

Спецификация

Токарно-фрезерный обрабатывающий центр с противощпинделем ТФП-2-160

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАНКУ И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ

Токарный станок с ЧПУ для полной обработки с двух сторон 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 (синтегран) марки СГН-Э-7,5-1-20 с повышенной устойчивостью на кручение. На станке должны быть направляющие качения, по осям X, Z1 и Z2 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 Z1)	мм	350
Продольный ход (Ось Z2)	мм	300
Величина хода (Ось Y)	мм	±35

Быстрая подача (Ось X/Z1/Z2/Y)	м/мин	20/20/20/10
Точность одностороннего позиционирования ось (X/Y/Z1/ Z2)	мм	0,003
Повторяемость одностороннего позиционирования (X/Y/Z1/ Z2)	мм	0,0015
Дискретность перемещения	мм	0,0001
Усилие подачи по осям (X/Y/Z1/ Z2) 100%	кН	8/13/6/6
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
Перпендикулярность траектории перемещения поперечных салазок суппорта к оси вращения шпинделя протившпинделя на длине 200 мм	мм	0,004
Перпендикулярность траектории перемещения вертикального суппорта к оси вращения шпинделя передней бабки на длине 70 мм	мм	0,004
Перпендикулярность траектории перемещения вертикального суппорта к оси вращения шпинделя протившпинделя на длине 70 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
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
Контршпиндель (ось С2):		

Фланец шпиндельной головки		А4 ГОСТ 12595
Отверстие в шпинделе	мм	45
Мощность привода в режиме S1	кВт	55
Крутящий момент в режиме S1	Нм	35
Число оборотов	1/мин	6000
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	38
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	3300x1500x1900
Вес	кг	4200

3.2 Требования к системе ЧПУ

Токарно-фрезерный обрабатывающего центр с противошпинделем ТФП-2-160

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 остановках.
«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 ±99999,999 мм круговая ±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 С
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 магазина	250 кадров, разделенных на установочные размеры и коррекции
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 С
Обработка на передней	при помощи оси С в прямоугольных координатах

образующей	
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;
- 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