



**Ключевые слова:**  
круглошлифовальный станок, внутришлифовальный станок, резьбошлифовальный станок, УЧПУ

# УНИКАЛЬНЫЕ КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ ВСЗ «ТЕХНИКА»

**Дмитрий ПЕРЕВОЗЧИКОВ**

Представлены разработки ООО ВСЗ «Техника», в том числе универсальные круглошлифовальные станки, с УЧПУ, универсальные, а также прецизионный круглошлифовальный станок с УЧПУ.

История Владимирского станкостроительного завода «Техника» берет свое начало с 1935 года. На протяжении многих лет завод специализировался на проектировании и производстве различного прецизионного технологического оборудования среднего типоразмера для предприятий авиационной промышленности.

В настоящее время предприятие осуществляет проектирование и серийное производство различных круглошлифовальных станков, в том числе с УЧПУ, особо высокой точности с параметрами обработки до 0,2 мкм (мастер-станки класса точности «С»).

ООО ВСЗ «Техника» является единственным в России производителем станков с такими параметрами, что обеспечивает импортозамещение прецизионных круглошлифовальных станков марки Studer (Швейцария).

Предприятие имеет собственное конструкторское бюро, способное решать сложные задачи проектирования самых современных станков, соответствующих мировому техническому уровню, и обладающее ноу-хау в достижении прецизионной точности.

Преимуществом предприятия является возможность решения наукоемких инновационных проблем в комплексе – от постановки задач потребителем до изготовления оборудования и отладки технологии.

За последние пять лет предприятием выполнено более 50-ти проектов по изготовлению новых образцов металлообрабатывающего оборудования.

В настоящее время в серийном производстве освоено ряд прецизионных универсальных круглошлифовальных станков с командоконтроллером и УЧПУ

серии КШ в 2-, 3-, 4-координатном исполнении (рис. 1, 2).

Рабочее пространство этой шлифовального оборудования объединяет размерные группы деталей типа тел вращения: валов, втулок, фланцев и гильз с диаметром наружных поверхностей 1,5...200 мм (в перспективе до 450 мм), длиной 400, 600 и 1000 мм (в перспективе 1600 мм), диаметром внутренних отверстий 3...100 мм (в перспективе 350 мм) и длиной от двух до пяти диаметров обрабатываемого отверстия.

Линейка шлифовального оборудования обеспечивает



Рис. 1. Универсальный круглошлифовальный станок с командоконтроллером

широкий спектр технологических возможностей – от традиционных универсальных технологий до инновационных высокотехнологических наукоемких технологических решений.

Одной из первоочередных причин, обуславливающих необходимость использования специализированных станков, являются проблемы, возникаю-

щие при освоении обработки необычных (по сравнению с широко применяемыми сталями и сплавами) материалов.

Например, на ВСЗ «Техника» неоднократно обращались заказчики с проблемами, связанными с обработкой деталей из неметаллических материалов: стекла, ситталов (стеклокерамика), карбида кремния.

Особое место в данной нише занимают станки для обработки уплотнительных колец из карбида кремния (рис. 3).

Материал заготовок обусловил применение алмазных шлифовальных кругов. В качестве правящего инструмента было определено применение как алмазных роликов, так и обычных абразивных кругов.

Практически, в одной машине совмещено несколько станков. Применено несколько отсчетно-измерительных систем, акустические датчики касания детали. Правка и вскрытие алмазных шлифовальных кругов могут осуществляться с помощью абразивных кругов и алмазных роликов, закрепляемых на бабке изделия и правящем устройстве, либо брусками, установленными в съемных держателях. Сами правящие круги возможно править на станках либо алмазными резцами, либо рабочими шлифовальными кругами. При необходимости при помощи съемного резцедержателя возможно снятие металла с тела шлифовального алмазного круга.

Станки оснащены системой пожаротушения.

Концентрация операций, постоянство баз, применение 2–3 шлифовальных кругов на одной инструментальной оправке, возможность одновременного закрепления двух инструментальных оправок в рабочем поворотном шпинделе, переход с быстрых перемещений на рабочую скорость обработки в момент касания детали кругом обеспечивают производительность и точность обработки. Применение станка практически исключило время межоперационного пролеживания заготовок. Алгоритмы доработки детали по результатам их измерения после обработки позволяют получать годные детали при обработке заготовок широким разбросом припусков в партии заготовок, обусловленным процессом спекания.

Многоточечное измерение заготовок и обработанных деталей, шлифовальных



Рис. 2. Универсальный круглошлифовальный станок с УЧПУ



Рис. 3. Универсальный круглошлифовальный станок для обработки карбида кремния



Рис. 4. Внутришлифовальный станок с УЧПУ



Рис. 5. Станок универсальный резьбошлифовальный

и правящих кругов, алгоритмы расчетов их размеров, геометрии и биений относительно осей шпинделей позволяют поддерживать стабильную точность обработки, а оператор полностью владеет процессом обработки. Программирование в параметризованных циклах упрощает работу оператора.

