

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА НА СТАНКАХ С ЧПУ

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. Введение.
2. Квалификация и объем работ.
3. Конкурсное задание.
4. Критерии оценки.
5. Отраслевые требования техники безопасности.
6. Материалы и оборудование.
7. Представление компетенции посетителям и журналистам.

Введение

Описание предметной области: токарная обработка на станках с ЧПУ.

Работа на токарных станках с ЧПУ требует широких познаний в части их устройства, принципа ЧПУ, технологии металлообработки, современных инструментальных систем, а также средств и методов контроля готовых деталей. В связи с быстрым развитием технологий в области металлообработки на станках с ЧПУ, требования к операторам станков с ЧПУ постоянно возрастают.

Оператор станка с ЧПУ должен уметь:

- работать на станке с ЧПУ соблюдая технику безопасности;
- ориентироваться в конструкции станков с ЧПУ и системах ЧПУ;
- читать чертеж, карту наладки и операционную карту обработки детали;
- читать и корректировать управляющую программу в G-кодах;
- установить и настроить инструмент и требуемую оснастку в соответствии с картой наладки;
- ввести управляющую программу в устройство ЧПУ;
- правильно установить и закрепить заготовку;
- обработать первую деталь и если требуется внести коррекцию на полученные размеры;
- использовать мерительный инструмент в контрольной операции готовой детали;

Квалификация и объем работ

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

В компетенцию по работе на токарных станках с ЧПУ (конкретно СKE6150Z с ЧПУ FANUC 0i-mate) входит:

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 - управление главным приводом - перемещение суппорта в наладочном режиме - базовые операции обработки;
4. Нулевая точка детали - смещение нулевой точки - измерение нулевой точки детали - работа со списком смещений нулевой точки.
5. Чтение управляющей программы обработки детали:

5.1. Основы:

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

5.2 Структура программы:

- задание смещения нулевой точки детали;
- задание точки смены инструмента;
- вызов режущего инструмента;
- движения по прямолинейной или круговой траектории;
- обзор и задание циклов токарной обработки;
- графическая симуляция обработки;
- повтор части программы;
- повтор выполнения программы n-ое количество раз.

5.4 Редактирование:

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

6. Отработка программы в автоматическом режиме:

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

7. Обработка детали в автоматическом режиме:

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

Конкурсное задание

Токарная обработка. Постановка задачи

Изображенная ниже деталь должна быть изготовлена на токарном станке ЧПУ SKE6150Z (6 инструментов) с ЧПУ FANUC 0i-mate. Для выполнения задания каждому участнику конкурса предоставляется:

- чертеж детали, карта наладки, управляющая программа (выдается на практическую часть), бланк карты технологических переходов и бланк управляющей программы;
- токарный станок с ЧПУ SKE6150Z с ЧПУ FANUC 0i-mate;
- требуемый режущий и мерительный инструмент;
- заготовка на 3 детали.

На основании полученных исходных данных участник конкурса составляет план действий по выполнению задания и приступает к его выполнению. В 1 части конкурсного задания участник конкурса на основании полученных данных заполняет карту технологических переходов и составляет управляющую программу обработки детали. Во 2-й (практической) части конкурсного задания – настраивает станок, вводит УП и обрабатывает деталь. Время отведенное на 1 часть конкурсного задания – 60 мин, на 2-ю часть - 180 мин. По истечении этого времени выполнение конкурсного задания будет прервано техническим экспертом в присутствии экспертов-наблюдателей.

Разрешенные вспомогательные средства:

- каталог инструментов и параметров резания;

- таблицы допусков и посадок;
- блокнот, ручка, карандаш и калькулятор.

Все средства предоставляются организаторами конкурса.

Таблица 1 – Карта технологических переходов.

Участник: _____							
Материал детали: _____							
№ п/п	Технологический переход	Режущий инструмент		t	S_o	V	n
		Наименование	№ поз. и корректора	мм	мм/об	мм/мин	мин ⁻¹
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Таблица 2 - Карта кодирования информации.

