

Техническое описание

Токарная обработка на станках с ЧПУ

Организация «WorldSkills Russia» в соответствии с Уставом WorldSkills Russia, Регламентом и Правилами конкурса, приняла следующие минимальные требования к профессиональному компетенции «Токарная обработка на станках с ЧПУ» для конкурса «World Skills». Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ
2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ
3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
4. ОЦЕНКА
5. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
6. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
7. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ

Дата вступления в силу: 14.09.2015
(подпись)

Тымчиков Алексей Юрьевич, Технический директор WorldSkills Russia

1. Введение:

Описание предметной области: токарная и фрезерная обработка с ЧПУ.

Современные токарные и фрезерные станки с ЧПУ требуют широких познаний в области технологии машиностроения и металлообработки. В связи с быстрым развитием технологий в области металлообработки, требования к операторам станков с ЧПУ постоянно возрастают.

Оператор станка с ЧПУ должен уметь:

- Грамотное чтение чертежа изготавливаемой детали;
- Работать в оболочке в ПО MasterCam;
- Работать в оболочке в ПО Heidenhain на стойке с ЧПУ Heidenhain TNC Pilot 620;
- Программировать и корректировать управляющую программу в G-кодах;
- Грамотно использовать мерительный инструмент при измерительных операциях;
- Грамотно установить и настроить всю требуемую оснастку для изготовления данной детали;
- Грамотно подбирать режимы резания относительно обрабатываемого материала;
- Заполнять карты наладки и операционные карты.

2. Квалификация и Объем работ:

На соревнованиях Участники демонстрируют, а Эксперты оценивают компетенции в вышеуказанной предметной области. Тестовое задание состоит исключительно из практической работы.

Объем работ по программированию и эксплуатации токарных станков серии СТХ с системой управления «Heidenhain TNC Pilot 620»

1. Система координат (станок, деталь)
2. Клавиши панели оператора и станочного пульта
3. Включение и выключение станка
4. Ручной режим управления
 - перемещение салазок с помощью клавиш управления
 - перемещение салазок с помощью маховичка
 - позиционирование осей
 - управление револьверной головкой
 - установка параметров зажимного устройства
 - управление шпинделем
 - управление задней бабкой
 - управление устройством удаления готовых деталей
 - перемещение салазок в наладочном режиме
 - простая обработка резанием
5. Управление инструментом
 - обзор применяемых режущих инструментов
 - параметры режущих инструментов
 - заполнение списка инструментов
 - управление инструментами внутри списка
 - измерение инструмента по заготовке
 - измерение инструмента от торца зажимного патрона
 - измерение инструмента посредством встроенного устройства
6. Нулевая точка детали
 - обзор смещений нулевой точки
 - установка базового (дополнительных) смещений нулевой точки
 - измерение нулевой точки детали
 - работа со списком смещений нулевой точки
7. Определение точки смены инструмента
8. Разработка управляющей программы обработки детали
 - 8.1 Основы
 - абсолютные и инкрементальные размеры
 - варианты задания прямых и окружностей
 - 8.2 Присвоение имени, создание программных кадров
 - 8.3 Структура программы
 - задание заготовки, смещения нулевой точки детали, точки смены инструмента
 - вызов режущего инструмента
 - свободный подход к началу обработки
 - выход в точку смены инструмента
 - прямые или круговые движения по траектории
 - обзор и задание циклов простой токарной обработки