Стоит отметить, что конструкторский отдел совместно с представителем заказчика в течение трех

лет проводил опытные работы на серийно выпускаемых станках по обработке деталей из карбида кремния алмазными кругами разных производителей. Станки получили уникальную оснащенность, вобрали в себя все лучшее, имеющееся на аналогичных станках ANCA и WALTER. И таких примеров множество, проще сказать с какими материалами не приходилось работать специалистам ВСЗ «Техника».

Расширяя номенклатуру специализированных станков под задачи заказчика, на заводе были спроектированы и изготовлены внутри- и резьбошлифовальные станки моделей ВШ-200.3 и ВРШ-300.4 соответственно (рис. 4, 5).

На внутришлифовальных станках было реализовано шлифование внутренних поверхностей с использованием трех управляемых координат, цилиндрических, конических и торцевых поверхностей круглых деталей, требующих особо высокой точности размеров в автоматическом цикле в условиях единичного и мелкосерийного производства с максимальными размерами по диаметру обработки до 150 мм и длины отверстия до 100 мм.

На резьбошлифовальных станках с использованием до четырех управляемых координат реализовано шлифование наружных и внутренних резьбовых поверхностей различных видов (метрических, дюймовых, трапецеидальных, для ШВП и др.), однозаходных и многозаходных, правого и левого

направления однониточным кругом в автоматическом цикле с максимальным диаметром наружной шлифовки 100 мм и длиной 300 мм, а по внутренним размерам отверстия – 50 мм по длине и диаметру.

Особо хотелось бы отметить последние разработки ООО ВСЗ «Техника», которые были реализованы на базе станков серии КШ (рис. 6). Данное оборудо-

вание обладает следующими особенностями и техническими решениями:

- станина выполнена из высоконаполненного композиционного материала (синтегран) марки СГН-Э-7,5-1-20, что позволяет получить высокие демпфирующие способности и практическое отсутствие температурных деформаций;
- поперечный и продольный суппорты изготавливаются из высококачественного стабилизированного серого чугуна и имеют высокоточные шлифованные V-образные и плоские направляющие, расстояние между которыми оптимально согласовано для увеличения общей жесткости станка; по всему диапазону перемещения суппорты полностью лежат на направляющих станины станка; в зону направляющих под давлением от смазочной гидростанции подается специальное антискачковое масло, обеспечивающее разгрузку веса столов, минимальный коэффициент трения в направляющих;
- перемещение по координате Z реализовано на разгруженном линейном двигателе, по координате X – на прецизионной ШВП от многополюсного кругового синхронного мотора, а по координате C – от многополюсного кругового синхронного мотора, выполненного по типу мотор-шпинделя;
- использование абсолютных линейных и круговых преобразователей с дискретой задания перемещений 0,0001 мм и 0,0001 град. соответственно позволяет исключить необходимость выхода в «ноль» координат и реализовать высокую точность позиционирования узлов;
- опционно предлагается широкий перечень вспомогательных устройств под самые разные задачи:
  - ✓ станции СОЖ (на базе фильтр-транспортера, фильтра транспортера с магнитным сепаратором, центрифуги);
  - ✓ устройства правки кругов (стационарно на стойке за задней бабкой, ротационная правка с профильным или острым роликом, подводимое устройство для патронных работ);
  - ✓ внутришлифовальные шпиндели 24, 48, 60 и 90 тыс. об/мин;



Рис. 6. Универсальный круглошлифовальный станок

- ✓ устройства удаления паров СОЖ из рабочей зоны.

#### Универсальный круглошлифовальный станок модели КШ-400.3 ОК

Данный станок был специально оснащен под шлифование золотниковых пар прибором сопряженного шлифования золотников для обеспечения диаметрального зазора 0,004–0,006 мм по гильзам, а также шлифования внутренних отсечных кромок в гильзах и размерного шлифования отсечных кромок на золотниках с использованием датчика фирмы Renishaw.

Станок имеет алмазный ролик для 3-сторонней правки основного шлифовального круга, гидрофицированное откидное устройство для правки кругов на оправках внутришлифовальных шпинделей. Бабка изделия имеет ось C и может работать как с неподвижным центром, так и с вращающимся. Можно вести обработку в 3-кулачковом и цанговом патронах, в том числе с подачей СОЖ через шпиндель.

#### 3-координатный круглошлифовальный станок модели КШ-400.3 с линейными управляемыми координатами X и Z и круговой C на шпинделе бабки изделия

Данный станок предназначен для наружного шлифования эксцентричных и некруглых деталей, требующих особо высокой точности размеров в ручном и автоматическом циклах в условиях серийного производства.

Шлифование может выполняться в центрах, в 3-кулачковом или в цанговом патронах.

Примером выполнения работ на данном станке могут служить детали типа «Пуансон» (рис. 7).

