

Спецификация

Пятиосевой фрезерный обрабатывающий центр МЦ-5-300

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАНКУ И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ОПЕРАЦИИ

Пятиосевой фрезерный обрабатывающий центр предназначен для комплексной высокоскоростной обработки деталей, а именно сверления; прямолинейного, контурного и объемного фрезерования; растачивания; нарезания резьбы, фрезерования резьбы одновременно со сверлением комбинированным инструментом в деталях малых и средних размеров. Станина станка должна представлять собой единую деталь из высоконаполненного композиционного материала (синтегран) марки СГН-Э-7,5-1-20. На станке должны быть установлены направляющие качения по осям X, Y и Z и закрыты защитными кожухами. Ограждение станка кабинетного типа с раздвижной дверью со стороны оператора и защитным переключателем. Дверцы должны быть оснащены механизмами автоматического открывания/закрывания. В смотровое окно установлено безопасное стекло, защищающее от попадания стружки и СОЖ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

Заготовки для приборов изготавливаются из прутков различных материалов: стали, цветных металлов и сплавов на их основе, жаропрочных и композитных материалов в условиях мелкосерийного и серийного производства, для обработки сложных, объёмных поверхностей деталей.

3. СОСТАВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Технические характеристики:	Единица измерения	Значения
Рабочая зона		
Ось X/Y/Z	мм	300/300/280
Рабочий стол		
Размер рабочей поверхности	мм	Ø320
Зажимная поверхность	мм	Ø300
Диапазон качания (ось B)	°	±120
Диапазон качания (ось C)	°	360
Расстояние между Т-образными пазами	мм	50
Ширина Т-образных пазов стола	мм	14Н7/63
Максимальная грузоподъемность стола	кг	200
Линейные оси		
Скорость быстрой подачи ось X/Y/Z	мм/мин	30000

Скорость рабочей подачи	мм/мин	0-30000
Скорость толчковой подачи	мм/мин	0-30000
Максимальное усилие подачи (Ось X/Y/Z)	кН	5,2/6,9/3,5
Точность позиционирования		
Перемещение ось X	мкм	0,006
Перемещение ось Y	мкм	0,006
Перемещение ось Z	мкм	0,006
Повторяемость		
Перемещение ось X	мкм	0,003
Перемещение ось Y	мкм	0,003
Перемещение ось Z	мкм	0,003
Шпиндель		
Обороты шпинделя	об/мин	18000
Крутящий момент (100% ED/40% ED)	Нм	100/129
Давление внутренней подачи СОЖ	бар	8
Тип конуса		HSK-A63
Мощность шпинделя, постоянного	кВт	21/27
Инструментальный магазин		
Тип		Дисковый
Кол-во инструментальных ячеек	шт	20
Максимальный диаметр устанавливаемого инструмента (при занятых/свободных ячеек)	мм	63/70
Длина устанавливаемого инструмента	мм	220
Максимальный вес устанавливаемого инструмента	кг	2
Время смены инструмента	сек.	5,8
Термостабилизация		
Нагрев	Вт	-
Охлаждение	Вт	-
Измерение инструмента при помощи лазера		
Повторяемость	мм	±0,001
Система подачи СОЖ		
Емкость бака	л	350
Расход	л/мин	60
Давление СОЖ для наружного полива	бар	3,5
Производительность насоса	л/мин	60
Требования к подключению		
Общая подключаемая нагрузка	кВА	37
Напряжение	В	380
Частота	Гц	50
Допустимые колебания напряжения от 380 В	%	10
Безопасность		
Уровень шума	Дб	80
Тип ограждения (шумопоглощающих)		кабинетный
Габариты (в плане)и масса		
Высота станка (от пола)	мм	2540
Ширина x Длина	мм	2750 x 3750
Вес	кг	5850

3.1 Требования к системе ЧПУ

<p align="center">Система ЧПУ Siemens 840D sl Operate (одновременное управление всеми осями)</p>	<p>Интеллектуальная система предварительного оповещения SERVICE AGENT; Система MESSENGER Возможность в режиме реального времени узнать 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>Пульт управления</p>	<p>Мультисенсорный экран 21,5 дюйма. Отображение разрешения на доступ.</p>
<p>Управляемые оси (одновременно)</p>	<p align="center">X / Y / Z / B / C</p>
<p>Выбор приложений</p>	<p>Центральная маска выбора для прямого доступа по 5 главным разделам: Производство, Вспомогательные средства, Поддержка, Мониторинг, Конфигурация.</p>
<p>ПРОИЗВОДСТВО» Контроль</p>	<p>Система управления станка с сенсорным экраном. Дисплей с сенсорными функциями. Дополнительный боковой экран с информацией о нагрузке на привод, состоянии инструмента, режимах работы.</p>
<p>Управление заданиями</p>	<p>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.</p>
<p>Планирование заданий</p>	<p>Планирование выпуска продукции на станке. Внесение, управление и планирование заданий для производства. Обзор всех заказов на станке.</p>

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.