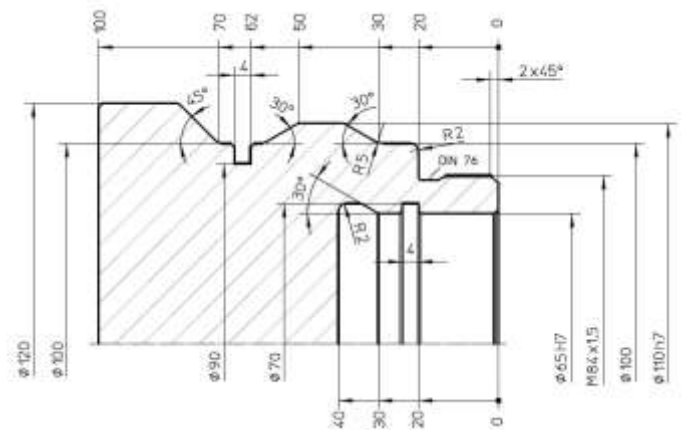
- обзор и задание циклов токарной обработки контура
 - создание нового контура
 - выборка остаточного материала
 - позиционирование задней бабки
 - графическая симуляция обработки
 - повторение программных кадров
 - повтор выполнения программы N_ое количество раз
- 8.4 Редактирование
- редактирование программных кадров
 - редактирование контура
- 8.5 Управление программами
- стирание программ
 - переименование программ
 - копирование программ с присвоением нового имени
 - копирование и изменение программных кадров
 - копирование и изменение контура с присвоением нового имени
 - сохранение данных программы (нулевые точки, данные инструментов)
9. Отработка программы в автоматическом режиме
- проверка программы в тестовом режиме
 - проверка программы в режиме симуляции
 - отработка программы в покадровом режиме работы
 - коррекция программы в процессе отработки
 - ввод данных износа режущего инструмента
10. Обработка детали в автоматическом режиме
- управление ходом программы (старт, стоп программы; изменение скорости подачи и оборотов шпинделя)
 - запуск программы с определенного кадра
 - симуляция во время обработки
 - управление износом режущих инструментов

3. Конкурсное задание



worldskills
Russia

Токарная
обработка с ЧПУ



Конкурсное задание № 1

Токарная обработка. Постановка задачи

Изображенная ниже деталь должна быть изготовлена на токарном станке ЧПУ с 12-позиционным револьвером. Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали, используя бланк карты наладки (см. в приложении). В карту наладки нужно внести все необходимые шаги и величины технологического процесса, в частности, характеристики инструментов и технологические параметры (скорость резания, подача, номер инструмента, имя инструмента и номер ячейки в инструментальном магазине).

Время, которое дается на выполнение задания: написание программы ПО MasterCam (60 мин), составление карты наладки (10 мин) и время на обработку детали (110 мин). Итого 180 мин. По истечению 180 минут выполнение конкурсного задания будет прервано экспертом – наблюдателем.

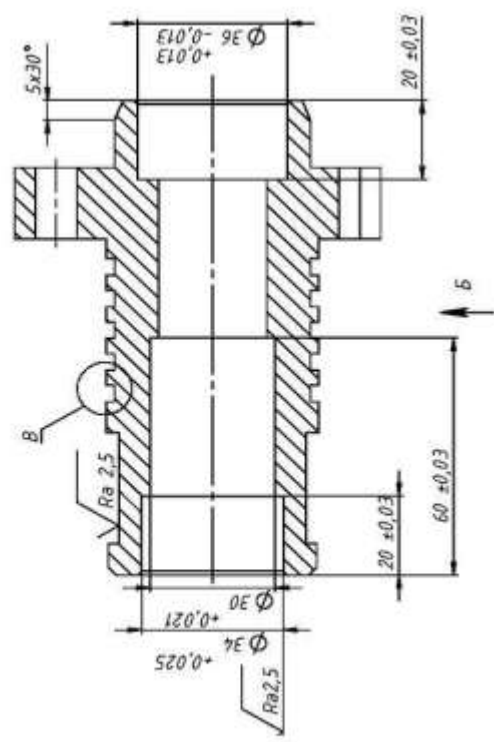
Разрешенные вспомогательные средства: Каталог инструментов и параметров резания, книга таблиц и калькулятор.

<u>Критерии оценки</u>
Отдельные части экзамена оцениваются, как описано ниже. Опираясь на эти оценки, подсчитывается итоговый результат экзамена. Эксперты перепроверяют соблюдение размеров детали в контрольных точках после сдачи детали.
Карта наладки инструмента (максимум 10 баллов)
<input type="radio"/> Внесены все данные?
<input type="radio"/> Все шаги техпроцесса выстроены в структурированной логической последовательности?
<input type="radio"/> Инструментам присвоены логически осмысленные названия?
Управляющая программа (максимум 10 баллов)
<input type="radio"/> Программа не содержит ошибок?
<input type="radio"/> Программа построена логично (оптимизирована)?
Работа на станке (максимум 10 баллов)
<input type="radio"/> Обращение с органами управления станка?
<input type="radio"/> Порядок действий при наладке инструмента?
<input type="radio"/> Владение станком при выполнении программы обработки?
Обрабатываемая деталь (Максимум 70 баллов)
<input type="radio"/> Соблюдение размеров?
<input type="radio"/> Фактическое время обработки детали

