

Предлагаемое техническое решение упрощает подключение линий электропередачи основного и резервного электропитания, повышается избирательность в подключении линий электропередач, исключаются пересечения линий электропередачи на выходе с КРУ, что упорядочивает направления отходящих линий электропередач, как следствие упрощается эксплуатация и уменьшается количество отключений во время ремонта, а также удешевляет стоимость подводки отходящих линий подстанции, а при замене секционного выключателя, его можно разместить на любом торце распределительного устройства.

## РАЗРАБОТКА НА МАТЕРИАЛИТЕ Е НА ИНЖЕНЕР

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

### УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ОБРАБОТКИ ПРИ РАСТАЧИВАНИИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Растачивание глубоких отверстий является трудоемкой технологической операцией. Связано это с податливостью борштанги упругим деформациям под воздействием усилия обработки, что не обеспечивает достаточную точность и стабильность процесса резания.

Для устранения указанного недостатка предложен способ расточки отверстий, при котором заготовке и вращающейся борштанге с инструментом, с закрепленной на ней несбалансированной массой, сообщают относительную осевую подачу, при этом частоту вращения борштанги изменяют в зависимости от величины ее деформации по глубине растачиваемого отверстия. Также синхронно с частотой вращения борштанги изменяют частоту вращения заготовки из условия сохранения постоянной скорости резания.

Схема осуществления способа (рис. 1) как процесса выполнения взаимосвязанных действий показана на примере расточки отверстия при консольной установке реза. Заготовка закрепляется в шпинделе станка и ей сообщается вращение от регулируемого двигателя 2. Резец 3 консольно устанавливается в борштанге и ему сообщается вращение от регулируемого двигателя 5. На борштанге закрепляют несбалансированную массу 6 на расстоянии, примерно равном длине консоли установки реза 3. Частоту вращения борштанги 4 выбирают таким образом, чтобы рационально снизить и затем стабилизировать упругую деформацию борштанги 4, возникающую под воздействием силы резания при изменении глубины расточки.

С этой целью на борштанге 4 устанавливают датчик деформации 7, который через сравнивающее устройство 8 включают в замкнутую систему управления частотой вращения двигателя 5, содержащую задающее и управляющее устройства 9 и 10. Таким образом, указанная система обеспечивает управление частотой вращения инструмента как функции упругой деформации борштанги по глубине расточки. Система обеспечивает компенсацию упругой деформации борштанги в зависимости от внешних факторов, что повышает точность обработки.

Управление частотой вращения двигателя 5 ведет к изменению скорости резания. Для регулировки скорости резания установлены датчики 11 и 12, которые через суммирующее устройство 13 включены в замкнутую систему управления частотой вращения двигателя 2, содержащую задающее 14, сравнивающее 15 и

управляющее 16 устройство. Тем самым осуществляют управление частотой вращения инструмента в функции деформации борштанги, удерживая деформацию инструмента в допустимых пределах, а частотой вращения заготовки управляют в функции скорости, обеспечивая оптимальную скорость резания.

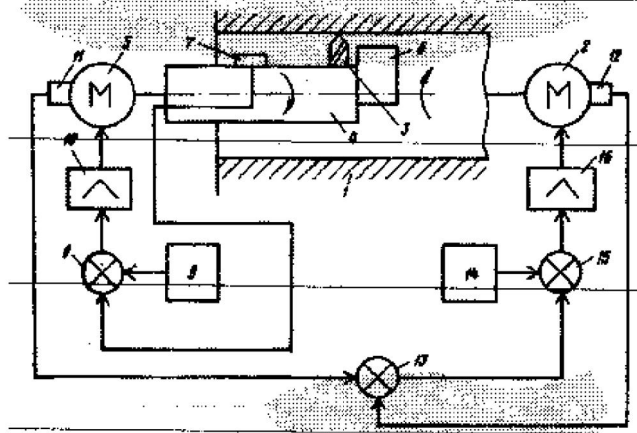


Рисунок 1 – Схема процесса растачивания

В процессе обработки под воздействием силы резания  $F$  борштанга деформируется (рис. 2). Для частичной или полной компенсации технологической нагрузки и деформации борштанги под углом  $\alpha$  установлена масса  $b$ . При вращении борштанги 4 центробежная сила  $F_c$  несбалансированной массы  $b$  частично компенсирует деформацию борштанги силой  $F$ .

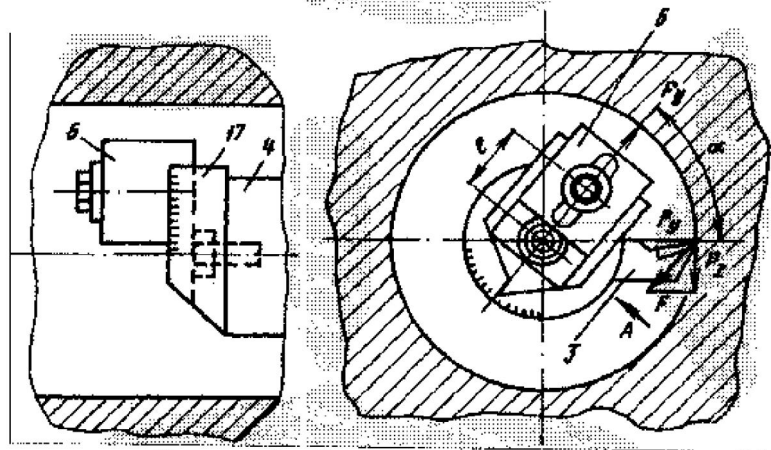


Рисунок 2 – Конструкция борштанги

Каретка 17 позволяет изменять при наладке радиус  $e$  установки массы  $b$  и угол наклона  $\alpha$ . Длина консоли установки массы  $b$  несколько превышает длину консоли установки резца 3 и делает эти длины соизмеримыми. Установленный на борштанге датчик 7 измеряет деформацию изгиба, в функции которой осуществляется управление частотой вращения борштанги и величиной центробежной силы  $F_c$ .

При изменении внешних воздействий (припуска, механических свойств обрабатываемого металла, износа резца) система автоматического регулирования обеспечивает постоянную деформацию борштанги за счет изменения частоты ее вращения. Одновременно с этим автоматически будет изменяться и частота вращения заготовки.