

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:

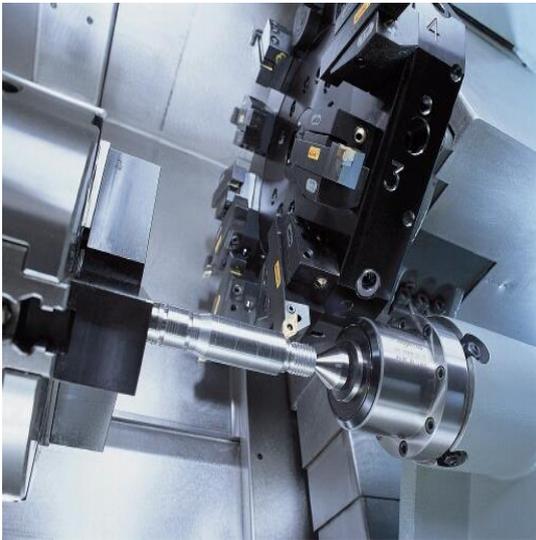
- проверка программы в тестовом режиме;
- проверка программы в режиме симуляции;
- отработка программы в покадровом режиме работы;
- коррекция программы в процессе отработки;
- ввод данных износа режущего инструмента.

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



Токарная обработка. Постановка задачи

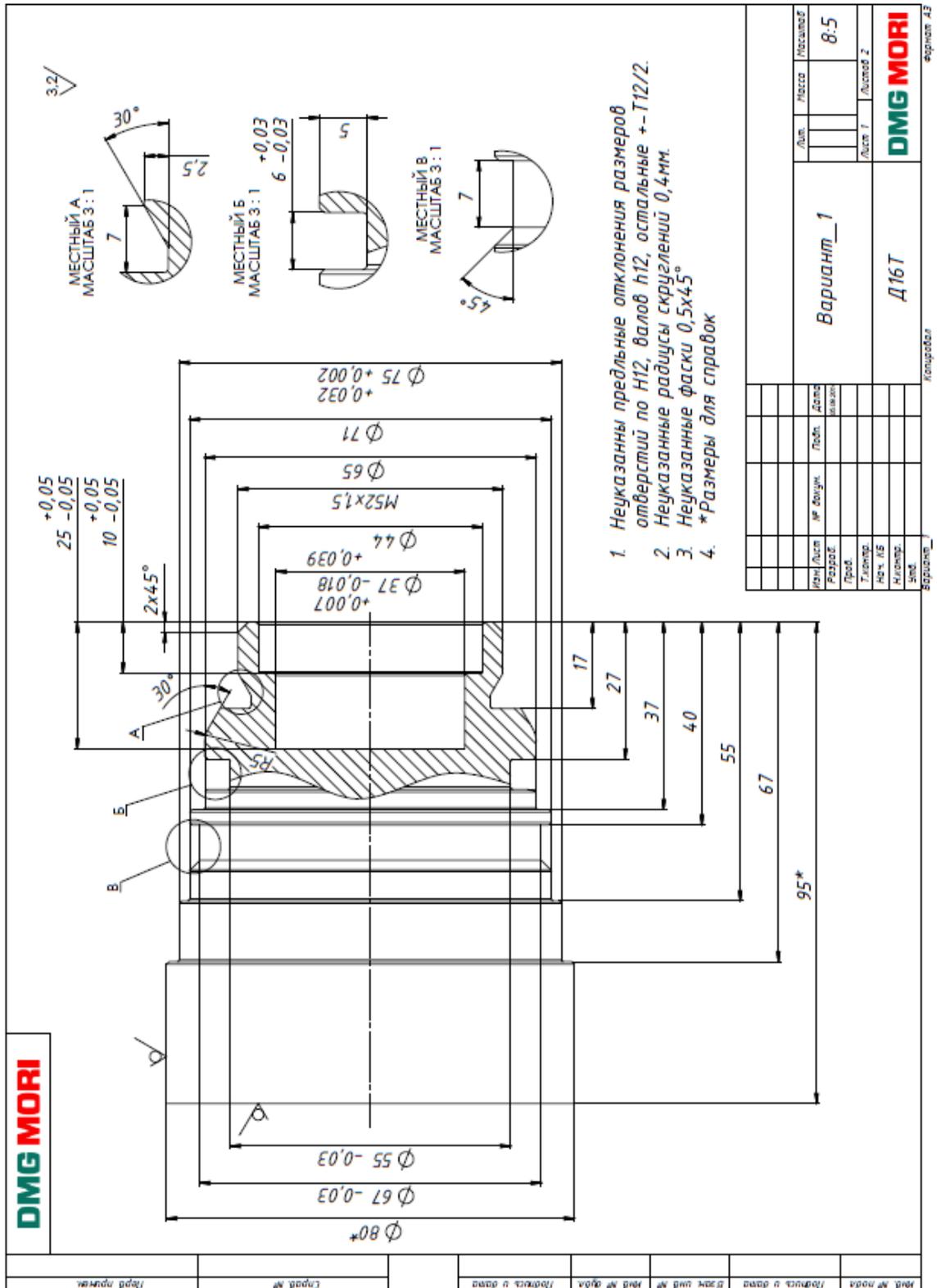
Изображенная ниже деталь должна быть изготовлена на токарном станке ЧПУ СТХ 310 ecoLine с 12-позиционным револьвером. Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали.

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