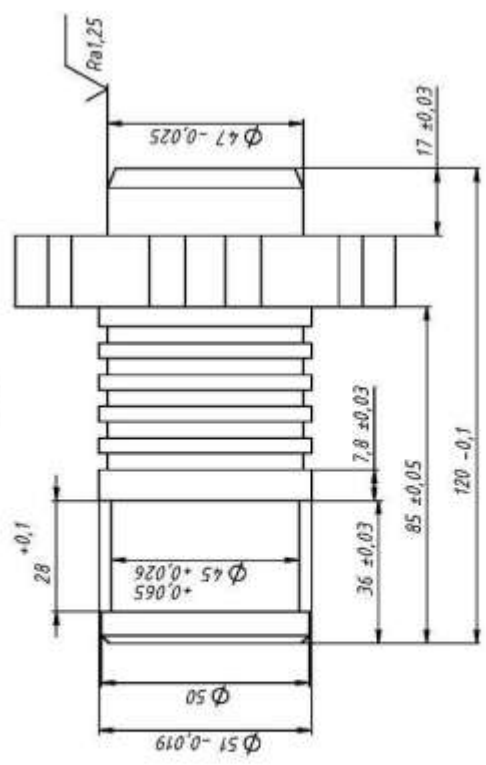
Желаем Вам успехов!

WorldSkills Russia Voronezh

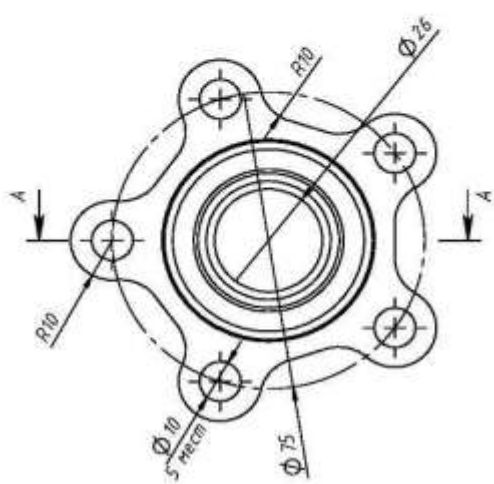
СЕЧЕНИЕ А-А



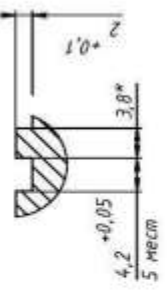
ВИД Б



$\sqrt{Ra 3.2}$



МЕСТНЫЙ В
МАСШТАБ 2 : 1



1. Не указаны предельные отклонения размеров отверстий по H12, валов h12, остальные $\pm T12/2$.
2. Не указанные радиусы скруглений 0,4мм.
3. Не указанные фаски $1 \times 45^\circ$.
4. Острые кромки припускать R0,2.
5. * Размер для справок.

WorldSkills Russia Voronezh		Лист	Колосов
CNC-Turning		№	106
Д16 ГОСТ 4784-97		Листов	1
		ГБОУ ВО «ВПО»	
		Формат А3	

Имя	№ докум.	Лист	Дата
Фамилия			
Имя			
Фамилия			
Имя			
Фамилия			

Имя программы: _____

 Материал: Алюминий Д16Т

Дата: _____

 Составил: Участник №1

№	Шаг технологического Процесса	Название инструмента	Номер ячейки магазина	Количество оборотов / скорость резания
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

4. Оценка

Оценочная кривая детали

Карта наладки инструмента	Макс.баллы	Получено
<input type="checkbox"/> Внесены все данные?	10	
<input type="checkbox"/> Все шаги техпроцесса выстроены в структурированной логической последовательности?		
<input type="checkbox"/> Инструментам присвоены логически осмысленные названия?		
Управляющая программа		
<input type="checkbox"/> Программа не содержит ошибок?	10	
<input type="checkbox"/> Программа построена логично (оптимизирована)?		
Работа на станке		
<input type="checkbox"/> Обращение с органами управления станка?	10	
<input type="checkbox"/> Порядок действий при переналадке инструментов?		
<input type="checkbox"/> Владение станком при выполнении программы обработки?		
Обрабатываемая деталь		
<input type="checkbox"/> Соблюдение размеров ?	70	
<input type="checkbox"/> Фактическое время обработки детали		

Полученное количество баллов _____

Дата _____ Подпись проверяющего эксперта _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №1 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №2 _____ / _____ /

Контролирующий эксперт №3 _____ / _____ /

5. Отраслевые требования техники безопасности

При работе на металлообрабатывающем оборудовании следует руководствоваться правилами техники безопасности, которые прописаны в следующих документах:

ГОСТ 12.2.009-99 – Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности.

