

Промышленная Группа «АСВ-Техника»

КШ-3М уникальный отечественный шлифовальный станок класса точности С

Современные условия эксплуатации деталей машин в ответственных узлах, агрегатах, двигателях требуют от них повышения надежности, снижения массы и размеров, плавности и бесшумности вращения, увеличения прочности и долговечности работы.

В связи с этим существенно возросли требования, предъявляемые к точности, взаимному расположению и форме шероховатости поверхностей деталей машин.

Анализ современных технологических процессов показывает, что наиболее универсальным и эффективным методом финишной обработки, остается процесс шлифования. По сравнению с другими методами шлифование позволяет не только существенно снизить погрешности поверхностей деталей машин, полученных на предварительных механических операциях и при термообработке, но и существенно влиять и управлять их наследственностью и стабильностью параметров точности в заранее заданном диапазоне. Следует также отметить, что тонким шлифованием, полированием методом шлифования достигается размерная точность нулевого качества (поле допуска – доли и единицы микрометров в зависимости от номинального диаметра обработки) формы поверхностей, относительная геометрическая точность формы – особо высокая 16% – среднее соотношение допусков формы и размера $(\frac{2Tf}{Td})^{100\%}$, например, допуск на размер 30 мм – 1,25 мкм (IT0... IT1), допуск круглости – 0,1 мкм, шероховатость поверхности – 12... 13 класс, Ra 0,04, RZ 0,1, опорной кривой шероховатости P50 = 70... 90% на глубине микропрофиля $s = 0,5Rz$.

Процесс тонкого шлифования, полирование методом шлифования и различного вида комбинации, например, такие, как процесс хонингования, с приведенными выше точностными характеристиками, возможны только на шлифовальном оборудовании особоточного класса (класс С – мастер станок) с техническими усовершенствованиями, направленными на повышение производительности при обеспечении технологической надежности операции шлифования или стабилизации процесса «прецизионного» шлифования, повышения его качества и обеспечения необходимой рентабельности процесса.

Среди отечественного оборудования только шлифовальный станок класса «С» модели КШ-3М (Рис.1) отвечает данным свойствам.

Станок предназначен для наружного шлифования в ручном и полуавтоматическом режимах цилиндрических и конических поверхностей, а также торцовых поверхностей деталей. На станке реализуется наружное шлифование с активным контролем, а также наружное сопряженное шлифование. Станок се-

рийно выпускается Промышленной Группой «АСВ-Техника».

Основные технические характеристики станка КШ-3М	
Наименование параметра	Значение
Класс точности по ГОСТ 8-82	С
Макс. диаметр обраб. изделия, мм	200
Макс. длина наружного шлифования, мм	360
Диаметр шлифуемого отверстия, не более, мм	50
Макс. длина шлифуемого отверстия, мм	80
Установленная мощность, кВт	10
Масса станка (не более), кг	1850
Габариты станка, мм 2400x1900x1950	

Достижения уникальных характеристик станка КШ-3М стало возможным за счёт наличия в ПГ «АСВ-Техника» также уникальной на сегодняшний день инфраструктуры по всему жизненному циклу станка: квалифицированный и ответственный персонал в проектировании, производстве и службах сервиса; высокая техническая и технологическая оснащённость; наличие и развитие систем обеспечения и контроля качества; сохранённые и поддерживаемые на современном уровне традиции отечественного прецизионного станкостроения.

Основные узлы станка, определяющие производительность и точность процесса формообразования, как то шлифовальная бабка и бабка изделия выполнены на гидродинамических опорах с автоматическим саморегулированием толщины масляного слоя в зависимости от напряженности и режимов процесса шлифования (Рис.2), направляющих стола, реализованных на принципе гидростатика.

Высокотехнологичные новшества, использованные в производстве гидродинамических шпинделей позволили достигнуть качества геометрической точности по круглости около 0,1 мкм, за счёт повышенной жесткости, малозвучности, высокой демпфирующей способности и траектории движения оси шпинделей в пределах 0,03... 0,05 мкм для бабки круга, до 0,1... 0,2 мкм для бабки изделия.

