

ВТОРОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ «АБИЛИМПИКС»



Компетенция «Токарные работы на станках с ЧПУ»

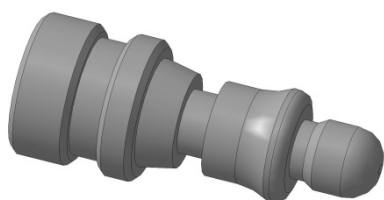
1. **Введение, актуальность.** Технологии обработки на станках с ЧПУ проникли во все отрасли. Немногие люди хорошо понимают, насколько важную роль играют эти технологии в их жизни. Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный или фрезерный станок, которые ранее полностью управлялись человеком, теперь управляются компьютерной системой, которой в свою очередь управляет человек. Станки с ЧПУ позволили значительно повысить сложность производимых изделий, а также увеличить скорость и точность их производства. В то же время к имеющимся знаниям специалистов добавилось компьютерное программирование в CAD / CAM системах и умение управлять станком с ЧПУ.
2. Таким образом, ЧПУ подразумевает наличие компьютера, который читает инструкции («G-коды») и приводит в действие станок, используемый для производства деталей посредством выборочного удаления материала. Для этого необходима программа, состоящая из «G-кодов», которая может создаваться вручную и/или автоматически,

при помощи программного обеспечения CAD / CAM, дополняемого необходимыми станочными циклами.

Станки с ЧПУ применяются в производстве автомобилей и самолетов, компонентов любых машин, форм для отливки деталей, используемых в бытовой технике, сотовых телефонах, игрушках, а также медицинских протезов и т.п.

3. Задание

Изготовить на токарном станке с ЧПУ детали из сплава Д16Т согласно чертежу.



Изображенная выше деталь должна быть изготовлена на токарном станке D280x700G с ЧПУ.

Участнику необходимо составить осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали и последовательность выполнения детали на станке согласно чертежа.

*- разработка управляющей программы возможна в любом текстовом редакторе в формате *.txt либо в САМ системе (Mastercam).*

- изготовление деталей на токарном станке D280x700G с ЧПУ

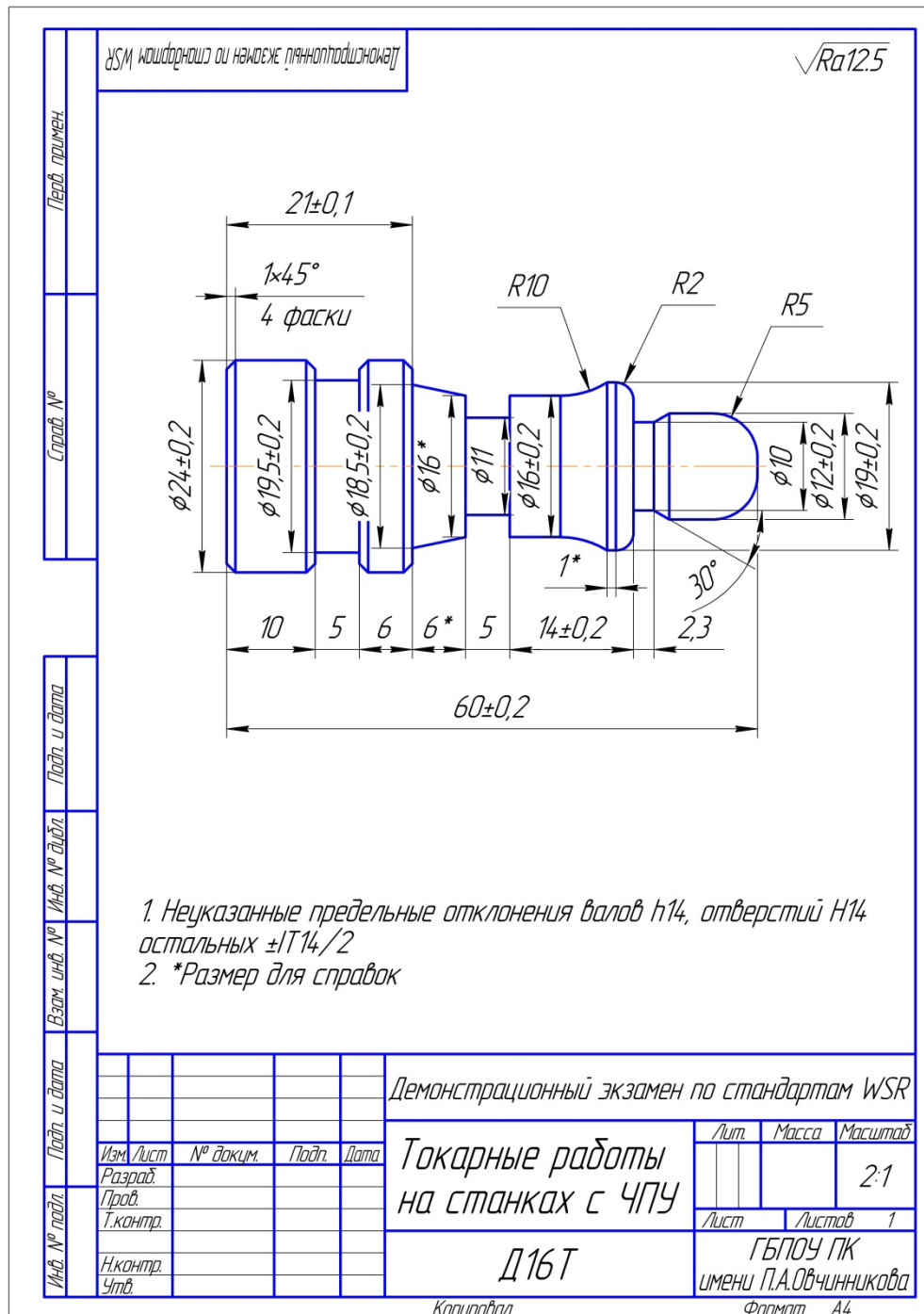
Конкурсное задание состоит из следующих операций:

- операция обработка торцевых поверхностей*
- операция обработка наружных цилиндрических поверхностей.*
- операции обработка конических поверхностей.*
- операции обработка фасонных поверхностей (радиуса)*
- операции наружные канавки*
- операции точения фасок*
- операции отделки поверхностей*

Конкурсное задание разработано таким образом, чтоб участник выполнил такие действия как:

- установка кулачков на патрон для обработки первой стороны детали (конкурсного задания)*
- снятие детали (конкурсного задания) после обработки первой стороны*

- настройку кулачков под обработку второй стороны детали (конкурсного задания)
- расточить кулачки, для устранения биения между первой обрабатываемой стороной и последующей, для избегания оставления следов зажима на готовой детали (конкурсном задании).



Время на выполнение задания: 4 часа

4. Критерии оценки:

Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A	Выполнение основных размеров	0	54,5	54.5
B	Выполнение второстепенных размеров	0	10	10
C	Шероховатости поверхности	0	4	4
D	Выполнение элементов	0	12.5	12.5
E	Дефекты/Царапины	5	5	10
F	Использование 2 заготовки	0	4	4
G	Соблюдение требования Охраны труда	0	5	5
Итого =		5	95	100

5.

Критерии оценки мастерства:

Необходимые размеры	Кол-во баллов за размер	Предельные размеры		Действ. размер	Кол-во баллов за размер
		наибольшие	наименьшие		
Раздел А. Выполнение основных размеров – 54.5					
60 $\pm 0,2$	4	60,2	59,8		
21 $\pm 0,1$	4	21,1	20,9		
14 $\pm 0,2$	4	14,2	13,8		
10 $\pm 0,18$	4	10,18	9,82		
5 $+0,15$	4	5,15	5,0		
6 $-0,3$	4	6,0	5,7		
5 $+0,15$	4	5,15	5,0		
$\emptyset 24 \pm 0,2$	3	24	23,8		
$\emptyset 19,5 \pm 0,2$	3	19,7	19,3		
$\emptyset 18,5 \pm 0,2$	3	18,7	18,3		

$\varnothing 11^{-0,43}$	3	11,0	10,57		
$\varnothing 16^{\pm 0,2}$	4	16,2	15,8		
$\varnothing 19^{\pm 0,2}$	4	19,2	18,8		
$\varnothing 12^{\pm 0,2}$	3,5	12,2	11,8		
$\varnothing 10^{-0,36}$	3,5	10,0	9,64		
Раздел В. Выполнение второстепенных размеров - 10					
R-5	2	Выполнены	Не выполнены		
R-2	2	Выполнены	Не выполнены		
R-10	2	Выполнены	Не выполнены		
Фаска 1,5x45° 4шт.	4	Выполнены	Не выполнены		
Раздел С. Шероховатость поверхности - 4					
Чистота обрабатываемых поверхностей	4	Соответствует	Не соответствует		
Раздел D. Выполнение элементов -12.5					
Наличие радиусов - 3 шт	3	Выполнены	Не выполнены		
Наличие канавок - 3 шт	3	Выполнены	Не выполнены		
Наличие наружных цилиндрических поверхностей – 5 шт.	2,5	Выполнены	Не выполнены		
Наличие конусов – 2 шт.	2	Выполнены	Не выполнены		
Наличие фасок – 4шт.	2	Выполнены	Не выполнены		
Раздел E. Дефекты/Царапины - 10					
Дефекты, царапины	5	Имелись	Не имелись		
Кол-во используемых подсказок – 3 шт. (снижение по баллу за	3	Имелись	Не имелись		