ГОСТ ЕН 12415-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие токарные.

ГОСТ ЕН 12417-2006 – Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие для механической обработки.

Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с экспертом, который ответственный за данное оборудование. Участник соревнований должен обязательно показать написанную программу на стойке ЧПУ и получить одобрение перед ее запуском. Участник соревнований должен беспрекословно выполнять указания ответственного за оборудование эксперта. В случае возникновения внештатной ситуации участник соревнований должен незамедлительно позвать ответственного за оборудование эксперта. При внештатной ситуации участнику соревнований категорически запрещается предпринимать самостоятельные действия.

Каждый участник конкурса должен быть одет в специальную одежду. При работе на станке с ЧПУ участник конкурса обязательно должен пользоваться специальными перчатками. Участнику конкурса категорически запрещается заводить руки в рабочую зону станка, не одев на них перчатки.

6. Материалы и оборудование

Все оборудование и расходные материалы для проведения соревнований организаторы предоставляют сами.

Оборудование: Токарный станок с ЧПУ CTX 310 Eco, производитель DMG MORI SEIKI
Заготовки для проведения конкурса изготовлены из сплава Алюминия Д16Т.

Инструмент: инструмент в необходимом для выполнения конкурсного задания предоставляется производителем Sandvik Coromant.

DMG ECOLINE GmbH

CTX 310 ecoline



спецификация
Базовый станок

C-A4675 CTX 310 ecoline V3 – New Design
Универсальный токарный станок с ЧПУ
с приводными станциями и осью C

Стандартное оснащение:

1. Эргономичная панель управления SlimlinePanel
2. 12ти позиционный инструментальный револьвер (серво) ф. SAUTER для оснастки по VDI 30, до 12ти приводных станций - привода по DIN5480
3. Поддон для сбора стружки
4. Полое гидравлическое зажимное приспособление, ф. Autogrip тип TK-852D
max. диаметр прутка D 51 мм,
5. Автоматическая гидравлическая задняя бабка

C-A1730 Система ЧПУ Heidenhain TNC Pilot 620

C-B3018 Индикаторная система PROGRESSline и светильник Planop
 Отображение:
 - оставшегося времени обработки текущей детали;
 - количества деталей до завершения данной партии.

Опции

C-P7102 Пакет для обработки прутка диаметром до 51 мм, включает:
 - ловитель деталей с размерами до D 65 x 200 мм max. вес детали - 3 кг
 - интерфейс для податчика прутка
 - стружкоуборочный конвейер вместо поддона для сбора стружки
 - 4-х цветная сигнальная лампа

C-Z2310 Пистолет для СОЖ, 5 бар

C-B2042 Гидравлическое полое зажимное приспособление SMW AUTOBLOK тип VNK 130-52 (PXP), взамен стандартного. Доплата.

Приспособления для обработки прутка

C-B2504 Переходная труба для прутка D 42 мм

C-P2130 Грейфер аксиальный, VDI 30

Зажимные приспособления

C-S2526 Гидравлический трехкулачковый патрон d210 мм, проходное отверстие - D 52мм, BH-D210/Z170, изготовитель ф. SMW Autoblok с комплектом закаленных кулачков, включая соединительные элементы

Кулачки для зажимных приспособлений

C-S2057 Комплект (3 шт) сырых кулачков для гидравлического патрона BH-D210

C-S2060 Комплект (3 шт) калёных кулачков для гидравлического патрона BH-D210

Держатели инструментов

C-M2601 Комплект держателей инструмента (12 штук) VDI 30

C-N2016 Комплект из трех фрезерно-сверлильных станций (цанги ESX25 не включены), состоящий из:
 2шт. прямых приводных станции
 1шт. короткая угловая 90° приводная станция
 соединение DIN5480

Прочие принадлежности

C-G1020 Бак для сбора стружки фирменного исполнения DMG ECOLINE, включая крышку и сливной кран

Технические данные

C-A1697

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ CTX 310 ecoline V1 / V3 New Design