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 Комплексный интерфейс SINUMERIK Operate для станочных систем	Работа и программирование системы ЧПУ. Четкий и продуманный интерфейс, понятные функции наладки, управления программами и инструментом программирование в programGuide, включая поддержку циклов и систему ShopMill 3D- моделирование одновременной 3- осевой обработки
Комплект поставки	математическое обеспечение Shop Turn и программирование в формате DIN
Совместимость	Интерфейсы пользователя, размеры циклов и программирования, а также незащищенные программы совместимы с более ранними версиями системы версиями 840D solutionline до SW NC 1.5
Пакет технологий Sinumerik MDynamics	С инновационной системой ced Surface для производств с высокими требованиями к качеству обработки поверхности
Количество управляемых осей	Линейная интерполяция по 3 осям; круговая по 2 осям; винтовая интерполяция.
Система измерения	метрическая
Система задания размеров	метрическая и дюймовая
Задание параметров	инкрементное/абсолютное
Минимальная задаваемая величина	0,001 мм
Интерполяция	линейная ±99999,999 мм
Задание величины подачи	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,

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
Система координат	прямоугольная, полярная и цилиндрическая
Время обработки кадра	0,4 мс (NCU 730.3 PN)
Память пользователя на жестком диске	80 GB
Винтовая интерполяция	имеется
Управление программами	имя программы должна состоять макс, из 24 знаков, в NC-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
Средства поддержки для программирования	диалоговое меню и диалоговые дисплеи, специализированные циклы для
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), пульт управления Gildemeister.
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
Цикл поворота (цикл 800 CYCLE)	Цикл статистического преобразования поверхности детали, который позволяет проводить индексную обработку наклонных поверхностей на пятиосевом станке.

Функция TRACYL	Функция кинематической трансформации TRACYL используется для фрезерной обработки боковой поверхности цилиндрического тела и делает возможным изготовление пазов любых форм.
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	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 выбранного салазок.
Индикация открытым текстом	текст программы, текст кадра, текст диагностики
Возможные языки диалога	английский и русский
Функции математического обеспечения Shop Turn 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 program Guide и ShopTurn с возможностью смешанного режима. Создание кадров обработки в системе ShopTurn и program Guide
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
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 сверления	глубокое сверление по центру; отверстия, расположенные по окружности, на торце, на образующей с использованием оси C; отверстия с резьбой.
Циклы нарезания резьбы	наружная и внутренняя резьба; резьбы на торце и на конусе; обработка многозаходных резьб; ремонт резьбы.
Канавки/фасонные канавки	прорезные циклы для прямых и наклонных элементов; фасонные канавки форм E, F, для резьб по DIN.
Циклы фрезерования	циклы сверления и фрезерования, нарезание резьбы с / без специального патрона, развертывание, растачивание, сетка отверстий, фрезерование канавок, прямоугольные и круглые карманы, расчет геометрии, фрезерование ровных поверхностей измерительные циклы.
	расчет геометрии, фрезерование ровных поверхностей измерительные циклы.
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.
Сплайновая интерполяция:	Обеспечивает улучшенное качество обработки Поверхностей.

Ввод данных	Заданные или действительные координаты, задание Положения окружности или прямой в прямоугольных Координатах, абсолютное задание размеров, отображение и ввод данных в мм или дюймах.
Пересчет координат	Смещение, разворот, зеркальное отображение, поворот Системы координат
Функция TRAORI:	Динамическое изменение угла наклона инструмента в процессе обработки, ориентация инструмента в процессе обработки, учет длины инструмента, а также контроль Значения подачи у режущей кромки.
3-D коррекция на инструмент	3D коррекция на инструмент при помощи векторов Нормали к поверхности

3.2 Характеристики системы

Обрабатывающий центр должен быть подключен в информационную сеть на территории Заказчика.

