

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ФРЕЗЕРНЫЕ РАБОТЫ НА СТАНКАХ С ЧПУ



worldskills
international

© WorldSkills International
TD07 v1.0 – WSR2014

Фрезерная 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 «Фрезерная обработка на станках с ЧПУ» для конкурса «World Skills».

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. Введение:	2
2. Квалификация и Объем работ:.....	4
3. Конкурсное задание	7
4. Оценка	9
5. Отраслевые требования техники безопасности.....	13
6. Материалы и оборудование.....	14
7. Представление компетенции посетителям и журналистам.....	19

Дата вступления в силу: 09.2014

1. Введение:

Описание предметной области: фрезерная обработка с ЧПУ.

1.1.2. Описание профессионального навыка

Технология использования станков с ЧПУ проникла во все сферы. Многие люди не очень хорошо представляют себе, насколько важную роль играют эти технологии в их жизни, а меж тем они 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.

Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный станок, электроэрозионный проволочно-вырезной станок, фрезерный станок, которые ранее управлялись человеком, теперь управляются компьютерным модулем. Теперь специалисты используют станки с числовым программным управлением (ЧПУ) для резки и придания формы точным деталям. Для того, чтобы сформировать готовую деталь, процесс обработки может быть начат с монолитного блока, заранее обработанной заготовки.

Таким образом, ЧПУ подразумевает компьютер, который читает инструкции («G-коды») и приводит в действие станок, механическое устройство с электрическим источником питания («фрезерный станок»), используемый для производства деталей посредством выборочного удаления материала. Для этого необходима программа состоящая из «G-кодов», которая создается вручную и/или автоматически, при помощи программного обеспечения CAD/CAM, дополняемого необходимыми станочными операциями.

Для получения готовой детали, профессиональные фрезеровщики, работающие на станках с ЧПУ, выполняют следующую последовательность действий:

- Чтение чертежа и технического задания;
- Создание программы при помощи системы CAD/CAM и/или «G-кодов».
- Установка инструментов, зажимного приспособления для обрабатываемых деталей, обрабатываемого изделия на станке с ЧПУ;
- Настройка условий обработки в зависимости от свойств металла и инструментов;
- Обработка, проверка и поддержание точности размеров в пределах погрешностей;
- Оптимизация процесса в зависимости от типа продукции: одна и та же деталь в и, мелкой партии или единичная.

Сегодня профессиональные операторы станков с ЧПУ, программирующие, управляющие и следящие за эффективностью и надежностью функционирования этих машин,

востребованы во многих отраслях промышленности. Станки с ЧПУ используются повсеместно: на крупных предприятиях (например, автомобильные концерны), предприятиях среднего масштаба (изготовление пресс-форм) и малых предприятиях (сектор технического обслуживания). Профессиональные операторы играют ключевую роль в успехе металлообрабатывающей промышленности.

2. Квалификация и Объем работ:

Конкурс проводится для демонстрации и оценки квалификации в данной компетенции. Конкурсное задание состоит только из практической работы.

2.1. Требования к квалификации

Участники должны будут изготовить на вертикальном фрезерном станке металлические детали для различных практических целей. Участнику отводится 180 минут. Задание необходимо выполнить, используя оборудование и программное обеспечение, известное во всем мире Siemens для контроллера ЧПУ и для программирования.

Участнику необходимо продемонстрировать знание следующего:

- Стандартов качества;
- Экологических стандартов, стандартов техники безопасности, гигиены производства, профилактики несчастных случаев;
- Компьютерные операционные системы.

Участнику необходимо обладать знаниями в следующих областях:

- Математика – счет и геометрия;
- Метрология;
- Физико-механические свойства материалов.

