

ZPRACOVÁNÍ MATERIÁLŮ VE STROJÍRENSTVÍ

К.т.н. Пестунов В.М., к.т.н. Свяцкий В.В., инж. Свяцкая Л.П.

Кировоградский национальный технический университет

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЕМ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА

Обработка глубоких отверстий является трудоемкой технологической операцией. На практике немалую проблему представляет сверление глубоких отверстий малых диаметров в труднообрабатываемых материалах. Решение задачи повышения производительности обработки и увеличения предельной глубины сверления тесно связано с рациональным выбором параметров сверла и условий его эксплуатации.

Повышение эффективности процесса глубокого сверления спиральными сверлами может осуществляться двумя методами: повышением жесткости установки сверла и изменением положения режущего инструмента в пространстве. В работе [1] приведены схемы решения задачи повышения продольной устойчивости спиральных сверл при глубоком сверлении.

Данная работа посвящена вопросу увеличения производительности процесса сверления изменением пространственного положения инструмента.

На рис. 1 показана модульная система привода для глубокого сверления, позволяющая в широком диапазоне изменять параметры обработки [2]. Станок содержит привод главного движения, включающий электродвигатель 1, коробку скоростей 2, шпиндель 3, установленные на направляющих 4 станины 5. На станине установлен также вибратор 6, в шпинделе которого закреплен инструмент 7. На коробке скоростей 2 установлен гидравлический цилиндр 8 с поршнем 9, шток которого соединен со станиной 5. Полости гидравлического цилиндра соединены каналом, в котором установлен обратный клапан 10.

В процессе сверления деталь, закрепленная в патроне шпинделя 3, получает вращение со скоростью главного движения. Под действием силы веса подвижных узлов и деталей привод главного движения 1 – 3 перемещается в направлении сверла. Установленный последовательно дроссель 11 ограничивает максимально допустимую скорость этого движения.

Для осуществления холостых и установочных перемещений привода главного движения станок снабжен отдельным гидроклапаном, содержащим насос 12, клапан 13 и распределитель 14. При подаче масла под давлением в одну из полостей гидроцилиндра 8 обеспечивается быстрое установочное перемещение привода вверх или вниз по направляющим 4 станины 5.

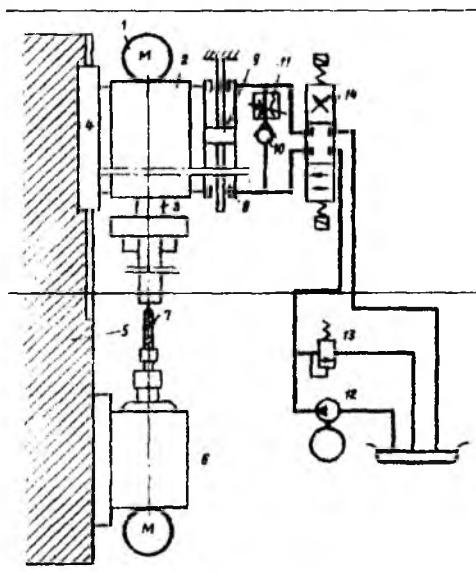


Рисунок 1

Проведенные нами исследования процесса сверления показали (рис. 2), что поворот планшайбы от 0° до 180° (переход от сверления сверху к сверлению снизу) обеспечивает снижение крутящего момента нагрузки на инструмент в три раза при обработке стали (кривая 1) и в два раза при обработке чугуна (кривая 2) при одних и тех же условиях резания.

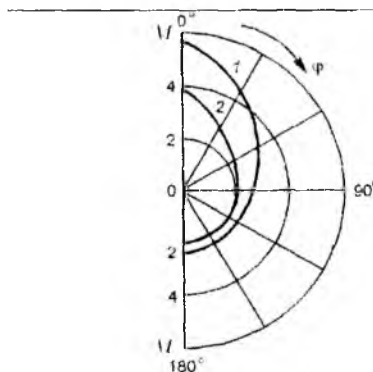


Рисунок 2

Таким образом, изменение пространственного положения сверла позволяет повысить эффективность процесса обработки. Подвод смазывающе-охлаждающего технического средства (СОТС) осуществляется по внутренним каналам в сверле, через которые СОТС непосредственно поступает в зону резания, уменьшая тем самым действие сил трения и вымывая стружку из обрабатываемого отверстия.

Литература

1. Пестунов В.М., Свяцкий В.В., Свяцкая Л.П. Увеличение производительности процесса глубокого сверления повышением жесткости установки сверла // *Materiály IV międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania nauki i techniki – 2008»*. – *Przemysł: Nauka i studia*, 2008. – Тум 13. *Techniczne nauki*. – Str. 89 – 91.
2. Пестунов В.М., Свяцкий В.В., Свяцкая Л.П. Решение проблем глубокого сверления в металлообработке // *Вестник НТУУ «КПИ». Машиностроение*. – К.: НТУУ «КПИ», 2006. – №49. С. 173 – 178.

LETECTVO A KOSMONAUTIKA

Карачун В.В., Мельник В.Н.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

ПОЯВЛЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОПЛАВКОВОГО ГИРОСКОПА В АКУСТИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Запишем уравнение двухстепенного гироскопа в виде:

$$I \ddot{\beta} + b \dot{\beta} + c \beta = M + M^0, \quad (1)$$

где I – момент инерции подвижной части; b, c – соответственно коэффициенты демпфирования и жесткости пружины; β – угол поворота поплавка; M – другие моменты, действующие на выходной оси, M^0 – момент, вызванный упруго-деформированным состоянием поплавка при качке фюзеляжа ЛА.

Решая уравнение (1) можно вычислить угол β . В случае интегрирующего гироскопа достаточно положить равной нулю жесткость пружины, то есть принять $c=0$.

Установившееся значение угла поворота $\beta_{уст}$, соответствующее «ложной» угловой скорости и обусловленное влиянием прошедшего внутрь прибора акустического излучения, будет определяться формулами –

$$\beta_{уст} = \frac{M^0}{c}; \quad \beta_{уст} = \int_0^t \frac{M^0}{b} dt \quad (2)$$

соответственно для датчика угловой скорости и интегрирующего гироскопа.

Если координаты точки приложения равнодействующей известны, надо воспользоваться формулой:

$$\begin{aligned} \beta_{уст} = c^{-1} & \left\{ \rho^2 r \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} dy \left[r \int_0^{2\pi} \frac{\partial E}{\partial t} \cos(n_y, \eta) \sin \psi d\psi + r \int_0^{2\pi} \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} \cos(n_y, \eta) \sin \psi d\psi - \right. \right. \\ & - y \int_0^{2\pi} \frac{\partial E}{\partial t} \cos(n_z, \eta) \sin \psi d\psi - y \int_0^{2\pi} \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} \cos(n_z, \eta) \sin \psi d\psi \left. \right] + \\ & + 2\rho \int_0^l dl \left[\int_0^{2\pi} \frac{\partial E}{\partial t} \cos(n_y, \eta) \cos \psi d\psi + \int_0^{2\pi} \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} \cos(n_y, \eta) \cos \psi d\psi \right] \left. \right\} \quad (3) \end{aligned}$$