Оборудование, устройство ЧПУ:		
№ программы: О		
№ кадра	Кодирование информации, содержание кадра	Содержание перехода
N10		
N20		
N30		
N40		
N50		
N60		
N70		
N80		
N90		
N100		
N110		
N120		
N130		
N140		
N150		
N160		
N170		
N180		
N190		
N200		
N210		
N220		
N230		
N240		
N250		
N260		

N270		
N280		
N290		
N300		
N310		
N320		
N330		
N340		
N350		
N360		
N370		
N380		
N390		
N400		
N410		
N420		
N430		
N440		
N450		
N460		

Критерии оценки.

Оценка конкурсного задания производится по критериям представленными в табл.3. В состав экспертной группы входят по одному человеку от каждого образовательного учреждения участвующего в конкурсе. Каждый эксперт оценивает всех участников конкурса за исключением участника своего образовательного учреждения. Итоговый результат выполнения конкурсного задания подсчитывается как сумма оценок по каждому критерию. Проверка соблюдения элементов и размеров детали выполняется после ее сдачи в соответствии с таблицами контроля выполнения элементов (табл.2) детали и её размеров (табл.3).

Таблица 3 – Критерии оценки конкурсного задания.

№ п/п	Название критерия	Максимальное количество баллов
1.	<u>Заполнение карты технологических переходов и написание управляющей программы</u>	20
	➤ заполнение карты технологических переходов;	6
	➤ написание управляющей программы.	14
2.	<u>Безопасные условия труда и организация рабочего места:</u>	6
	➤ соблюдение техники безопасности при выполнении задания;	3
	➤ соблюдение порядка на рабочем месте в течение выполнения задания.	3
3.	<u>Работа на станке:</u>	21
	➤ установка и закрепление детали;	2
	➤ установка и закрепление инструмента;	3
	➤ привязка инструмента к “0” детали;	6
	➤ ввод управляющей программы;	4
	➤ ввод коррекции износа инструмента.	6

4.	<u>Обрабатываемая деталь:</u>	47
	➤ наличие элементов детали согласно чертежа;	8
	➤ соответствие размеров детали согласно чертежа детали;	26
	➤ соответствие шероховатости поверхностей детали согласно чертежа;	6
	➤ отсутствие повреждений и царапин на поверхности детали;	2
	➤ неиспользованная дополнительная заготовка;	2
	➤ фактическое время обработки.	3
5.	<u>Помощь экспертов:</u>	6
	➤ неиспользованные подсказки (допускается 3 подсказки);	3
	➤ невмешательство технического эксперта	3
<u>ВСЕГО:</u>		100

Таблица 4 – Выполнение элементов детали.

№п\п	Элемент	Выполнение (Да\Нет)
1	Поверхность d=40	
2	Поверхность d=30	
3	Конусная поверхность d=30 - d=20	
4	Канавка d=17, b=3	
5	Метрическая резьба M20x2-6g	
6	Отверстие D=8 ^{+0,1}	
7	Наружная фаска 1,5x45°	
8	Радиус R4	

Таблица 5 – Выполнение размеров детали.

№п\п	Размер	Отклонение	Максимальное кол-во баллов	Выполнение (Да\Нет)
1	d=38	0 -0,62	2	
2	d=30	0 -0,05	5	
3	d=17	0 -0,11	3	
4	R4	шаблон	2	
5	D=8	0,1 0	1	
6	M20x2–6g	Калибр: кольцо резьбовое	7	
7	15	+0,215 -0,215	1	
8	20	+0,26 -0,26	1	
9	35	+0,31 -0,31	1	
10	45	+0,31 -0,31	1	
11	60	-0,74	2	
Шероховатость:	6,3		2	
	3,2		4	

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. Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с экспертом, который ответственный за данное оборудование. Участник соревнований должен обязательно показать введенную 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.