подсказку).					
Допущенные ошибки	2	Имелись	Не имелись		
Раздел F. Использование 2-ой заготовки - 4					
2-я заготовка выдавалась	4	Выдавалась	Не выдавалась		
Раздел G. Соблюдение требований Охраны труда - 5					
Безопасные работы Работа у станка без очков Поломка режущего инструмента, Поломка станка, оборудования. Организация рабочего места	5	Имелись (за каждое допущенное нарушение снимается 1-н балл)	Не имелись		
ИТОГО:	100				

A. Выполнение основных размеров:

Модуль “Выполнение основных размеров” состоит из 15-ти объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

B. Выполнение второстепенных размеров:

Модуль “Выполнение второстепенных размеров” состоит из 4-х объективно измеряемых размеров конкурсного задания.

C. Шероховатости поверхности:

Модуль “Шероховатости поверхности” состоит из 1 пункта объективно измеряемых поверхностей конкурсного задания

D. Выполнение элементов:

Модуль “Выполнение элементов” состоит из 17 пунктов объективно рассматриваемых элементов и их наличие на изделии.

E. Дефекты/Царапины:

Модуль “Дефекты/Царапины” состоит из 3-х пунктов, используемых участником при выполнении конкурсного задания: объективные и субъективные оценки

Объективные-

a. Дефекты/Царапины (царапины, врезания, заусенцы, острые кромки, сколы)

b. Количество использованных подсказок

c. Количество допущенных ошибок требующие вмешательства Технического эксперта.

F. Использование 2 заготовки:

Модуль “Использование 2-й заготовки” состоит из 1 пункта и указывает на использование или не использование 2-ой заготовки участником во время выполнения своего задания.

Г. Соблюдение требований Охраны труда

Модуль “ Соблюдение требований Охраны труда” состоит из 5-и пунктов, используемых участником при выполнении конкурсного задания:

- a. Безопасные формы работы*
- b. Работа у станка без очков*
- c. Поломка режущего инструмента, станка, оборудования.*
- d. Поломка станка, оборудования*
- e. Организация рабочего места*

Регламент оценки мастерства

Главный эксперт разделяет Экспертов на 2 группы, так, чтобы в каждой группе присутствовали как опытные участники мероприятий Абилимпикс, так и новички.

Одна из двух групп отвечает за проставление оценок по каждому аспекту одного из двух этапов измерения конкурсного задания.

Группа экспертов, назначенных Главным экспертом или его заместителем производит замеры объективных параметров конкурсного задания.

Вторая группа находится на конкурсной площадке и следит за выступлением участников и соблюдением требований Охраны труда.

В конце каждого дня результаты измерений подписываются индивидуально каждым экспертом, ответственным за участником и баллы заносятся в CIS

Какие-либо особые регламенты начисления баллов отсутствуют.

Сложность заданий остается неизменной для людей с инвалидностью. Адаптация заданий заключается в увеличении времени выполнения заданий.

6. Инфраструктурный лист (то оборудование и материалы, которые должны предоставить организаторы при проведении соревнований)

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

Материалы:

алюминиевый сплав Д16Т.

Оборудование:

Настольный токарный станок D280x700G с ЧПУ



Производитель: OPTIMUM (Германия)

- Предназначен для обработки деталей из стали, чугуна и цветных сплавов.
- Управление по двум осям одновременно.
- Точность позиционирования 0,05 мм с винтом скольжения.
- Входящее в комплект поставки PONC Drive позволяет исполнять управляющие программы в G-кодах и управлять станком в ручном режиме.
- Управление от персонального компьютера (в комплект поставки не входит).
- Программирование по стандарту DIN 66 025.
- Круговая интерполяция.
- Линейная интерполяция.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	D280x700G CNC
Электропитание	
Двигатель	850 Вт 220 В ~50 Гц
Станочные данные	
Высота центров, мм	140
Наибольший диаметр обрабатываемой детали, мм	266

Наибольшая длина обрабатываемой детали, мм	700
Ширина станины, мм	180
Частота вращения шпинделя, об/мин	150 - 2000
Количество ступеней	6
Внутренний конус шпинделя	МК 4
Ход верхней каретки суппорта, мм	60
Ход поперечной каретки суппорта, мм	160
Диаметр проходного отверстия шпинделя, мм	26
Внутренний конус пиноли задней бабки	МК 2
Перемещение пиноли задней бабки, мм	85
Продольная подача, мм/об	0,07 - 0,2
Пределы шага нарезаемой метрической резьбы, мм	0,2 - 3,5
Пределы шага нарезаемой дюймовой резьбы, ниток на дюйм	8 - 56
Высота державки резца, мм	13.5
Габаритные размеры	
Габаритные размеры, мм	1370 x 640 x 535
Масса станка, кг	180

