

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА НА СТАНКАХ С ЧПУ



worldskills
international

© WorldSkills International
TD06 v1.0 – WSC2014

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 профессиональной компетенции «Токарная обработка на станках с ЧПУ» для конкурса «World Skills».

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. Введение:	3
2. Квалификация и Объем работ:	4
3. Конкурсное задание	7
4. Оценка	11
5. Отраслевые требования техники безопасности	16
6. Материалы и оборудование	17
7. Представление компетенции посетителям и журналистам	22

Дата вступления в силу: 11.03.2014
(подпись)

1. Введение:

Описание предметной области: токарная и фрезерная обработка с ЧПУ.

Современные токарные 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:

- Грамотно прочитать чертеж изготавливаемой детали;
- Работать в оболочке ПО Shop Turn на стойке с ЧПУ Siemens 840D SL;
- Программировать и корректировать управляющую программу в G-кодах;
- Грамотно использовать мерительный инструмент в операциях измерения;
- Правильно установить и настроить всю требуемую оснастку для изготовления данной детали;
- Подбирать режимы резания в зависимости от обрабатываемого материала;
- Заполнять карту наладки и операционную карту.

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 «Sinumerik 840D Solutionline Shop TURN»)

1. Система координат (станок, деталь)
2. Клавиши панели оператора и станочного пульта
3. Ручной режим управления
 - перемещение суппорта с помощью клавиш управления
 - перемещение суппорта с помощью маховика
 - управление револьверной головкой
 - установка параметров зажимного устройства
 - управление главным и дополнительным шпинделями
 - управление задней бабкой
 - перемещение суппорта в наладочном режиме
 - базовые операции обработки
4. 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.
5. Нулевая точка детали
 - обзор смещений нулевой точки;
 - установка базового (дополнительных) смещений нулевой точки;
 - измерение нулевой точки детали;
 - работа со списком смещений нулевой точки.
6. Определение точки смены инструмента
7. Разработка управляющей программы обработки детали
 - 7.1. Основы:

- абсолютные и инкрементальные размеры;
- варианты задания прямых и окружностей;

7.2 Присвоение имени, создание программных кадров

7.3 Структура программы

- задание заготовки, смещения нулевой точки детали;
- задание точки смены инструмента;
- вызов режущего инструмента;
- задание параметров отвода 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.

7.4 Редактирование:

- редактирование программных кадров;
- редактирование контура.

7.5 Управление программами:

- удаление программ;
- переименование программ;
- копирование программ с присвоением нового имени;
- копирование и изменение программных кадров;
- копирование и изменение контура с присвоением нового имени;
- сохранение данных наладки (нулевые точки, данные инструментов).

8. Отработка программы в автоматическом режиме:

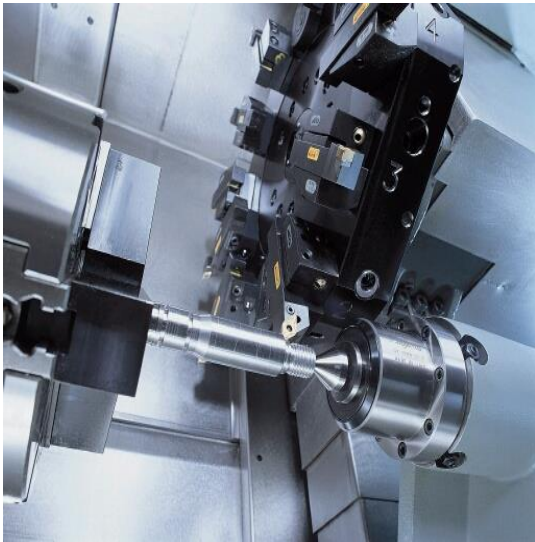
- проверка программы в тестовом режиме;
- проверка программы в режиме симуляции;
- отработка программы в покадровом режиме работы;
- коррекция программы в процессе отработки;
- ввод данных износа режущего инструмента.

