

Спецификация

Токарно-фрезерный патронный обрабатывающий центр ТФП-160

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАНКУ И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ

Токарный станок с ЧПУ для обработки сложных, объёмных поверхностей деталей из стали, цветных металлов и сплавов на их основе, жаропрочных и композитных материалов. На станке выполняются токарные, фрезерные, сверлильные, резьбонарезные и расточные операции.

Станина станка должна иметь угол наклона 45 градусов и представлять собой единую деталь из высококачественного композитного материала (ситегран) марки СНГ-Э-7,5-1-20 повышенной устойчивостью на кручение. На станке должны быть направляющие качения, по осям X и Z закрытые защитными кожухами. Ограждение станка должно быть кабинетного типа с раздвижной дверью со стороны оператора и защитным переключателем в соответствии с правилами по предотвращению несчастных случаев. Дверцы должны быть оснащены механизмами автоматического открывания/ закрывания. В смотровое окно должно быть установлено безопасное стекло, защищающее от попадания стружки и СОЖ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

Детали приборов изготавливаются из стали, цветных металлов и сплавов на их основе, жаропрочных и композитных материалов.

Детали характеризуются повышенной точностью обработки и минимальной шероховатостью поверхности, минимальным отклонением формы детали и отсутствием дефектов (сколы, деформация геометрии, скругления кромок после удаления заусенцев).

3. СОСТАВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Технические характеристики оборудования

| Наименование: | Единица измерения | Значения |
|--|-------------------|----------|
| Основные: | | |
| Диаметр детали над направляющими станины | мм | 160 |
| Длина | мм | 150 |
| Поперечный ход (Ось X) | мм | 340 |
| Продольный ход (Ось Z) | мм | 300 |
| Быстрая подача (X /Z) | м/мин | 12/12 |
| Точность одностороннего позиционирования ось (X /Z) | мм | 0,003 |

| | | |
|--|-------|---------------|
| Повторяемость одностороннего позиционирования (X /Z) | мм | 0,0015 |
| Дискретность перемещения | мм | 0,0001 |
| Усилие подачи по осям (X /Z) 100% | кН | 8/13 |
| Прямолинейность / параллельность траектории продольного перемещения суппорта относительно оси вращения шпинделя передней бабки на длине 200 мм | мм | 0,003/0,005 |
| Прямолинейность / параллельность траектории продольного перемещения суппорта относительно оси вращения шпинделя протившпинделя на длине 200 мм | мм | 0,003/0,005 |
| Перпендикулярность траектории перемещения поперечных салазок суппорта к оси вращения шпинделя передней бабки на длине 200 мм | мм | 0,004 |
| Главный шпиндель (ось С): | | |
| Фланец шпиндельной головки | | A5 ГОСТ 12595 |
| Отверстие в шпинделе | мм | 45 |
| Мощность привода в режиме S1 | кВт | 11 |
| Крутящий момент в режиме S1 | Нм | 65 |
| Число оборотов | 1/мин | 6000 |
| Проходной диаметр прутка | мм | 45 |
| Ось С | | |
| Число оборотов | 1/мин | 0-100 |
| Крутящий момент (40% ED) | Нм | 81 |
| Момент тормоза шпинделя | Нм | 2000 |
| Точность позиционирования | сек | 18 |
| Дискретность перемещения | ° | 0,0001 |
| Револьверная головка с приводным инструментом: | | |
| Количество гнезд для инструмента | шт | 12 |
| Количество инструментальных станций | шт | 6 |
| Время индексации 30 Град. (с блокировкой) | сек | 0,48 |
| Время переключения 30 Град. (с блокировкой) | сек | 0,2 |
| Мощность привода (при 2000 1/об) | кВт | 6 |
| Крутящий момент (40% ED) | Нм | 29 |
| Максимальное число оборотов | 1/мин | 6000 |
| Гидравлика и система смазки: | | |
| Давление для зажимного приспособления | бар | 40 |
| Объем гидравлической системы | л | 50 |

