

## СЕРИЯ PUMA SMX – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ DOOSAN НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Все чаще руководителей машиностроительных предприятий Украины в целях повышения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности привлекают достоинства многофункционального современного металлорежущего оборудования. Такой тип оборудования интересен, прежде всего, объединением возможностей нескольких машин в одном станке, что позволяет экономить производственные площади, рабочее время и использовать самые современные технологические возможности. Производительность, точность и надёжность являются основными критериями, которыми, по мнению потребителей, должно обладать оборудование. В то же время, возрастающая необходимость в производстве всё более сложных деталей с минимальными затратами, требует применения оборудования с максимальной функциональной гибкостью.



Рисунок 1 – Многофункциональный токарно-фрезерный обрабатывающий центр PUMA SMX 2600S

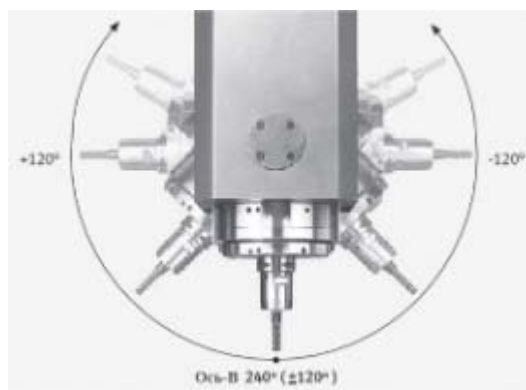


Рисунок 2 – Диапазон вращения оси В

Токарно-фрезерные обрабатывающие центры серии PUMA SMX (рис. 1) компании «DOOSAN Infracore Machine Tools» – это новое поколение многофункциональных обрабатывающих станков, отличающихся высокой производительностью, исключительной точностью и простотой в эксплуатации, которые предоставляют возможность использования лучших решений в классе многофункционального оборудования. Токарно-фрезерные центры серии SMX являются мировым лидером в своём классе и обеспечивают отличные показатели высокоточной обработки за счет применения системы минимизации термической деформации, основанной на функциях температурной компенсации в процессе высокоскоростного резания. Эргономичный дизайн станка повышает

комфорт оператора, обеспечивая удобство загрузки-выгрузки деталей, контроля процесса обработки и дальнейшего обслуживания, а в целом эффективную эксплуатацию всех технологических возможностей.

Краткие характеристики станков серии PUMA SMX:

- высочайшая жесткость ортогональной конструкции;
- увеличенное перемещение по оси Y, равное  $300 \pm 150$  мм, что определяет ширину обрабатываемых поверхностей методом фрезерования – этот параметр лучший в классе аналогичных станков среди всех мировых производителей;
- эргономичный дизайн и компактные размеры;
- высокая точность и производительность за счет применения всех известных технологических разработок;
- применение систем автоматизированного измерения и функций компенсации;
- два высокомоментных токарных шпинделя, оснащённых двигателями типа «Built-in» (главный шпиндель и контр-шпиндель);
- автоматический магазин инструмента для фрезерного шпинделя на 40 позиций (в стандартной комплектации) с возможностью увеличения до 80 позиций;
- двигатель фрезерного шпинделя типа «Built-in» (встроенный в поворотную фрезерную головку) с увеличенной до 12000 об/мин максимальной скоростью позволяет выполнять фрезерные операции любой сложности, что обеспечивается поворотом фрезерной головки на  $240^\circ (\pm 120^\circ)$  (рис. 2).

**Высокая производительность.** Снижение машинного времени обработки детали по-прежнему является важным критерием, влияющим на общую экономическую эффективность машиностроительного предприятия. Высочайшая производительность станков серии PUMA SMX достигается за счет сокращения общего времени обработки и количества операций путем комплексной механической обработки даже самых сложных детали за один установ. Одновременно сокращается время цикла и межоперационное время, чему способствуют непревзойденные показатели ускоренных перемещений до 48 м/мин. Кроме возможности комплексной обработки точением, фрезерованием, цикл производства детали сокращается за счет выполнения дополнительных операций с использованием вспомогательного шпинделя.

**Высокая точность.** Высокую точность и скорость обработки на станках серии PUMA SMX обеспечивает использование высокопрочных и высокоточных направляющих типа LM. Кроме того, во время длительного процесса обработки точность сохраняется за счет минимизации термических деформаций шпинделя и осей подачи с помощью современной системы масляного охлаждения (рис. 3), обеспечивая постоянную степень точности вращающихся осей в пределах  $0,0001^\circ$ , что позволяет уйти от доводочных операций и уменьшить процент брака.

Для обеспечения прецизионной точности обрабатываемых деталей в условиях массового производства (непрерывный график работы оборудования, коэффициент использования оборудования – 0,90-0,95; повышенные режимы

резания; частые переходы от черновой обработки к чистовой и т.п.) все модели станков серии PUMA SMX оснащают системами обратной связи с датчиками линейных перемещений (измерительными линейками) производства компании «HEIDENHAIN» (Германия). При этом кинематические и термические изменения, а также влияние нагрузки в процессе обработки, определяются и учитываются в контуре управления, что позволяет достигать высочайшей точности позиционирования станка – до 3 мкм в любой момент эксплуатации.



