

## OBRÓBKA MATERIAŁÓW W BUDOWIE MASZYN

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 ПОВЫШЕНИЕМ ЖЕСТКОСТИ УСТАНОВКИ СВЕРЛА

Обработка глубоких отверстий является трудоемкой технологической операцией. На практике немалую проблему представляет сверление глубоких отверстий малых диаметров в труднообрабатываемых материалах [1]. Основным звеном технологической системы, ограничивающим выходные характеристики процесса глубокого сверления отверстий, является инструмент [2]. Поэтому решение задач повышения производительности обработки и увеличения предельной глубины сверления тесно связано с рациональным выбором параметров сверла и условий его эксплуатации [3].

Увеличение эффективности глубокого сверления может осуществляться повышением жесткости установки и закрепления сверла. На рис. 1, а показана схема установки сверла с одной промежуточной опорой, разделяющей расстояние  $l$  на участки  $a$  и  $b$ . Применение данной схемы позволяет повысить продольную устойчивость сверла. Однако, по мере заглубления сверла изменяется величина его вылета и, соответственно, отношение  $a$  к  $b$ , которое для получения максимальной жесткости во время обработки отверстий целесообразно сохранять постоянным. Это ведет к усложнению конструкции механизма. Указанная задача не решается и на схеме (рис. 2, б), несмотря на то, что технологические возможности по допустимой глубине сверления улучшаются. Схема (рис. 1, в) обеспечивает равномерное изменение расстояния между опорами по мере заглубления сверла, однако наличие пружин и промежуточных опор увеличивает общий вылет сверла в сравнении с глубиной сверления.

Повышение продольной устойчивости и жесткости в процессе обработки обеспечивает схема (рис. 1, г). По этой схеме шток гидропривода подачи непосредственно соединен со сверлом. А так как жесткость штока всегда выше жесткости сверла при равных диаметрах, то схема (рис. 1, г) обеспечивает повышение жесткости и, в конечном итоге, повышает эффективность процесса глубокого сверления. Схема (рис. 1, д) обеспечивает дальнейшее повышение жесткости и эффективности сверления, а схема (рис. 1, е) к тому же сокращает примерно вдвое осевые габариты привода подачи.

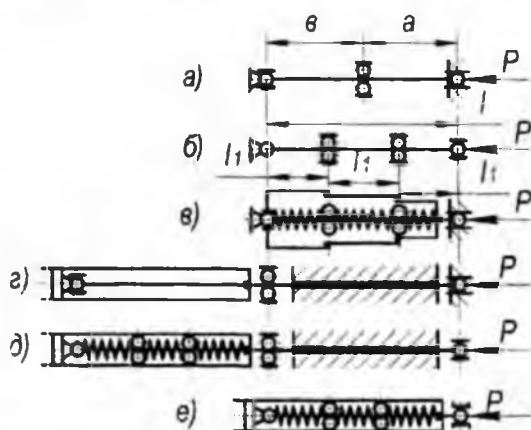


Рисунок 1 – Схемы повышения продольной устойчивости сверл при глубоком сверлении

Разработанная согласно схеме рис. 1, е конструкция показана на рис. 2. В корпусе 15 на подшипниках установлен шпиндель 13, связанный с валом 14 привода вращения. Шпиндель 13 с втулкой 2 и поршнем 11 образуют поршневую пару гидропривода подачи. Шпиндель 13 с поршнем 11 и крышкой 10 соединены двумя стержнями 3. В крышке 8 установлен вращающийся уплотнитель 7. В процессе обработки заготовки 9 инструментом 4, закрепленном в поршне шпинделя 13 и удерживаемым фиксирующим механизмом 16--17--18, поступающее от распределителя 1 масло через клапан 12 перемещает поршень 11. По мере заглубления сверла в заготовку 9 сжимаются пружины 6, удерживая промежуточные опоры 5 сверла 4 на равном расстоянии. Возвращение инструмента в исходное положение осуществляется пружинами 6.

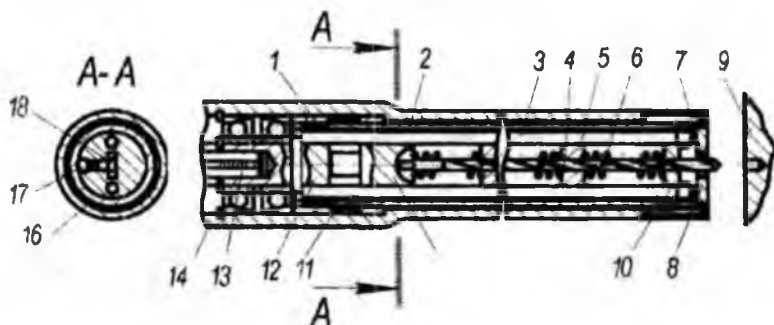


Рисунок 2 – Конструкция шпиндельного узла с гидроприводом подачи и промежуточными опорами

Данные исследования показывают, что повышение числа подвижных промежуточных опор приводит к увеличению критической силы и фактически снимает ограничения при глубоком сверлении по осевой стойкости.

Литература:

1. 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.

2. Пестунов В.М., Свяцкий В.В., Свяцкая Л.П. Элементы системы СПИД, ограничивающие выходные характеристики процесса глубокого сверления // Materiały IV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowym progress na rubieży tysiącleci – 2008». – Przemysł: Nauka i studia, 2008. – Тум 14. Techniczne nauki. – Str. 53 – 55.

3. Пестунов В.М., Свяцкий В.В., Свяцкая Л.П. Управление циклом процесса глубокого сверления // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Дни науки – 2006». – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – Том 10. Технічні науки. – С. 8 – 11.