Участнику необходимо обладать углубленными знаниями в следующих областях:

- Техническое проектирование и технологическое планирование;
- Программирование и эксплуатация станка с ЧПУ (вертикальный станок);
- Технологии формообразования, связанные с параметрами обработки, материала, оборудования и режущих инструментов.
- Чтение чертежей и технического задания

Участникам необходимо уметь:

- Определять главный размер и второстепенный размер;

- Определять параметры шероховатости поверхности;
- Определять допуски размеров и форм.

Участникам необходимо уметь:

- Определять и устанавливать необходимые характеристики станочной обработки и ее исполнительные последовательности;
- Правильно выбирать тип оснастки и приспособлений;
- Выбирать режущий инструмент для обработки заданного материала;
- Определять параметры обработки в зависимости от последовательности операций, типа материала;

Программирование

Участникам необходимо знать и понимать:

- Различные методы и способы создания программ.

Участникам необходимо уметь:

- Выбирать наилучшие методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали;
- Создавать программу, применяя «G-коды»;
- Создавать программу, применяя систему CAD/CAM;
- Пользоваться системой параметрического программирования.

Обработка на станке

Участникам необходимо знать и понимать:

- Как выбрать подходящие мерительные инструменты, контрольно-измерительные приборы; уметь правильно их использовать.

Участникам необходимо уметь:

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

2.2. Теоретические знания

2.2.1 Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке.

2.3. Практическая работа

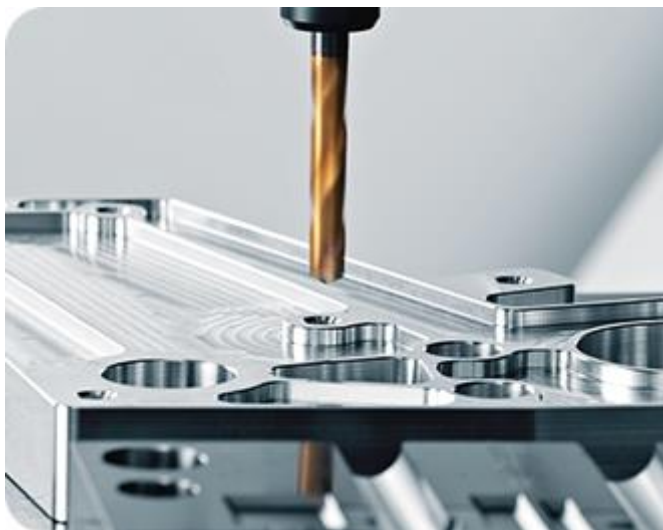
Практическая часть конкурсного задания потребует выполнения работы на станках вертикального типа.

Программирование выполняется на САМ-системе NX компании Siemens или на стойке ЧПУ Sinumerik 840D sl.

Участники должны самостоятельно выбрать и закрепить режущие инструменты на станке.

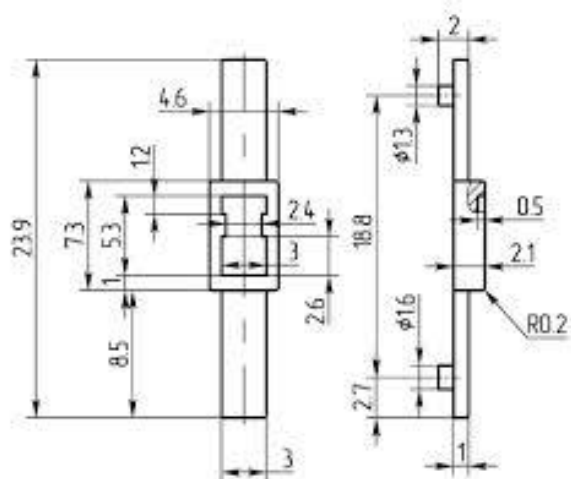
Программа оптимизируется и корректируется участником самостоятельно.

