

Техническое описание

Токарная обработка на станках с ЧПУ

В соответствии с регламентом и правилами конкурса приняты следующие минимальные требования к профессиональной компетенции «Токарная обработка на станках с ЧПУ» для краевого чемпионата рабочих профессий в формате «World Skills Russia». г. Пермь 21-24 января 2016 года.

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. Введение:	2
2. Квалификация и Объем работ:	3
3. Конкурсное задание	5
4. Оценка	6
5. Отраслевые требования техники безопасности	10
6. Материалы и оборудование	11
7. Представление компетенции посетителям и журналистам.	14

1. Введение:

Описание предметной области: токарная обработка на станках 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 прочесть чертеж изготавливаемой детали;
- Работать на стойке с ЧПУ Siemens Sinumerik 840D/GE Fanuc Series 21;
- 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 EMCO с системой управления «Sinumerik 840D/ GE Fanuc Series 21»).

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 (старт, 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 EMCО Concept Turn 450 с 12-позиционным револьвером. Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали.

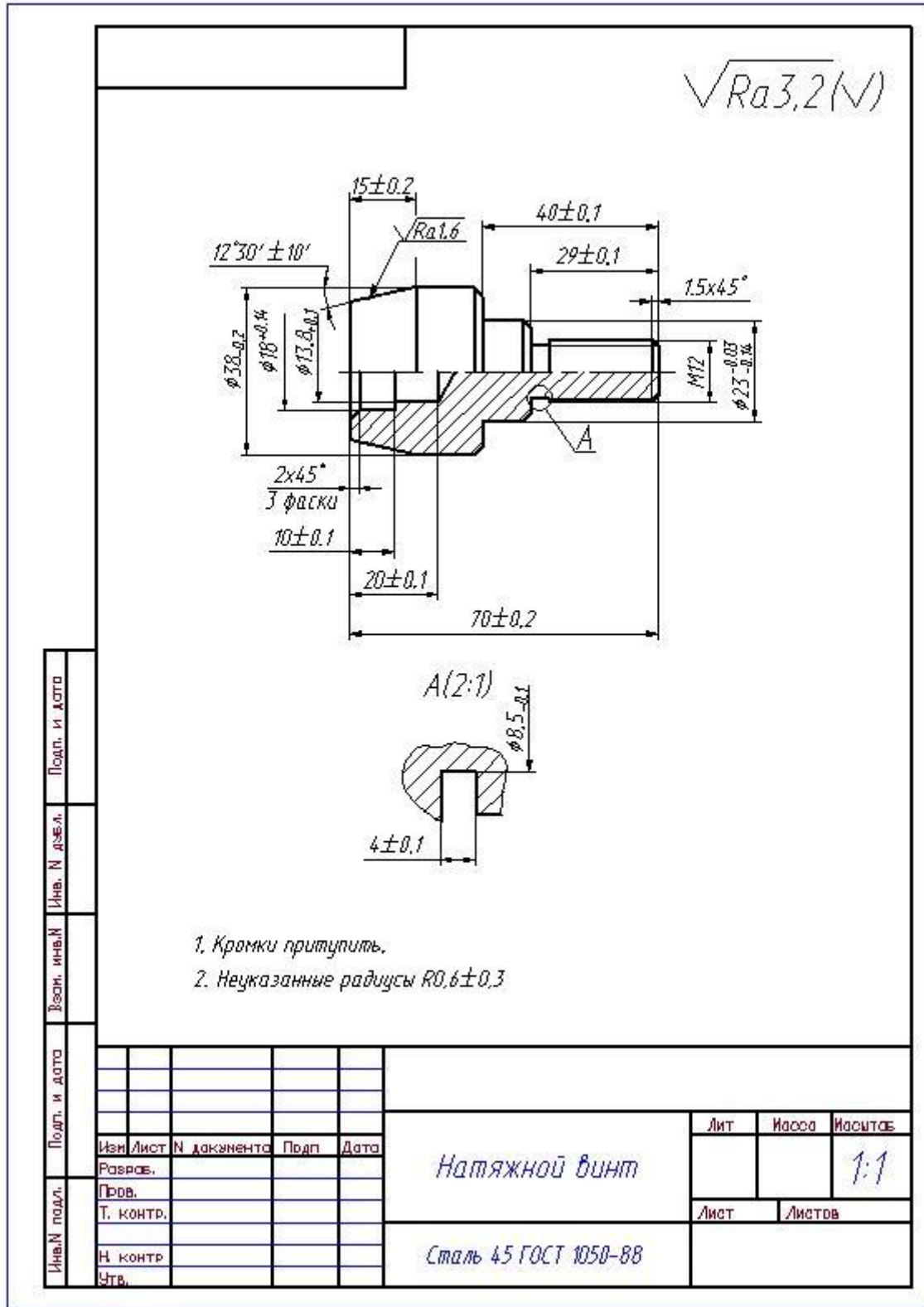
Время, которое дается на выполнение задания 180 мин. По истечению 180 минут выполнение конкурсного задания будет прервано Техническим экспертом в присутствии Экспертов-наблюдателей.