| | | |
|--|---------------------|----------------|
| Объем системы автоматической подачи консистентной смазки | л | 2 |
| Установка подачи СОЖ: | | |
| Объем бака | л | 200 |
| Мощность насоса | кВт | 0,845 |
| Производительность насоса при 5 бар | л/мин | 25 |
| Качество фильтрации | мкм | 50 |
| Производительность устройства удаления паров СОЖ | м ³ /час | 600 |
| Требования к подключению: | | |
| Общая подключаемая нагрузка | кВт | 22 |
| Напряжение | В | 380 |
| Частота | Гц | 50 |
| Допустимые колебания напряжения от 400 В | % | ±10 |
| Безопасность: | | |
| Уровень шума | Дб | 80 |
| Тип ограждения (шумопоглощающий) | | кабинетный |
| Габаритно-массовые характеристики: | | |
| Длина x Ширина x Высота | мм | 2985x1465x1900 |
| Вес | кг | 3150 |

3.2 Требования к системе ЧПУ

Система ЧПУ Siemens 840D sl Operate (одновременное управление всеми осями)

| | |
|--|---|
| | <p>Интеллектуальная система предварительного оповещения SERVICE AGENT; Система MESSENGER</p> <p>Возможность в режиме реального времени узнавать состояние станков, интегрированных в сеть; Обзор всех работ по техническому обслуживанию на станке; Адаптация в систему завода, контроль срока службы инструмента, счетчик деталей и времени обработки, интерфейс для подключения системы пожаротушения, программное обеспечение, позволяющее в режиме реального времени узнать состояние станков, интегрированных в сеть, мониторинг нагрузки, абсолютные измерительные системы в приводе подачи по всем осям, математическое обеспечение для управления инструментами-дублерами.</p> <p>Обрабатывающий центр должен быть подключен в информационную сеть на территории Заказчика.</p> |
|--|---|

| | |
|------------------------------------|---|
| Пульт управления | мультисенсорный экран 21,5 дюйма. Отображение разрешения на доступ. |
| Выбор приложений | Центральная маска выбора для прямого доступа по 5 главным разделам: <u>Производство</u> , <u>Вспомогательные средства</u> , <u>Поддержка</u> , <u>Мониторинг</u> , <u>Конфигурация</u> . |
| «Производство»: | |
| КОНТРОЛЬ | Система управления станка с сенсорным экраном. Дисплей с сенсорными функциями. Дополнительный боковой экран с информацией о нагрузке на привод, состоянии инструмента, режимах работы. |
| УПРАВЛЕНИЕ ЗАДАНИЯМИ | Систематическое планирование, управление и подготовка заказов. Создание и конфигурация новых заказов. Структурированное хранение всех данных и документации, относящейся к производству. Визуализация заданий, включая NC-программы и технические средства. |
| ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ | Планирование выпуска продукции на станке. Внесение, управление и планирование заданий для производства. Обзор всех заказов на станке. |
| ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА | Отображение всех инструментов, необходимых для выполнения задания, включая автоматическое создание списка загрузки. Создание списка выгрузки инструментов, которые не потребуются для последующих заданий. |
| ПОМОЩНИК | Выполнение заданий / обработка заказов. Управляемая в режиме меню наладка станка и обработка производственных заданий в диалоговом режиме. |
| «Вспомогательные средства»: | |
| CAD-CAM | Визуализация заготовок и оптимизация данных программы. Прямой удаленный доступ на внешний CAD/CAM-компьютер. Опция немедленного внесения изменений в технологические операции. Загрузка NC-программ напрямую в систему управления. |
| ДОКУМЕНТАЦИЯ | Цифровая библиотека с возможностью поиска. Тип структуры библиотеки в виде дерева. Электронный архив для хранения всех руководств по эксплуатации, обслуживанию, другой документации и данных заказчика. Полнотекстовый поиск и функция закладок |