Диапазон обработки

Максимальный диаметр над станиной	330	мм	
Максимальный диаметр над направляющими X	260	мм	
Максимальный диаметр обработки	200	мм	
Диаметр патрона	210	мм	
Поперечный ход (X)	182,5	мм	
Продольный ход (Z)	455	мм	

Подачи

Быстрый ход оси X/Z 30/30 м/мин

Шпиндельная бабка

Фланец шпиндельной головки	140 h5	мм	
Внутренний диаметр переднего подшипника	100	мм	
Диаметр отверстия в шпинделе	74,3	мм	
Максимальный проходной диаметр прутка	51	мм	

Главный привод с ЧПУ ф. Siemens

Мощность привода (40% / 100% ED)	16,5/11	кВт	
Крутящий момент (40% / 100% ED)	166,5/112	Нм	
Число оборотов	5000	мин ⁻¹	

Револьверная головка без приводного инструмента

Количество гнезд	12		
по DIN 69880 (VDI 3425)			
Диаметра хвостовика	30	мм	
Время переключения 30° (с зажимом)	0,95	сек.	
Время переключения 30° (без зажима)	0,4	сек.	

Револьверная головка с приводным инструментом с ЧПУ

Число гнезд для приводного инструмента	12		
Мощность привода (40% ED)	8,4	кВт	
Крутящий момент (40%)	20	Нм	
Максимальное число оборотов	4500	мин ⁻¹	

Ось С: с ЧПУ *

Число оборотов	0 - 100	мин ⁻¹	
Крутящий момент (момент удержания)	112	Нм	
Точность позиционирования	<0,04	град	

* только для исполнения с осью С

Задняя бабка

Ход пиноли, автоматический	396	мм	
Присоединительный элемент для пиноли		плоский фланец	
Усилие поджима, максимальное	400	дН	

Гидравлика

Объем	примерно 50	л	
Максимальное давление	50	бар	

Система подачи СОЖ

Объем бака для СОЖ	примерно 175	л	
Объем бака для СОЖ, включая конвейер	примерно 200	л	
Мощность насоса	0,85	кВт	

Расход при 5 бар 30 л/мин.

Электрическое подключение

Установленная мощность примерно 21 кВа

Напряжение 400 В

Частота 50-60 Гц

Предохранитель по VDE 0100 33 А

Допустимые колебания напряжения от 400В +/- 10 %

Приемка

Приемка станка по DIN 8605

Система пневматики

Давление воздуха 6 бар

Условия эксплуатации

Температура от + 15 до + 35°C

Относительная влажность 75 %

Максимальная высота над уровнем моря 1000 м

Вес

Нетто вес станка с транспортером стружки ~ 3800 кг

Размеры

Станок с поддоном для сбора стружки Д x Ш x В ~ 3082 x 2260 x 1775 мм

Станок со стружкоуборочным конвейером Д x Ш x В ~ 4228 x 2260 x 1775 мм

Техническое описание станка CTX 310 eco V1 / V3 Heidenhain New Design

Станина

Станина станка имеет угол наклона 45° и представляет из себя единую компактную и имеющую высокий коэффициент сопротивления «скручиванию» деталь. Все направляющие являются направляющими качения. Наличие 4-х направляющих обеспечивает возможность независимого перемещения задней бабки. Направляющие оси Z закрыты защитными кожухами, что повышает безопасность и увеличивает срок службы станка.

Шпиндельная бабка

Шпиндель установлен в радиально-упорных подшипниках со смазкой, рассчитанной на весь срок эксплуатации станка. Бесщеточный асинхронный двигатель с ременным приводом и прямой измерительной системой высокого разрешения.

Крестовый суппорт

Все направляющие являются направляющими качения с предварительным натягом.

Приводы подач

Привода перемещений в продольном (ось Z) и поперечном (ось X) направлениях являются высокодинамичными приводами переменного тока. Движение передается при помощи ШВП с предварительным натягом и двумя подшипниковыми опорами.

Измерительная система

Оси X и Z оснащены вращающимися абсолютными угловыми измерительными системами (энкодеры).

Инструментальный револьвер без приводного инструмента

Револьверная головка с 12 инструментальными позициями. Выбор позиции осуществляется по кратчайшему углу поворота. Инструментодержатели по DIN 69880 (VDI 3425) с цилиндрическим хвостовиком \varnothing 30 мм. 11 заглушек для гнезд VDI.