Измерение параметров отклонения формы образца-изделия диаметром 30 мм длиной 400 мм (круглость, волнистость на фильерах 1:15; 1:50; 1:150; 1:500; 1:500) проводятся на приборе коугломер «Talygond-3» фирмы Taylor-Hobson (Англия). Точность враще-

ния шпинделя равна 0,025 мкм.

Гидростатические направляющие совместно с гидроприводом поступательного движения стола обеспечивают высокую плавность движения и стабильность положения стола относительно оси круга в горизонтальной плоскости на ползучих скоростях порядка 0,025 м/мин и высоких скоростей порядка 5,5 м/мин. Глубина регулирования скорости обеспечивается бесступенчатой. Прямолинейность воспроизведения траектории движения стола в горизонтальной плоскости отслеживаемая автоколлиматором с ценой деления 0,1 сек при приемосдаточных испытаниях доводится до 0,2 сек (в переводе на линейную величину составляет 0,5 мкм на длине хода стола).

Направляющие бабки круга выполнены на телах качения в виде цилиндрических роликов с предварительным натягом, обеспечивающим воспроизводимость траектории движения с повышенной чувствительностью порядка 0,2 мкм и необходимой жесткостью устраняющих вибрационные процессы направляющих.

Кинематика привода подачи шлифовальной бабки выполнена с редукцией на базе высокоточных механических передач (червячной передачи 4 степени точности, прецизионного кулачкового механизма (Рис. 3), реализующей установочные перемещения с точностью до долей мкм, обеспечивая при этом очень высокую повторяемость позиционирования порядка 0,4 мкм.

Высокая разрешающая способность, плавность и точность воспроизводства траектории движения шлифовальной бабки, а также жесткость и демпфирующая способность в направляющих и в при-

воде подачи позволяет выполнять размеры с геометрической точностью IT0... IT1.

Бесступенчатое регулирование частоты вращения круга, создающего постоянство окружной скорости резания независимой от уменьшения диаметра круга в результате правок. Стабильные условия работы в процессе правки и при шлифовании обеспечивает повышение стойкости, снижение шероховатости обрабатываемой поверхности и в сочетании с другими конструкторско-технологическими решениями позволяют получить шероховатость менее Ra 0,04 мкм и обеспечивают высокую рентабельность процесса шлифования.

Встроенное в привод бабки круга балансирующее устройство обеспечивает поддержание высокой точности балансировки в средней части круга по высоте в течение всего срока службы.

Высокая степень балансировки, наряду с повышенной жесткостью, демпфирующей способностью, точностью и воспроизводимостью траектории движения осей шпинделей бабок круга и изделия, продольного перемещения стола, участвующих в формообразующем процессе позволяет считать станок основой для создания адаптивной системы особо точного шлифования на базе PCNC программного управления с нанополупроводниковой.

Специальная установка, расположенная вне станка, производит очистку СОЖ с помощью циклона и фильтрующего материала с размерами остаточного загрязнения не более 1 мкм.

С целью сохранения режущих свойств круга и устранения образования прижогов на поверхности обрабатываемой детали СОЖ подается в зону шлифования под давлением и промывает поры круга от металлической стружки.

Наличие бесступенчатого регулирования приводов формообразующего процесса позволяет производить шлифование с той мощностью, которая обеспечивает действие в поверхностных слоях заготовки преимущественно механических напряжений и получать внутренние напряжения сжатия. Таким образом, при шлифовании на станке КШ-3 достигаются свойства поверхностного слоя, характерные для методов «холодной» обработки: хонингования, притирки, дробеструйной обработки.

Возможность автоматического управления процессом съема припуска, высокая жесткость и демпфирующая способность позволяет использовать станок не



Рис. 1. Шлифовальный станок КШ-3М

только в мелкосерийном производстве, но и в серийном как продукционный станок с требуемой точностью при высокой производительности, с обеспечением необходимой рентабельности процесса точного шлифования (Рис. 4).

Жесткость станка КШ-3М практически при любом соотношении типоразмеров обрабатываемых деталей превышает 100 н/ммк.