| | |
|--|--|
| | для возврата к последним запрашиваемым данным. |
| ОРГАНАЙЗЕР | Календарь с функцией памяти. Задаваемые пользователем функциональные сообщения. Индивидуальные сообщения системы SMART key®. |
| «Поддержка»: | |
| Интеллектуальная система предварительного оповещения SERVICE AGENT | Обзор всех работ по техническому обслуживанию на станке. Функция заранее предупреждающая о предстоящих вскоре работах по ТО и сервисных работах. Список всех необходимых запчастей и оборудования. Поддержка в процессе проведения ТО. |
| Система MESSENGER для получения информации о состоянии станка | Возможность в любой момент узнать состояние станков, интегрированных в сеть. Подробный обзор истории станка с информацией о времени работы станка, времени простоя и остановах. |
| «Мониторинг»: | |
| ОТСЛЕЖИВАНИЕ СОСТОЯНИЯ | Состояние станка в реальном времени. Визуализация состояния узлов станка (нагрузка на шпиндель). Отображение информации о задании: кол-во, объем партии, оставшееся время до завершения. Информационные и предупредительные сообщения системы техобслуживания. |
| «Конфигурация»: | |
| ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИИ | Автоматизированное регулирование расхода энергии. Отображение баланса при различных режимах станка (режим ожидания, готовность к работе, обработка). Программирование функции: Отключения, Прогрева, Ожидания для станка, системы пневматики, экрана и системы освещения рабочей зоны. Выбор наиболее рационального режима потребления энергии в зависимости от времени и степени использования. |
| НАСТРОЙКИ | Персонализация и определение прав доступа. SMART key ® - базовые настройки прав и пользователей. Настраиваемые приложения. Общие настройки системы. |
| Характеристики системы ЧПУ: | |
| Комплект поставки | Математическое обеспечение Shop Turn и программирование в формате DIN |
| Базовые элементы | Прямая: линия вдоль осей X/Z |

| | |
|--|--|
| | Наклон: линия по оси X/Z или под углом Дуга циклическая: задается с использованием точек начала и конца дуги или в центре точки |
| Система измерения | метрическая |
| Система задания размеров | метрическая и дюймовая |
| Задание параметров | инкрементное/абсолютное |
| Минимальная задаваемая величина | 0,001 мм |
| Интерполяция | линейная $\pm 99999,999$ мм круговая $\pm 99999,999$ мм |
| Задание величины подачи | непосредственно в мм/об и мм/мин |
| Ручная коррекция величины подачи | от 0 до 120 % |
| Диапазон подач | от 0,001 мм/об до скорости быстрых ходов |
| Маховик | для точного перемещения по осям, диапазоны задания перемещений: 0,1 мм, 0,01 мм и 0,001 |
| Нарезание резьбы | от 0,001 до 500,000 мм/об, продольные, поперечные и конические, одна и многозаходная с постоянным и переменным шагом, резьбы с конической заборной частью и выходом на конус |
| Ограничение быстрых ходов | при помощи задания параметров |
| Число оборотов | задаётся в об/мин и по скорости резания м/мин |
| Изменение числа оборотов | от 50 до 150 % |
| Ограничение числа оборотов | по программе и при помощи задания параметров |
| Останов шпинделя | при помощи оси C |
| Система координат | прямоугольная, полярная и цилиндрическая |
| Постоянная скорость резания | задается в м/мин |
| Программирование инструмента | |
| Верхний инструментальный суппорт (магазин) | наименование инструмента с данными на инструмент |
| Файл инструментов для инструментального | 250 кадров, разделенных на установочные размеры и коррекции |