Оборудование

Токарный станок СKE6150Z с ЧПУ FANUC 0i-mate.

- Автоматическая система смазки направляющих и ШВП
- ЧПУ Fanuc 0i
- 6 позиционная револьверная головка, хвостовик 25х25
- Сервопривода Fanuc
- Освещение рабочей зоны
- 3-х кулачковый патрон
- Набор ключей и инструмента для обслуживания станка
- Неподвижный центр
- Система подачи СОЖ

Техническая характеристика станка.

Макс. диаметр изделия типа диск, мм	500
Макс. диаметр обработки тел типа вал	280
РМЦ, мм	750
Максимальное перемещение оси X, мм	280
Макс перемещение по оси Z, мм	685
Быстрые перемещения по оси Z, мм/мин	6000
Быстрые перемещения по оси X, мм/мин	4000
Рабочая подача, мм/мин	0.01 ~ 3000
Диаметр ШВП/шаг ось Z, мм	40/6
Диаметр ШВП/шаг ось X, мм	20/4
Момент на оси X, Нм	15

Момент на оси Z, Нм	20
Тип и мощность сервопривода по оси X	fanuc 1,2кВт
Тип и мощность сервопривода по оси Z	fanuc 1,2кВт
Тип направляющих X	ласточкин хвост
Тип направляющих Z	V образные
Точность позиционирования по осям X/Z, мм	±0,005
Повторяемость позиционирования осей X/Z, мм	±0,003
Угол наклона станины, град	0
Ширина направляющих, мм	400
Диаметр 3х кулачкового патрона, мм	250
Диапазон скоростей шпинделя, об/мин	7 ~ 2200
Диаметр отверстия шпинделя, мм	82
Максимальный диаметр прутка, мм	80
Торец шпинделя	D8
Внутренний диаметр подшипника шпинделя	120
Мощность э/д шпинделя (продолжительно), кВт	7,5
Мощность э/д шпинделя (30 минут), кВт	7,5
Момент на шпинделе (продолжительно), Нм	1300
Момент на шпинделе (30 минут), Нм	1300
Тип привода шпинделя	частотный преобразователь
Тип э/д шпинделя	асинхронный э/д
Резцедержка	
Число инструментов, шт	6
Тип резцедержки	э/мех
Размер хвостовика режущего инструмента, мм	25x25 (6 поз), 20x20(8 поз)
Время смены инструмента – верт. револьверная головка,с	3
Время смены инструмента – гориз. револьверная головка, с	3
Точность позиционирования револьверной головки, мм	0,008
Задняя бабка	
Перемещение задней бабки, мм	до патрона
Выдвижение пиноли задней бабки, мм	150
Диаметр пиноли, мм	75
Конус пиноли гидравлической задней бабки, №	Морзе 5
Конус пиноли механической задней бабки, №	Морзе 5
Потребляемая мощность, кВА	24
Система ЧПУ	Fanuc 0i
Емкость бака СОЖ, л	35
Емкость гидростанции, л	80
Вес нетто, кг	2600
Габаритные размеры, мм	2577x1749x1620 (рмц 750)
Макс. вес заготовки	300

Технологическая оснастка и режущий инструмент

Для выполнения задания конкурсанты используют следующий вспомогательный и режущий инструмент:

1. Резец токарный проходной упорный MITSUBISHI - PCLNR2525M12 (державка 25х25), пластина CNMG1204 RP.
2. Резец токарный проходной контурный упорный MITSUBISHI - PDJNR2525M15 (державка 25х25), пластина DNMG1504 LP (MP).
3. Сверло центровочное D=6,3.
4. Сверло спиральное D=8.
5. Резец резьбовой наружный MITSUBISHI – MMTER2525M16-C(державка 25х25), пластина MMT16ER.
6. Резец прорезной GYHR2525M00M16-C(державка 25х25), пластина MMT 16ER.
7. Патрон сверлильный (3-9мм).