Рисунок 3 – Система масляного охлаждения

**Пятиосевая обработка.** Для эффективной обработки сложных деталей станки серии PUMA SMX укомплектовывают системой ЧПУ FANUC 31i-B5, позволяющей выполнять непрерывную обработку одновременно по пяти осям. Данная система включает в себя следующие функции: TCP – функция контроля центральной точки инструмента (рис. 4) и 3D Cutter Compensation – трёхмерная (упреждающая) компенсация режущего инструмента (рис. 5). Благодаря данным функциям обработка сложнопрофильных поверхностей становится более простой и точной, например, при обработке деталей типа импеллер (механизм для создания реактивной тяги – пропеллер, крыльчатка, турбина) и лопатка. Отличительной особенностью станков серии PUMA SMX является их ортогональная конструкция, которая позволяет максимизировать перемещение по оси Y до 300 мм, увеличивая зону обработки и габариты обрабатываемых деталей. Также одним из основных преимуществ конструкции моделей станков данной серии является стандартное оснащение их прямым приводом (тип «Built-in»), встроенным непосредственно в узлы токарного и фрезерного шпинделей. Отсутствие передаточной трансмиссии позволяет не только повысить КПД и ис-

ключить вибрации шпинделя, но также обеспечивает более длительный срок эксплуатации в условиях непрерывного графика эксплуатации.

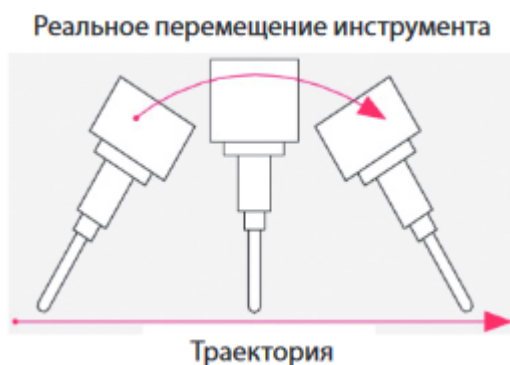


Рисунок 4 – Функция TSP

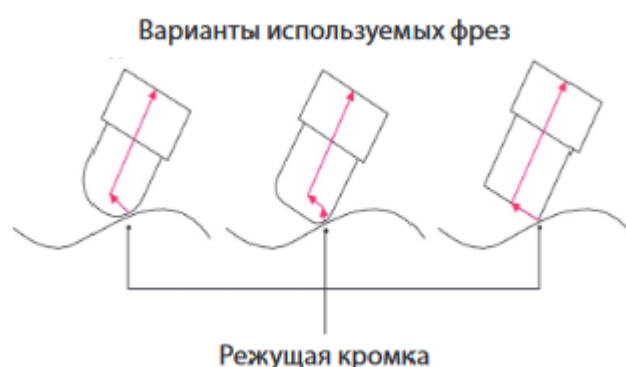


Рисунок 5 – Функция 3D  
Cutter Compensation

Для специфических задач, например, при обработке сложнопрофильных поверхностей деталей типа «вал» малых диаметров с максимальной длиной (до 1500 мм), модели станков серии PUMA SMX оснащают программируемым гидравлическим люнетом с независимым серводвигателем, а в 2015 г. планируется выпуск удлиненной версии станка PUMA SMX с максимальной длиной обработки до 2500 мм (рис. 6).

Токарно-фрезерные ОЦ компании DOOSAN достойно зарекомендовали себя во всем мире, выпуская сложнейшие детали для авиационной и оборонной промышленности Германии, Франции, Италии, России и США, а также для предприятий целого ряда стран Азии. Оборудование компании DOOSAN серии PUMA является эталоном в производстве токарных станков уже на протяжении 40 лет. Только для требовательных европейских клиентов было поставлено более 25 тысяч токарных станков этой легендарной серии, среди которых более 500 многофункциональных токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Применение станков серии PUMA SMX считается не только эффективным, но и престижным во всем мире, позволяя поднять производительность и технологические возможности предприятия на новый, более высокий уровень.

Большой гордостью для украинского представительства компании DOOSAN в Украине является то, что для обработки наиболее сложных и ответственных деталей в условиях современного производства предприятия ПАО «Мотор Сич» с 2012 года успешно эксплуатируются три станка предыдущей версии токарно-фрезерных ОЦ – PUMA MX 2600. Благодаря постоянным новым разработкам и усовершенствованиям компания DOOSAN продолжает путь к мировому лидерству в отрасли станкостроения, помогая своим клиентам улучшать качество выпускаемой продукции и расширять возможности производства.