| | |
|---|--|
| магазина | |
| Компенсация радиуса режущей кромки | программируемая при помощи G40, G41 и G42 |
| Контроль времени стойкости | с автоматической активацией инструмента дублера |
| Список инструмента | единообразный список для всех моделей фиксированное соединение между Multitools функции сортировки, поиска и фильтра внутри списка |
| Время обработки | Измерение времени, прошедшего с начала до конца программы |
| Конечные выключатели | Математические конечные выключатели в направлении каждой оси |
| Компенсация удлинения винта | для всех осей |
| Компенсация люфтов | имеется |
| Смещение нулевой точки | 4 жестко зашитые точки, вызываемые через G54 – G57, дополнительные точки – программируемые |
| Память для программ | 6 МВ |
| Память пользователя на жестком диске | 2 GB |
| Обработка на образующей | при помощи оси C |
| Обработка на передней образующей | при помощи оси C в прямоугольных координатах |
| Винтовая интерполяция | имеется |
| Управление программами | Имя программы должна состоять макс. Из 24 знаков, в НС-памяти храниться 750 программ |
| Подпрограммы | 11 уровней |
| Повторение подпрограмм | цикл повторения от 1 до 9999 раз |
| Формат программ | Задание программ аналогично DIN 66 025 с переменной длиной кадра |
| Средства поддержки для программирования | Диалоговое меню и диалоговые дисплеи, специализированные циклы для сверления/фрезерования и токарной обработки |
| Симуляция | симуляция траектории без графика в виде ломаной линии и объемная модель с демонстрацией хода обработки, симуляция параллельно обработке |

| | |
|--|--|
| Ввод/вывод программ | клавиатура, USB, с внешнего накопителя по сети (интерфейс Ethernet) |
| Интерфейс USB | 4 шт. на пульте управления |
| Интерфейс Ethernet | имеется |
| Редактирование программ | копирование, выделение, вырезание и вставка, удаление. Двухоконный редактор. Единый редактор для всех режимов: - ASCII - programGuide - ShopTurn |
| Циклы | Циклы удаления материала: продольные, поперечные (возрастающий контур), канавки, фасонные канавки, нарезания резьбы и сверления, циклы удаления стружки по произвольному контуру, черновое и чистовое точение параллельно контуру и оси вращения, Торцовка, обработка обратного торца. Определение оставшегося материала, Любые типы заготовок; Сверление центрального глубокого отверстия, сверление на торце, нарезание резьбы метчиком, резьбы наружные и внутренние, цилиндрические и конические, обработка многозадачных резьб. Циклы точения, прямых и наклонных канавок, подрезка выточек по формам E и F |
| Поиск кадра | по номеру программы и по номеру кадра в выбранной программе |
| Параметры | Параметры станка, параметры для наладки и работы редактируются в системе ЧПУ. Они должны считываться и записываться при помощи периферийных устройств посредством интерфейса последовательной передачи данных. |
| Программирование с использованием переменных | 500 глобальных и 200 локальных переменных для задания семейств деталей; расчет тригонометрических и арифметических функций, уравнения Буля |
| Фаски и радиусы | Программирование фасок и радиусов в точках сопряжения элементов контуров |
| Непосредственное задание размеров с чертежа | возможно |