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 (Пример)



Имя подл.	Имя инв.И	Зван. инв.И	Имя. И. дзв.л.	Подп. и дата	Лит	Масса	Масштаб 1:1		
Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И				Лист	Листов
Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И					
Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Натяжной винт				
Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Имя инв.И	Сталь 45 ГОСТ 1050-88				

Выполнение размеров. Вариант_ (ОБРАЗЕЦ)

№ п/п	Размер	Допуск	Выполнен/нет
1.	Ø38	-0.2	
2.	Ø23	-0.03 -0.14	
3.	Ø18	+0.14	
4.	Ø13.8	+0.1	
5.	Ø8.5	-0.1	
6.	70	±0.2	
7.	40	±0.1	
8.	29	±0.1	
9.	20	±0.1	
10.	15	±0.2	
11.	10	±0.1	
12.	4	±0.1	
13.	12°30'	±10'	

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.	Ø38	
2.	Ø23	
3.	Канавка Ø8.5	
4.	Отверстие Ø18	
5.	Отверстие Ø13.8	
6.	Резьба М12	
7.	Фаска 15x45°	
8.	Фаска 2x45°	
9.	Поверхность 12°30'	
10.		
11.		

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 EMCO Concept Turn 450, производитель EMCO Group.

Заготовки для проведения конкурса изготовлены из Д16Т.

Инструмент: инструмент в необходимом количестве для выполнения конкурсного задания.

EMCO Concept Turn 450

Рабочая зона	
Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной [мм]	Ø430
Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над поперечным суппортом [мм]	Ø220
Наибольшая длина обточки [мм]	310
Наибольший диаметр прутковой заготовки [мм]	Ø45
Расстояние между центрами (торец шпинделя- центр задней бабки) [мм]	687
Ходы	
Ход по координате X	160
Ход по координате Z	310
Главный шпиндель	
Торец шпинделя соответствует DIN 55026	A5
Наружный диаметр шпинделя в переднем подшипнике [мм]	Ø80
Главный шпиндель- Зажимная система	
Зажимной цилиндр с осевым отверстием	Ø45
Максимальный размер патрона	Ø160
Главный шпиндель- Привод	
Двигатель переменного тока, (100%/40% ED) [kW] со встроенным тормозом для инструментов с механическим приводом	9/13
Диапазон скорости (бесступенчатое регулирование) [мин ⁻¹]	0- 6300
Максимальный крутящий момент [Nm]	78
Ось С	
Разрешение оси вращения [°]	0.01
Быстрый ход, приводы Sinumerik и Fanuc	100
Индексация шпинделя (дисковый тормоз для инструментов)	0.01

с механизированным приводом)	
Приводы подач	
Двигатели переменного тока для перемещения по осям X и Z	
Максимальное усилие подачи по X/Z [N]	4000/6000
Быстрая подача X/Z [м/мин]	20/24
Скорость разгона от 0 до скорости быстрого хода X/Z	0.1
Среднее отклонение позиционирования P5 по X/Z в соответствии с VDI 3441 [μm]	3/5
Система инструментальной оснастки	
Поворотный инструментальный магазин револьверного типа с логикой направления, опция: для инструментов с механизированным приводом	
Приспособление для установки инструментов соответствует DIN 69880	VDI 30
Размер хвостовика для инструментов квадратного сечения	20×20
Диаметр хвостовика для расточных оправок	Ø32
Количество гнезд инструментального магазина, а также гнезд для инструментов с механизированным приводом (опция)	12/6
Время цикла	0.14
Гнезда для инструментов с механизированным приводом (опция, зажимное устройство соответствует DIN 5480)	
Крутящий момент (40% постоянного тока)	16
Диапазон скоростей	0-5000
Максимальная выходная мощность	4
Задняя бабка	
Ход (в ручном режиме)	460
Ход пиноли [мм]	120
Диаметр пиноли задней бабки [мм]	Ø60
Конус отверстия пиноли	MТ4
Максимальное осевое усилие пиноли [N]	5000
Гидравлическая установка	
Многоконтурная гидравлическая установка для привода механизированного патрона и пиноли задней бабки (опция)	
Уровень заправки	10
Максимальное давление для привода механизированного патрона	60
Максимальное давление для привода пиноли задней бабки (опция)	50
Система смазки	

Направляющие, ходовые винты (бар)	Автоматическая центральная смазка
Главный шпиндель	Нанесение смазки
Устройство подачи СОЖ	
Емкость бака [л]	230
Подача при 3.5 бар/5 бар	15/16
Подача при 10 бар/5 бар (опция)	5/50
Внутренняя подача	Через поворотный инструментальный магазин
Транспортер для удаления стружки	
10 контактный разъем для подключения транспортера для удаления стружки, входящего в комплект базового станка	
Электрические соединения	
Напряжение в линии питания [V]	3/PE 400~
Максимальное допустимое колебание напряжения [%]	+5/-15
Частота [Hz]	50/60
Подключенная нагрузка [kVA]	17
Максимальный предварительный предохранитель [A- slow]	50
Мощность короткого замыкания	1100
Защита от короткого замыкания [kAeff]	10
Размеры, Вес	
Высота оси вращения над полом [мм]	1152
Общая высота [мм]	1940
Площадь поверхности установки Ш×Д [мм]	2250×1630
Общий вес станка [kg]	3300

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
- Организовать видео показ конкурса
- Рассказать о предметной области, перспективах карьерного роста и вакансиях