9. Обработка детали в автоматическом режиме:

- управление ходом программы (стар, стоп программы, изменение скорости подачи и оборотов шпинделя);
- запуск программы с определенного кадра ;

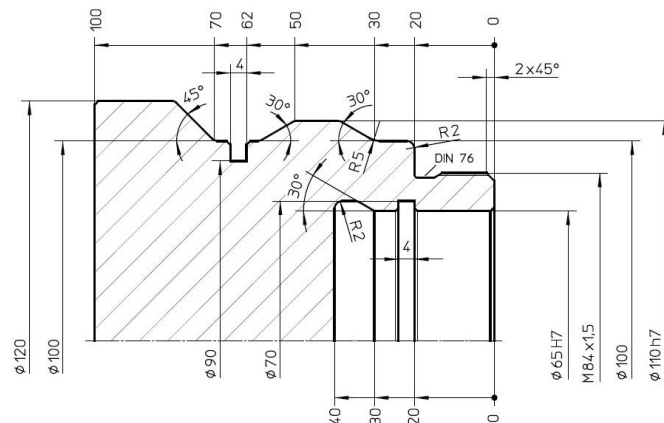
- симуляция во время обработки;
- управление износом режущего инструмента.

3. Конкурсное задание



worldskills
Russia

Токарная
обработка с ЧПУ



Конкурсное задание № 1

Токарная обработка. Постановка задачи

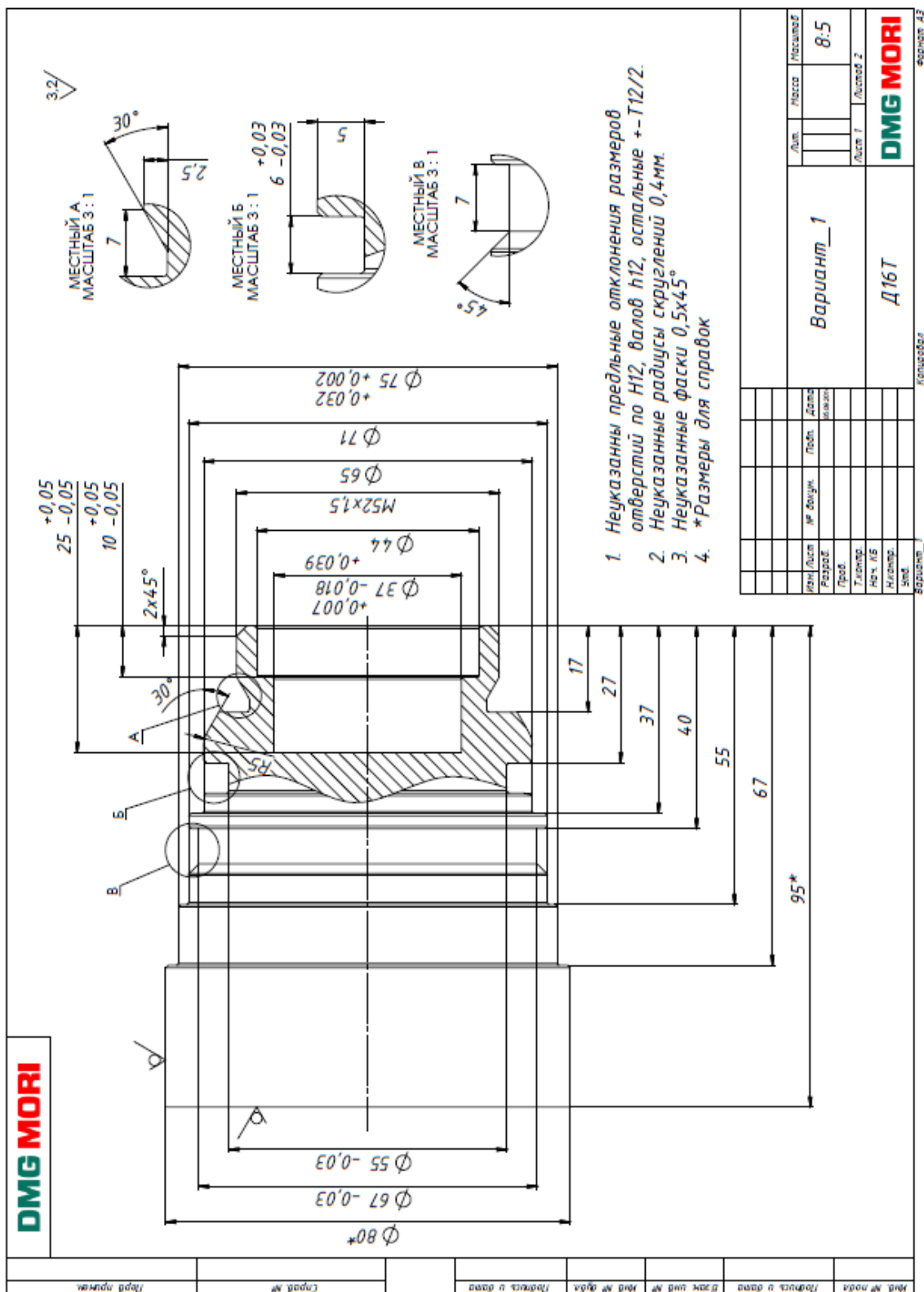
Изображенная ниже деталь должна быть изготовлена на токарном станке ЧПУ СТХ 310 ecoLine с 12-позиционным револьвером. Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали.