| | |
|---|--|
| Функции перехода | безусловные и условные переходы |
| Диагностика (автоматическая) | Постоянный контроль состояния станка. Индикация актуальных ошибок. |
| Диагностика по выбору | индикация: - содержания внутренней памяти - ввода и вывода - последних сообщений об ошибках с датой и временем |
| Функция MACHINEcheck для сервисной поддержки: | напоминание о необходимости проведения работ по техобслуживанию |
| Система AUTOshutdown | Интеллектуальная система экономии излишнего расхода питания, выключение неработающих узлов через заданный интервал времени. |
| Разделение экрана | Индикация реального положения всех осей (положение, число оборотов) в ручном и автоматическом режимах. Индикация номера кадра, подачи, номера инструмента и коррекции для каждого выбранных салазок. |
| Индикация открытым текстом | Текст программы, текст кадра, текст диагностики |
| Возможные языки диалога | английский и русский |
| Функции математического обеспечения ShopTurn 3G с оболочкой Operate | |
| Основные функции | интегрированные функции для программирования в Jobshop и в режиме производства |
| DIN/ISO | программирование с помощью нешифрованного текста и редактирование внешних программ |
| ProgramGuide | программирование программ DIN с вспомогательными экранами справочной информации |
| ShopTurn | пошаговое создание планов обработки |
| Programsync | многоканальное программирование в системе programGuide и ShopTurn с возможностью смешанного режима. Создание кадров обработки в системе ShopTurn и programGuide |
| Программирование в programGuide | |
| Программирование циклов | Простое программирование с экранами справочной информации |
| Операции, выполняемые вручную/наладочные операции | |
| Измерение детали | Касание детали по оси Z |
| Измерение инструмента | Измерение инструмента при помощи Tooleye Измерение инструмента при помощи касания |

| | |
|--|---|
| Автоматические функции | Поиск кадров (включая кадры для отдельных отверстий в шаблоне для сверления). Последовательность кадров (автоматический режим). Проверка плана обработки (пробный прогон). Возврат к контуру, поиск кадра. |
| Дополнительные функции: | |
| Симуляция | Контур заготовки (цилиндр, полый цилиндр, многогранник) Удаление материала в реальном времени или в режиме ускоренного просмотра. Виды сверху и сбоку. Увеличение и уменьшение изображения (Zoom). Симуляция в реальном времени параллельно обработке. |
| Функции помощи | функции контекстной помощи, всплывающие подсказки для каждого поля для ввода данных проверка, выделение цветом |
| Объем поставки математического обеспечения ShopTurn | |
| Основные элементы контура | основные элементы, которые определяют контур, должны вызываться, записываться в параметрической форме, сразу отработаны, сохранены и вставлены в план обработки. |
| Циклы: | |
| Циклы удаления материала | циклы удаления материала для любых контуров; черновая и чистовая обработка параллельно оси и контуру; на торце, на обратном торце; определение остатка материала; задание заготовки любой формы. |
| Циклы фрезерования | фрезерование прямой (C/X, C/Z); пазы (прямые и на окружности) на образующей и на торце; карманы (в т. Ч. С “островками”) на торце; выступы на торце; фрезерование контуров. |
| Прочие функции: | |
| Пошаговое составление плана обработки | каждый шаг определяется при помощи символов; изменение, добавление и удаление специальных команд (например, M-функций); добавление переходных элементов, покадровая отработка. |
| Дополнительные возможности | вспомогательные рисунки для всех циклов; изображения в масштабе; графическая проверка плана обработки (тест); создание/считывание и отработка программ в формате DIN/ISO. |
| Задание технологии | определение инструмента для каждого этапа обработки; данные об инструменте и его износе (для 900 позиций); управление инструментом для оснащения револьверной головки, контроль времени стойкости и использование инструмента дублера. |

3.3. Состав и комплектность оборудования

- Система измерения инструмента по длине и диаметру (оптическая система RENISHAW);
- Транспортер для сбора стружки;
- Станция гидравлическая;
- 4-х цветная сигнальная лампа;
- Пистолет подачи СОЖ для удаления стружки (5 бар);
- Устройство удаления паров СОЖ;
- Комплект инструмента и оснастки, необходимой для изготовления тестовых деталей;
- Комплект установочных башмаков/виброопор с регулировкой по высоте;
- Постпроцессор, согласованный с заказчиком, в зависимости от выбранной им САМ системы;
- Система управления CNC;
- Агрегат охлаждения для двигателя главного шпинделя с цифровым управлением;
- Комплект элементов монтажа и приспособлений для проведения пусконаладочных работ

Заместитель директора по развитию
в области металлообработки

А.В. Комаров

Начальник ПТКМ

А.Г. Колюбаев