Инструментальный револьвер с приводным инструментом

Револьверная головка с 12 инструментальными позициями. Выбор позиции осуществляется по кратчайшему углу поворота. Инструментодержатели по DIN 69880 (VDI 3425) с цилиндрическим хвостовиком $\varnothing 30$ мм. Привод для 12 позиций, хвостовик приводных станций по DIN 5480 W16x0,8x30x18). 11 пластиковых заглушек для гнезд VDI.

Ось С*

Ось С предназначена для позиционирования и непрерывного управления поворотом главного шпинделя, включая гидравлический тормоз. Включая М-функцию.

* только для станков с осью С

Задняя бабка

Установленная на отдельных направляющих качения задняя бабка с вращающимся центром.

Задняя бабка перемещается автоматически при помощи гидравлики, с увеличенной скоростью.

Шарнирный транспортер стружки

Шарнирный транспортер стружки с баком для СОЖ, емкость 200 л, высота подъема 1200мм.

Система ЧПУ

Система управления ЧПУ (смотри описание)

Электропитание

Рабочее напряжение: 400 В, +/-10%, 50Гц +/- 1%

Напряжение сети управления: 24 В, постоянный ток

Освещение: 24 В, постоянный ток, защита по IP 67

Электроприборы: DIN EN 60204 T1, защита шкафа управления по IP 54

Меры защиты

Станок для обеспечения безопасности имеет заземление.

Не допускается подключение станка к сетям с устройствами дифференциальной защиты.

Смазка

Автоматическая централизованная смазка линейных направляющих и ШВП.

Система подачи СОЖ

Система подачи СОЖ с возможностью подачи через револьверную головку.

Гидроагрегат

Компактный агрегат высокого давления с насосом и фильтром тонкой очистки.

Зажимное приспособление

Полое зажимное приспособление с затяжной трубой диаметром 51 мм, с предохранительным устройством и контролем хода зажима, педаль для включения, включая электрическое и гидравлическое управление

Ограждение

Закрытая кабина с раздвижными дверьми со стороны оператора, имеет устройства для обеспечения безопасности в соответствии с Предписаниями по предотвращению несчастных случаев. Окна оснащены защитными стеклами. Все узлы станка от попадания стружки и СОЖ из рабочей зоны станка.

Окраска

Станок: белый (Calcit-Weiss) / черный (Jet Black)

Дверь защитной кабины: белый (Calcit-Weiss) / черный (Jet Black)

Шкаф управления: белый (Calcit-Weiss)

Установочные элементы

4 пластинки и 4 анкера

Документация

- Инструкция по эксплуатации

- Описание электрики

- Описание механики
- Инструкция по программированию

				Револьвер для V3
				Серво-револьвер Sauter (новая вер.)
Цикл поворота на 30°- переключения позиции/блокировка	сек			0,95
Точность позиционирования	:“			± 4
Повторяемость	:“			± 1,6
Тип привода	-			DIN 5480
Привод револьвера	-			гидравлический
Усилие подачи Fz x r	Нм			3600
Усилие резания Fx x r	Нм			2100

C-A1730
Система ЧПУ Heidenhain

Самая современная панель SLIMline® Panel с Heidenhain TNC Pilot 620.

Аппаратная часть: ЧПУ Heidenhain TNC Pilot 620 объединяет в себе задачи ЧПУ, HMI, PLC, обратной связи и внешней связи в едином модуле NCU
Для решения задач по обслуживанию, программированию и визуализации в ЧПУ встроено соответствующее ПО, работающее на промышленном многопроцессорном модуле NCU.
Панель оператора: TCU (“тонкий клиент”)

Цифровой процессорный модуль: NCU710.3 PN.
Объем памяти системы: 1 Гб DRAM, 1Мб SRAM.
PLC: PLC317-3 DP/PN.
Объем памяти PLC: 768 кб.

Панель оператора: DMG SLIMline, Heidenhain TNC Pilot 620

DMG SMARTkey: система контроля доступа к станку и системе ЧПУ.

Монитор: 15" TFT плоский экран Разрешение 1024 x 768 пикселей

Клавиатура: Полная клавиатура для ЧПУ

Память пользователя: 5,3 Мб
Примечание! Инструменты, стандартные циклы и циклы производителя уменьшают объем доступной памяти!