Инфраструктурный лист

№ п/п	Наименование	Количество	Ответственный
Оборудование и материалы, предоставляемые организаторами			
1	Стол и стулья для экспертов и участников	по количеству экспертов и участников	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
2	Токарный станок СKE6150Z с ЧПУ FANUC 0i-mate	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
3	Заготовка ($d = 42$ мм, $L = 250$ мм)	15 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
4	Инструментальные тумбочки	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
5	Набор шестигранников (2,5–10 мм)	5 комплектов	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
6	Каталог инструмента	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
7	Измерительный инструмент для жюри	1 комплект	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
8	Измерительный инструмент для участников:		ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
	Штангенциркуль-глубиномер (0–150)	5 шт.	
	Микрометр (25–50)	15 шт.	
	Набор образцов шероховатостей	1 комплект	
	Калибр резьбовой M20×2	5 комплектов	
9	Таблица допусков и посадок	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
10	Таблица стандартных шагов резьб	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
11	Крючок для уборки стружки	5 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
12	Ветошь	15 шт.	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»

13	Щетка, совок	5 комплектов	ГБПОУ РО «ДПТК (ПУ № 8)»
----	--------------	--------------	-----------------------------

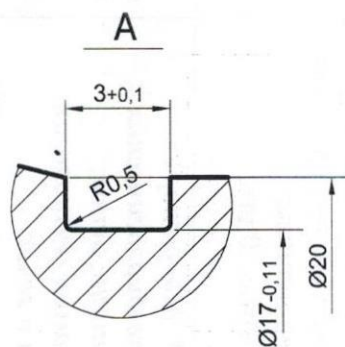
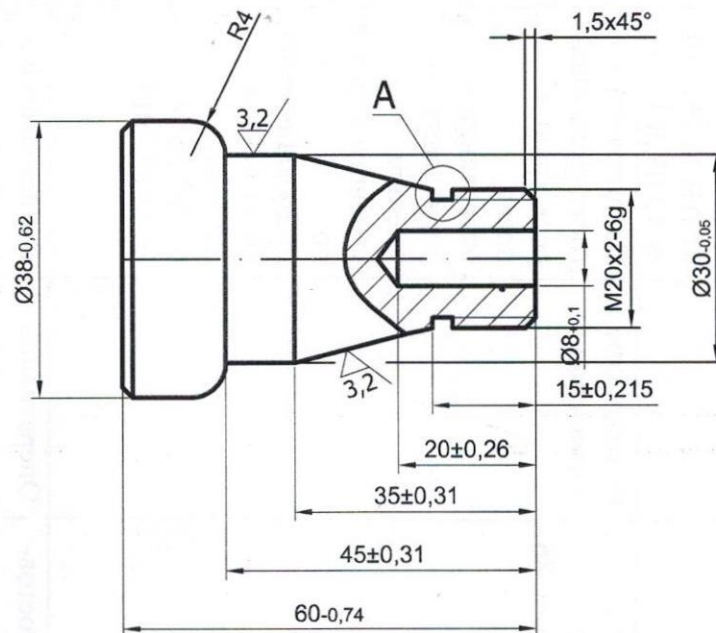
Представление компетенции посетителям и журналистам

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

- организовать доступ экспертов 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;
- организовать показ видеороликов о работе станков;

Рассказать о предметной области, перспективах карьерного роста и вакансиях.

6,3(V)



Неуказанные предельные отклонения размеров по
ГОСТ30893.1: H14, h14, $\pm IT14/2$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВАЛ КОНИЧЕСКИЙ	Лит.			Масса	Масштаб	
Разраб.		Вячеславов М.В.								1:1	
Пров.											
Т. контр.						Лист			Листов		
					Сталь30 ГОСТ1050-88	ГБПОУ РО ДПТК(ПУ№8)					
Н. контр.											
Утв.											