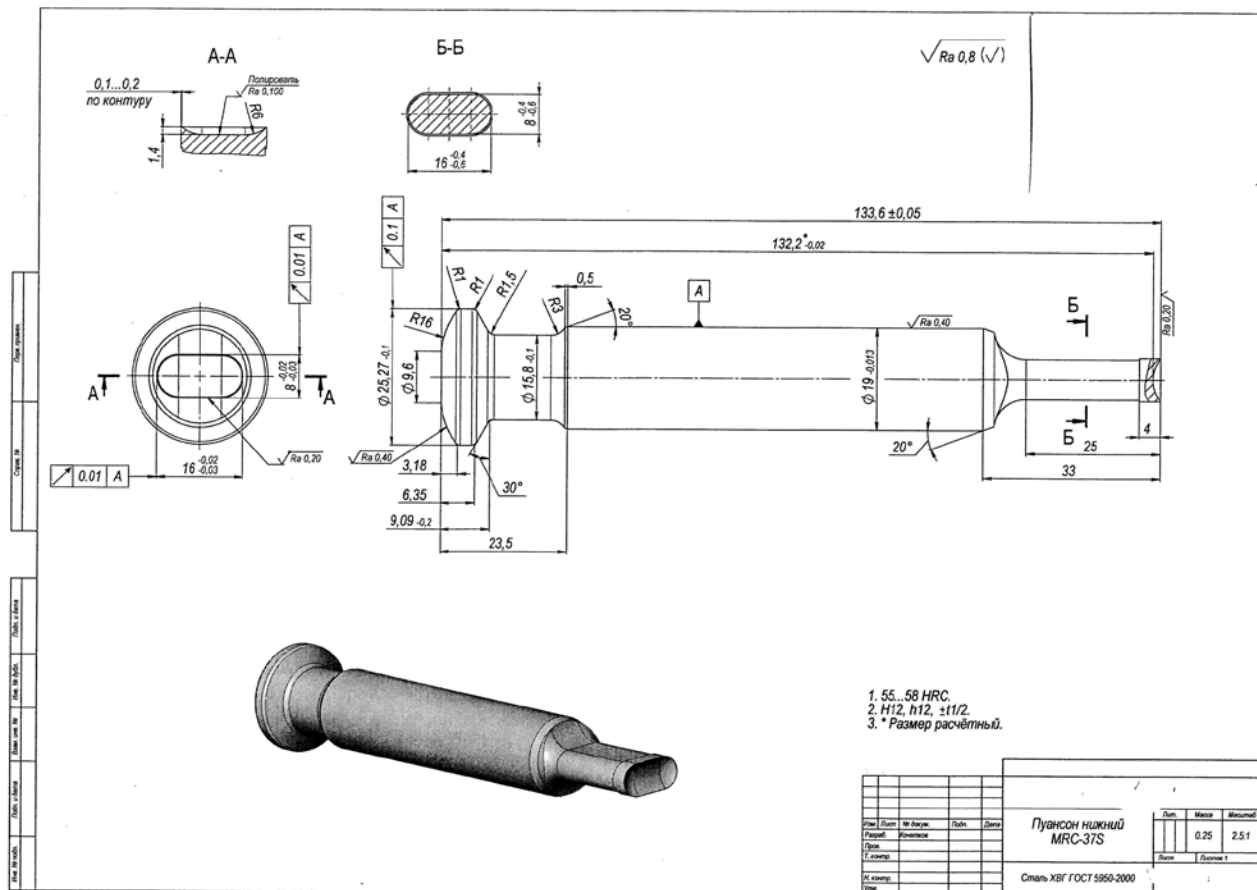


Рис. 7. Чертеж детали типа «Пуансон»

Продолжая расширять модельный ряд прецизионных станков на ВСЗ «Техника» спроектировали и изготовили круглошлифовальный станок с УЧПУ модели КШ-41 с высотой центров 275 мм и длиной наружной обработки 1600 мм (рис. 8).

Элементы станка выполнены на современном техническом уровне. Станина изготовлена из синтетического гранита, обладает исключительной жесткостью и повышенными демпфирующими свойствами.



Рис. 8. Универсальный круглорезьбошлифовальный станок

Перемещение по линейным координатам X и Z осуществляется высокоточными приводами с двигателями прямого действия. Шлифовальные электрошпиндели в количестве трех штук расположены на револьверной головке (координата B) с прямым приводом, обеспечивающим автоматическую смену шлифовальных кругов и точное позиционирование на произвольный угол. Шпиндель детали выполнен по принципу управляемой координаты C и имеет возможность шлифовки наряду с цилиндрическими наружными и внутренними поверхностями различных резьбовых поверхностей. Управление станком осуществляется УЧПУ фирмы Siemens 840DSL.

Накопленный за долгие годы огромный интеллектуальный потенциал, необходимые производственные площади и технологическое оборудование, высокопрофессиональные рабочие и конструкторские кадры – все это позволяет Владимирскому станкостроительному заводу «Техника» решать самые сложные задачи станкостроения, возникающие у заказчиков.

**ПЕРЕВОЗЧИКОВ Дмитрий Михайлович** –  
заместитель начальника отдела маркетинга  
ООО ВСЗ «Техника»