Расширение памяти для программ: 2 Гб (карты памяти Compact/Flash)

Пользовательский интерфейс: новый, расширенный интерфейс управления и программирования Heidenhain TNC Pilot 620 с режимами DIN/ISO.
Программируемые клавиши с пиктограммами,
Графическое представление инструмента,
Отображение смещенных нулей системы координат

Система измерения: метрическая

Ввод данных: метрический и дюймовый

Ввод значений: абсолютные/относительные

Мин. задаваемое значение: 0.001 мм

Интерполяция и диапазон линейная + 99999.999 мм
интерполяции: круговая + 99999.999 мм

Ввод подач: прямой в мм/об. или мм/мин.

Override подач: 0-120 %

Диапазон значения подач: от 0.001 мм/об. до значения холостых подач

Регулятор масштаба подачи: для точной настройки подач, диапазон выбирается на регуляторе: 0.1 мм, 0.01мм и 0.001 мм на деление

Точение резьбы: продольное, поперечное и нарезание конических резьб,
Одно- и многозаходные с постоянным или изменяемым шагом

Ограничение быстрых ходов: при помощи задания параметров или кнопкой с панели оператора

Число оборотов шпинделя: задание в об/мин.

Процентное изменение числа оборотов: от 50 до 120 %

Ограничение числа оборотов: программное (G функция) и при помощи задания параметров

Позиционирование шпинделя: при помощи оси C или по функции SPOS

Система координат: декартова, полярная или цилиндрическая

Постоянная скорость резания: задание в м/мин.

Программирование инструмента: Задание позиции инструмента и его данных

Файл данных инструмента: 200 строк, до 9 коррекций в строке

Компенсация радиуса режущей кромки: программируемая по кодам G40, G41 и G42

Часы в режиме реального времени: время также хранится при отключении

Время обработки: время, оставшееся до окончания обработки по программе

Конечные выключатели: программируемые концевые датчик в каждом направлении осей

Компенсация шпинделя: по всем осям

Компенсация зазоров: имеется

Смещение нуля системы координат: 4 жестко зашитые точки при помощи G54 ... G57 и дополнительные программируемые (функции TRANS)

Цилиндрическая интерполяция: имеется

Управление программами: имя программы max. 24 символа
255 программ может храниться в ЧПУ (зависит от их длины)

Подпрограммы: 11 уровней вложения

Повтор подпрограмм: количество циклов повторения от 1 до 9999

Формат программ: задание программ по DIN 66 025

Ввод/вывод программ: USB 2.0, Ethernet

Ethernet-интерфейс: простота интеграции с локальной сетью Заказчика.

Копирование программ: при помощи редактора высокого уровня (копирование)

Циклы: циклы удаления материала: продольные, поперечные (возрастающие контуры), канавки, фасонные канавки, резьбы и циклы сверления

Поиск кадра программы: по номеру программы и по номеру кадра в выбранной программе

Параметры: Настройки и рабочие параметры могут редактироваться со стойки ЧПУ. Чтение и передача данных с внешними устройствами по последовательному порту или Ethernet.

Документация: Краткое руководство по программированию
Руководство по циклам обработки
Руководство по диагностике

Фундаментальные циклы: Вы можете вызвать, параметризовать и сохранить Основные элементы, описывающиеся контур, внести их в план

Доступны следующие базовые элементы:

Прямая (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
Циклы

Циклы удаления стружки: 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

Циклы сверления: Сверление центрального глубокого отверстия
Круговая группа отверстий на торце, с осью C
Нарезание резьбы метчиком

Циклы точения резьбы: Резьбы наружные и внутренние
Цилиндрические и конические резьбы
Обработка многозаходных резьб
Циклы «обновления» резьбы

Точение канавок/
Циклы подрезки: Циклы точения прямых и наклонных канавок
Подрезка выточек по формам E и F по DIN

7. Представление компетенции посетителям и журналистам.

Для привлечения внимания и формирования интереса общественности к профессиональной области предлагается провести следующее:

- Организовать доступ зрителей максимально близко к рабочему пространству участника
- Опубликовать описание программы соревнований
- Выставить образцы изделий, которые можно произвести на токарном станке с ЧПУ
- В необходимом объёме предоставить описание возможностей станков в виде рекламных брошюр, буклетов и журналов.
- Организовать видео показ роликов о работе станков
- Рассказать о предметной области, перспективах карьерного роста и вакансиях