3. Конкурсное задание



worldskills
Russia

Токарная
обработка с ЧПУ



Конкурсное задание № 1

Фрезерная обработка. Постановка задачи

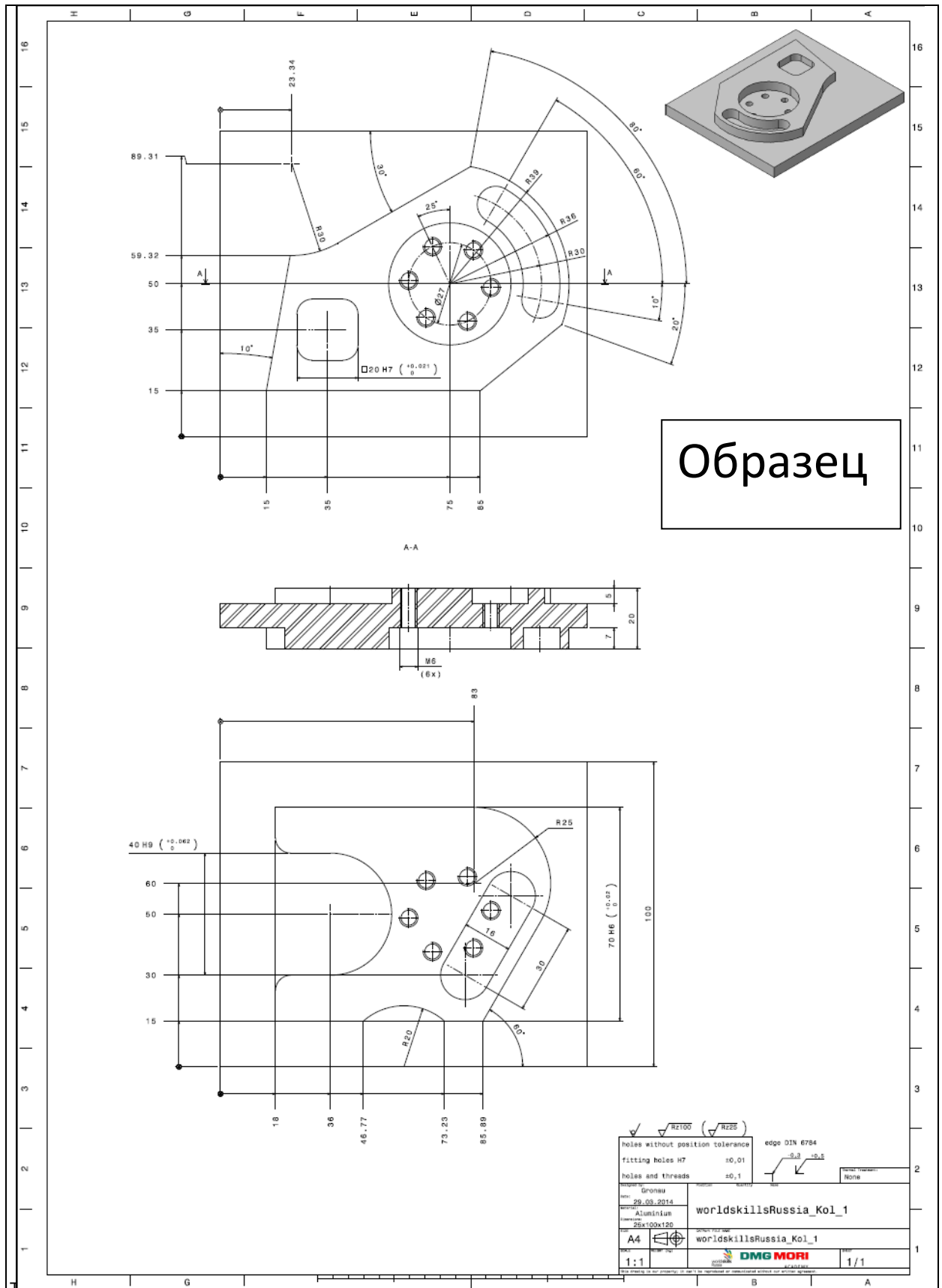
Изображенная ниже деталь должна быть изготовлена на фрезерном станке ЧПУ DMC 635 V ecoLine. Составьте осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали.