По согласованию с заказчиком, станок поставляется с дополнительным оснащением, в которое могут входить: • Комплект противорок; • Комплект контрольных оправок; • Круг шлифовальный; • Съёмник для снятия шлифовального круга; • Приспособление для балансировки шлифовального круга; • Оправка для балансировки шлифовального круга; • Комплект центров; • Комплект хомутиков; • Патрон цанговый со штоком затяжки и комплектом цанг; • Планшайба; • Патрон трехкулачковый; • Шпонки и кольцо для обеспечения вращения шпинделя бабки изделия; • Электрошпиндель ($n=24000 \text{ мин}^{-1}$; $n=48000 \text{ мин}^{-1}$ или $n=96000 \text{ мин}^{-1}$); • Комплект оправок к электрошпинделю для внутренней шлифовки; • Преобразователь высокочастотный; • Приспособление для правки круга; • Приспособление для правки круга по радиусу; • Приспособление для правки внутришлифовального круга; • Алмаз в оправе; • Прибор активного контроля с механизмом перемещения скобы и подставкой; • Прибор сопряженного шлифования с механизмом перемещения скобы, набором оснастки и подставкой.

Обсудить технические аспекты возможного использования станка КШ-3М в конкретном производстве, применении его для обработки определенного спектра деталей, направлений модернизации или изготовления специализированной оснастки, можно в Промышленной Группе «АСВ-Техника».

Тел.: (095) 207 08 06,
Факс: 207 01 35
E-mail: info@asw.ru;
Http://www.asw.ru

«Обращайтесь к нам с Вашими проблемами – остальное – дело «Техники»!

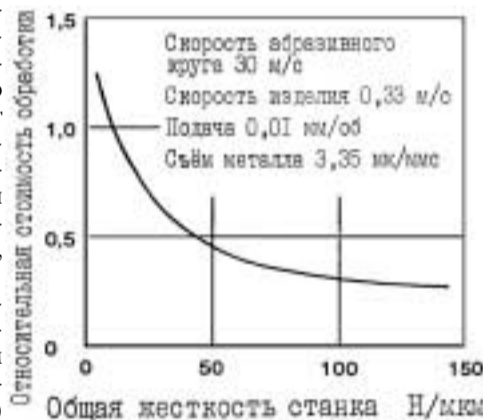


Рис. 4 Зависимость себестоимости шлифования от жесткости станка

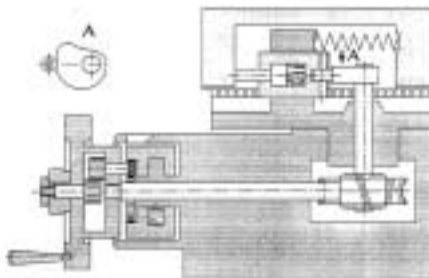


Рис. 3 Схема микроподачи шлифовального круга

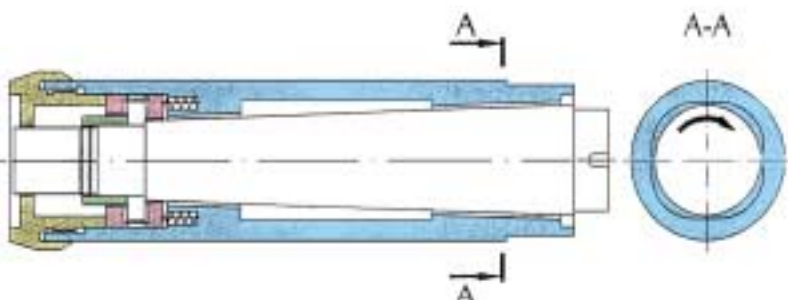


Рис. 2 Конструкция гидродинамической опоры бабки изделия.

12 лет на российском рынке
ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА «АСВ-ТЕХНИКА»
Обращайтесь к нам с Вашими проблемами
остальное дело «Техники»

- металлорежущие станки новые и б/у
тел.: (095) 207-09-55
- кузнечно-прессовое оборудование новое и б/у
тел.: (095) 207-43-08
- трансформаторы и подстанции
тел.: (095) 207-01-37
- деревообрабатывающие станки, сушильные камеры
тел.: (095) 207-0122
- ремонт, модернизация, реновация
тел.: (095) 207-0782
- запасные части и оснастка
тел.: (095) 207-69-58

www.asw.ru
e-mail: info@asw.ru
Тел. (095) 207-08-06
Факс: (095) 207-01-35