вільному кінці, тоді як інший її кінець зафіксовано на нерухомій або пересувній опорі.

Диференціальне рівняння малих коливань нитки (рис.1) може бути представлене як -

$$\mu \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = g \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \left[m_1 + \mu(l-x) \right] \frac{\partial y}{\partial x} \right\} + f_{xt}(x,t), \quad 0 < x \leq l. \quad (1)$$

Якщо на нитці у точці $0 < x_g \leq l$ закріплена вага масою m_g , тоді рівняння (1) буде справедливим тільки в межах $x_g < x \leq l$; вище точки закріплення цієї ваги, для ділянки $0 < x \leq x_g$, рівняння (1) змінюється, приймаючи форму -

$$\mu \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = g \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \left[m_1 + m_g + \mu(l-x) \right] \frac{\partial y}{\partial x} \right\} + f_{xt}(x,t), \quad 0 < x \leq x_g. \quad (2)$$

Щоб отримати диференціальне рівняння, яке визначає рух власне ваги m_g , розглянемо систему сил, включаючи силу інерції, прикладених до нього (рис.2).

Тут $m_g \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ — сила інерції, $m_g g$ — вага вантажу, f_g — зовнішня сила, яка діє на вагу.

Дві сили, що залишилися, являють собою натягнення нитки над вагою та під нею. Сума проекцій цих сил на вісь y дає

$$m_g \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} \Big|_{x=x_g} = g \left\{ \left[m_1 + \mu(l-x_g) \right] \frac{\partial y}{\partial x} \Big|_{x=x_g+0} - \left[m_1 + \mu(l-x_g) \right] \frac{\partial y}{\partial x} \Big|_{x=x_g-0} \right\} + f_g(x,t) \quad (3)$$