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	75*	+0,032 +0,002	
2	44*	+0,039 0	
3	65	0 -0,3	
4	71	0 -0,3	
5	55*	0 -0,03	
6	67*	0 -0,03	
7	Ø 6*	+0,03 -0,03	
8	17	+0,09 -0,09	
9	Ø10*	+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	65	
5	71	
6	75	
7	Поднутрение 2,5	
8	Карман 55	
9	Карман67	
10	Фаска 2х45°	
11	Поверхность «А»	

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 DMC 635 V 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

DMC 635 V ecoline



Техническое описание

Вертикальный обрабатывающий центр	DMC 635 V <i>ecoline</i> с С-образной станиной
Рабочий диапазон	

Диапазон перемещений	X = 635 мм,
	Y = 510 мм,
	Z = 460 мм
Расстояние от торца шпинделя до стола	120 - 580 мм
Стол	560 x 790 мм с 5 Т-образными пазами (паз посередине 14Н7, 4 паза 14Н12), расстояние между пазами 100 мм
Максимальная нагрузка на стол	600 кг
Главный привод	
Тип привода	Цифровой двигатель АС, установленный непосредственно на шпинделе
Число оборотов (опция мотор-шпиндель)	20 – 10 000 об/мин
Мощность привода для систем ЧПУ	13 кВт (40% ED)
	9 кВт (100% ED)
Крутящий момент для систем ЧПУ:	83 Нм (40% ED)
	57 Нм (100% ED)
Усилие зажима инструмента	8 кН
Конус шпинделя	SK40 по DIN 69871 пневматическое разжимное приспособление для затяжных болтов по DIN69872

Инструментальный магазин:	
Число мест в магазине (стандарт)	20 мест SK40
Максимальный диаметр инструмента	80 мм (130 мм при свободных соседних местах)
Максимальная длина инструмента	300 мм (от торца шпинделя)
Максимальный вес инструмента	6 кг
Допустимая масса инструмента всего:	80 кг
Время смены инструмента	1,6 с
Среднее время от стружки до стружки	5 с (для инструментов диаметром менее 80 мм)
Приводы подачи	
Скорость подачи	Оси X-, Y-, Z до 24 м/мин
Быстрые перемещения	Оси X-, Y-, Z 30 м/мин
Установочные размеры и вес	
Размеры станка	
С поддоном для сбора стружки (стандарт)	Ш x Д x В 2264 x 3038 x 2758 мм
Со стружкоуборочным конвейером (опция)	Ш x Д x В 3388 x 3038 x 2758 мм
С производственным пакетом и мотор-шпинделем (опция)	Ш x Д x В 3388 x 3038 x 2742 мм

Вес станка без принадлежностей (стандарт)	4200 кг (20 инструментов)
Площадь, необходимая для эксплуатации и обслуживания	Ш x Д 4400 x 4500 мм (без транспортера стружки)
	Ш x Д 5500 x 4500 мм (с транспортером стружки)
Данные для подключения	
Потребление воздуха	Базовый станок примерно 15 м3/час примерно 20 м3/час при охлаждении воздухом
Давление воздуха во внешней сети	6,5...8 бар
Рабочее напряжение	400 Вольт/50-60 Герц/3 фазы/ N PE
Максимальные допустимые отклонения	+10%/-10%
Потребляемая мощность	17 кВА (8000 об./мин.); 22 кВА (12 000 об./мин)
In max:	28 А (8000 об./мин.); 30 А (12 000 об./мин)
Предохранитель	35 А при 400 В (8 000 об/мин); 36А (12 000 об/мин.)

Транспортировка станка:	Краном
Измеренный уровень шума	max. 78 дБ (А) по DIN 45635 - 16 кл. 2
Установочные башмаки	3 штуки (с регулировкой по высоте)

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