Время, которое дается на выполнение задания 180 мин. По истечению 180 минут выполнение конкурсного задания будет прервано Техническим экспертом в присутствии Экспертов-наблюдателей.

Разрешенные вспомогательные средства: Каталог инструментов и параметров резания, таблицы допусков и посадок, диаметров отверстий под резьбы, блокнот и калькулятор. Все средства предоставляются организаторами.

№	Название раздела критериев	Максимальное кол-во баллов
1.	Наличие элементов детали	10
2.	Соответствие размеров детали, размерам, заявленным на чертеже	64
3.	Соответствие качества поверхности, заявленному на чертеже	5
4.	Состояние поверхности детали, наличие повреждений и царапин	4
5.	Неиспользованная дополнительная заготовка	5
6.	Неиспользованные подсказки (за каждую)	2
7.	Избегание ситуаций, требующих вмешательства Технического эксперта (за каждое)	2

4. Оценка



(Образец)
 Выполнение размеров. Вариант_ (ОБРАЗЕЦ)

№ п/п	Размер	Допуск	Выполнен/нет
1	Ø75*	+0,032 +0,002	
2	Ø44*	+0,039 0	
3	Ø65	0 -0,3	
4	Ø71	0 -0,3	
5	Ø55*	0 -0,03	
6	Ø67*	0 -0,03	
7	6*	+0,03 -0,03	
8	17	+0,09 -0,09	
9	10*	+0,05 -0,05	
10	25*	+0,05 -0,05	
11	37	+0,125 -0,125	
12	55	+0,15 -0,15	
13	67	+0,15 -0,15	

Количество выполненных размеров _____

Дата _____

Подпись Главного эксперта _____ / _____ /

Подпись Технического эксперта _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №1 _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №2 _____ / _____ /

Выполнение элементов. Вариант_ (ОБРАЗЕЦ)

№ п/п	Элемент	Выполнен/нет
1	Резьба М52х1,5	
2	Отверстие Ø37	
3	Отверстие Ø44	
4	Ø65	
5	Ø71	
6	Ø75	
7	Поднутрение 2,5	
8	Канавка Ø55	
9	Канавка Ø67	
10	Фаска 2х45°	
11	Поверхность 30°	

Количество выполненных элементов _____

Дата _____

Подпись Главного эксперта _____ / _____ /

Подпись Технического эксперта _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №1 _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №2 _____ / _____ /

Иные критерии:

1. Соответствие качества поверхности, заявленному на чертеже _____
2. Наличие повреждений и царапин _____
3. Неиспользованная дополнительная заготовка _____
4. Неиспользованные подсказки _____
5. Невмешательство **Тех. эксперта** _____

Дата _____

Подпись Главного эксперта _____ / _____ /

Подпись Технического эксперта _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №1 _____ / _____ /

Эксперта-наблюдателя №2 _____ / _____ /

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 Стали 45.

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. Стружкоуборный конвеер

5. Автоматическая гидравлическая задняя бабка

C-A1730

Система ЧПУ SIEMENS SINUMERIK 840D SL

с математическим обеспечением ShopTurn

C-B3018

Индикаторная система PROGRESSline

и светильник Planon

Отображение:

- оставшегося времени обработки текущей детали;

- количества деталей до завершения данной партии.

C-Z2310

Пистолет для СОЖ, 5 бар

C-H2672

Устройство для измерения инструмента, ручное,

фирмы Magross

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

Приложение

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 с приводным инструментом с ЧПУ ф. Siemens*

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 C:с ЧПУ ф. Siemens*

Число оборотов	0 - 100	мин ⁻¹
Крутящий момент (момент удержания)	112	Нм

Точность позиционирования <0,04 град

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

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 объеме 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