Для обеспечения высокого уровня обслуживания, компания создала сеть официальных сертифицированных Сервисных Центров по всему миру, контролируя уровень удовлетворенности клиентов оборудованием DOOSAN. С этой целью, на базе украинского представительства – компании «ВариТек» в г. Днепрпетровске создан один из лучших европейских Центров по гарантийному и

сервисному обслуживанию, уровень подготовки и опыт специалистов которого позволяет решать сервисные задачи практически любого уровня.

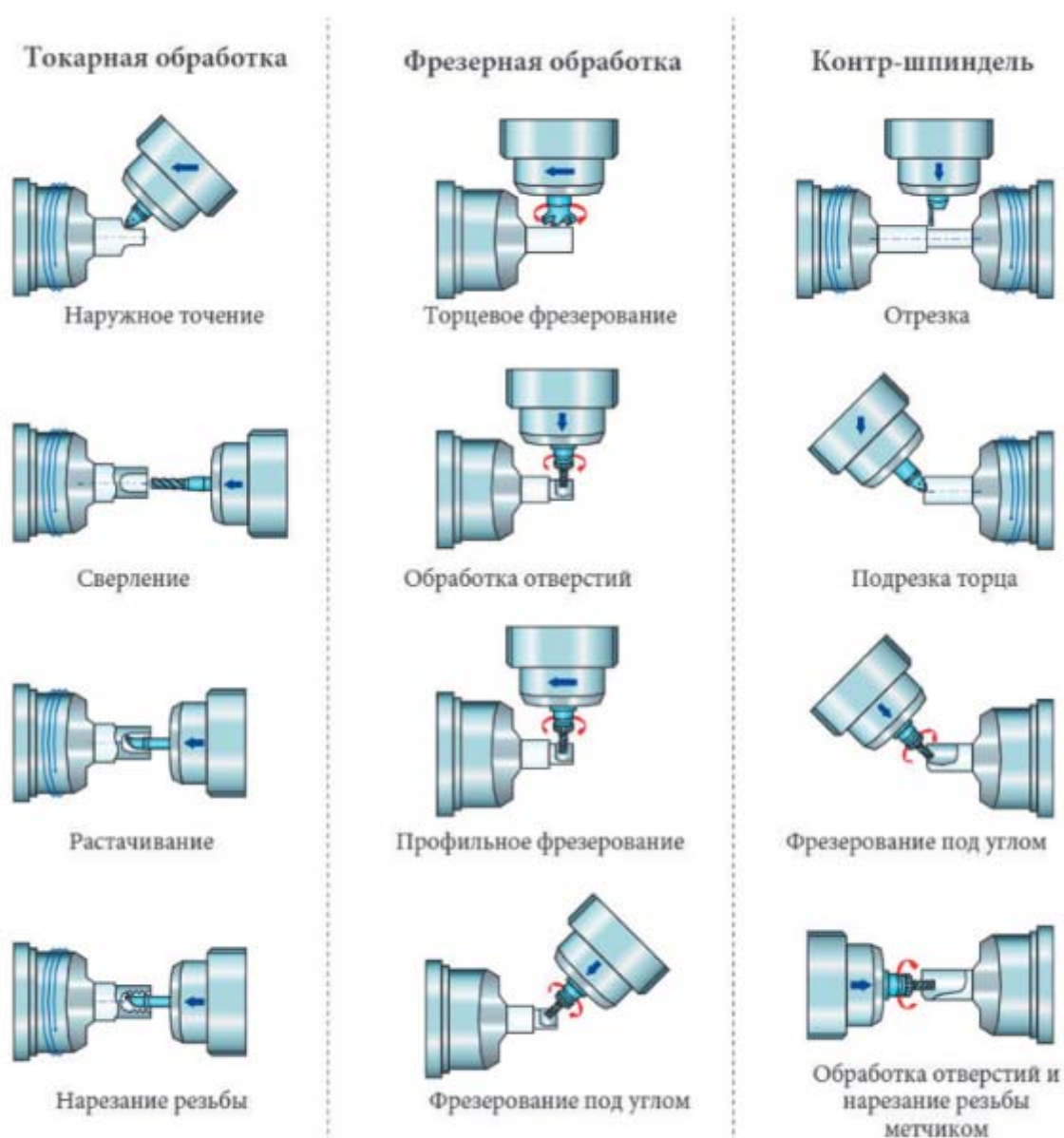


Рисунок 6 – Варианты обработки деталей на станке модели PUMA SMX 2600S

Несмотря на то, что в Украине активно эксплуатируется уже более 200 обрабатывающих центров DOOSAN и их число постоянно растет, в 80 % случаев, сервисная задача решается в течение первых суток после получения сигнала за счет достаточного штата собственных специалистов Центра и наличия оперативного запаса запасных частей в Украине и в Германии. Выставочный Центр станков DOOSAN в Днепропетровске позволяет постоянным клиентам компании «ВариТек» всегда находиться в курсе последних новинок оборудования, а обучающий класс на постоянной основе занимается подготовкой или переподготовкой операторов и программистов-технологов клиентов, которые эксплуатируют оборудование с ЧПУ компании DOOSAN в Украине.