Система управления станка обладает возможностью иметь прямую и обратную интеграцию с общезаводской автоматизированной системой управления и подготовки производства, которая включает в себя следующие системы и подсистемы:

Система конструкторско-технологической подготовки производства. Данная система включает в себя подсистемы:

- подсистема «Ведение технологического состава изделия»
- подсистема «Управление данными НСИ для задач КТПП»
- подсистема «Разработка маршрутно-операционной технологии»
- подсистема «Разработка и управление САМ-данными»
- подсистема «Трудовое и материальное нормирование»
- подсистема «Управление выпуском комплекта ТД»
- подсистема «Интеграция с Системой цехового планирования»
- подсистема «Интеграция с системой контроля и поддержки производственных процессов»

Система цехового планирования. Данная система включает в себя подсистемы:

- подсистема «Оперативно-календарное планирование и учёт хода производства по учётным документам»
- подсистема интеграции системы мониторинга оборудования и системой интерактивного ассистирования производственных процессов
- подсистема «Управления инструментом»
- подсистема «Управление цеховыми вкладами»
- подсистема «Интеграции с ERP-системой»

Система мониторинга оборудования. Данная система включает в себя подсистемы:

- подсистема «Электронная библиотека»
- подсистема «Интерактивная поддержка»

- подсистема «Мониторинг и контроль»
- подсистема «Статистический анализ»
- подсистема «Интеграционный модуль»

Программное обеспечение имеет русифицированный интерфейс, документированный на русском языке и содержащий в своём составе развитую систему подсказок и оперативную помощь на русском языке.

Введение данных о технологических процессах обеспечивает следующие функциональные возможности:

Ведение технологических процессов как электронных документов в системе электронного технического документооборота;

Предоставление данных по технологическим процессам;

Обеспечение выборок и фильтрации в списке технологических процессов по всем параметрам заголовка ТП, а также по операциям и согласованиям ТП;

Управление изменения ТП через электронные извещения об изменениях;

Получение отчётов по ТП о потребных материальных ресурсах; Получение отчётов по ТП о потребных трудовых ресурсах;

Получение отчётов по ТП о потребном оборудовании;

Получение отчётов по ТП о потребном инструменте и оснастке; Обеспечение возможности представления для операции ТП: цеха и участка, оборудования, оснастки, приёмов труда, набора параметров, материалов, отходов, данных об исполнителях, данных о времени, режимов, комплектовочных карт и др.;

Представление содержимого ТП в виде дерева;

Ведение данных и параметров по переходам;

Использование данных переходов для операции.

Требования к подсистеме «Управление инструментом»

В части формирования и ведения исходных данных к подсистеме предъявляются следующие требования:

Для задач управления инструментом в составе автоматизированной системы ведутся электронные данные об инструменте и оснастке, которые используются в производстве. Система обеспечивает следующие функциональные возможности по ведению данных оснастки:

Определение типов оснастки инструмента: стандартная оснастка и инструмент, оснастка и инструмент, сборная оснастка
Хранение 3D модели инструмента и оснастки
Стандартная оснастка инструмент определяется в нормативных документах и имеют в обозначении ссылку на нормативный документ;

Оснастка и инструмент - это покупное инструмент и оснастка или собственного изготовления, не имеющие ссылки на нормативные документы
Сборная оснастка - это узлы оснастки. Содержимое сборной оснастки должно быть представлены в виде спецификаций

Обеспечение возможности настроек жизненных циклов по типам оснастки

Определение дополнительных атрибутов для типов оснастки
Норма расхода инструмента и оснастки по операциям технологических процессов для деталей изготавливаемых в цехе

Получение электронных данных об инструменте оснастке в том числе спецификации сборной оснастки выполняется импортом и системе КТПП. Реализован импорт электронных данных об инструменте и оснастке.

Получение данных о нормах расхода инструмента выполняется импортом из

системы КТПП. Реализован импорт электронных данных о нормах расхода инструмента

3.3 Состав и комплектность оборудования

- Агрегат охлаждения главного шпинделя и приводов осей В и С;
 - Агрегат охлаждения шкафа управления;
 - Гидростанция;
 - Оснастка и режущий инструмент для изготовления тестовых деталей;
 - Приспособление для установки инструмента в инструментальный магазин;
 - Устройство очистки и подачи СОЖ:
 1. Вращающееся соединение для подвода СОЖ;
 2. Устройство внутренней подачи СОЖ;
 3. Бумажный фильтр 20 бар;
 4. Транспортёр стружки;
 5. Поддон для стружки;
 6. Пистолет СОЖ для удаления стружки;
 7. Устройство удаления паров СОЖ с механическим фильтром;
 8. Устройство для перемешивания и термостабилизации СОЖ;
 - Измерительные системы:
 1. Измерительная система для измерения детали Renishaw;
 2. Лазерная система измерения инструмента Blum Laser;
 3. Калибрующая оправка;
 4. Математическое обеспечение для использования измерительной системы
 - Специальные конструкции
 1. Комплект измерительных наконечников для сенсорного щупа;
 2. Установочные башмаки/виброопоры с регулировкой по высоте;
 3. Комплект инструмента и оснастки для изготовления тестовой детали.
- подключение в информационную сеть на территории Заказчика

Заместитель директора по развитию
в области металлообработки

А.В. Комаров

Начальник ПТКМ

А.Г. Колюбаев