Базовая комплектация

- Станок D280x700G.
- Шаговые двигатели с редукторами на оси X, Z.
- Контроллер шаговых двигателей CNC-controller VI (две управляемые оси).
- Комплект датчиков конечного положения (две оси).
- Аппаратный ускоритель NC Drive.
- Программное обеспечение для станков с ЧПУ MACH3

Оснастка и инструмент:

1. Набор резцов с напаянной пластиной с державкой 10x10 мм
2. Патрон сверлильный быстрозажимной 13/B16
3. Центр задний вращающийся
4. Резец проходной упорный
5. Резец отрезной
6. Штангенциркуль ШЦ-I
7. Штангенциркуль ШЦ-II

8. Радиусомер №1, №3

Средства уборки:

1. Щетка-сметка
2. Щетка для уборки пола
3. Совок
4. Урна для стружки
5. Ветошь

7. Toolbox. Список оборудования, которое необходимо иметь участнику конкурса

Специальная рабочая одежда, защитные очки

8. Описание специфики освоения компетенции

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить Экспертам. Жюри имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к токарной обработке на станках с ЧПУ, или же могущими дать участнику несправедливое преимущество.

Участнику необходимо обладать следующими знаниями:

Общее

Участникам необходимо знать:

- Стандартов ГОСТ, экологических стандартов, гигиены производства, профилактики несчастных случаев;
- Техники безопасности;
- Физико-механические свойства материалов;
- Технологии формообразования, связанные с параметрами обработки, материала, оборудования и режущих инструментов;

Программирование

Участникам необходимо знать:

- Различные методы и способы создания управляющих программ для станка с ЧПУ;
- Современные программные среды CAD/CAM;
- Чтение чертежей и технического задания;

- Математику – счет и геометрия;
- Режимы резания.

Участникам необходимо уметь:

- Выбирать методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали;
- Выбирать режущий инструмент для обработки конкурсного задания;
- Определять последовательность и тип операций обработки;
- Создавать управляющую программу, «G-коды» и диалоговое программирование со стойки ЧПУ; применяя программное обеспечение Mastercam (не ниже версии X8)
- Пользоваться системой параметрического программирования.

Обработка на станке

Участникам необходимо уметь:

- Корректно устанавливать на станок инструменты, оснастку и приспособления;
- Задавать необходимые операции обработки для токарного станка с ЧПУ;
- Корректировать параметры обработки в зависимости от последовательности операций, типов материала и операции, а также станка с ЧПУ;
- Применять разные методы программирования токарного станка с ЧПУ.

Контроль и измерение

Участникам необходимо знать:

- Метрологию;
- Современные измерительные инструменты;
- Как правильно выбрать подходящие мерительные инструменты, контрольно-измерительные приборы. Уметь правильно их использовать.

Участникам необходимо уметь:

- Определять параметры шероховатости поверхности;

- Определять допуски размеров и форм.

Теоретические знания

Теоретические знания необходимы для успешного выполнения конкурсного задания, но они не подвергаются явной проверке.

Практическая работа

Практическая часть конкурсного задания является основной и подлежит оценке.

Участнику необходимо проявить умение читать чертеж (конкурсное задание), определить базовые поверхности выполняемой детали (конкурсного задания), подобрать необходимый инструмент для выполнения конкурсного задания, навыки наладки и управления токарным станком с ЧПУ, а также написания программы. Для получения управляющей программы (УП) можно использовать либо ручной метод программирования с помощью G-кодов, либо CAD/CAM системы Master CAM позволяющие генерировать эти коды на основе чертежа и встроенных технологических режимов обработки для различных операций. Программа пишется, оптимизируется и корректируется участником самостоятельно. Оценивается изготовленная деталь (конкурсное задание) на соответствие размерным допускам, геометрическим допускам, шероховатостям и техническим требованиям, указанных на выдаваемом чертеже (конкурсном задании) участнику.

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 фрезерные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие фрезерные.

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

Каждое действие конкурсанта по запуску оборудования в работу должно быть согласовано с Техническим экспертом, который ответственный

за данное оборудование. Участник соревнований по требованию главного или технического эксперта обязан показать написанную программу на стойке ЧПУ. Участник соревнований должен беспрекословно выполнять указания ответственного за оборудование Технического 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.