

# Конкурсное задание

## Компетенция

## «Полимеханика и автоматика»

**СОГЛАСОВАНО:**

Главный эксперт по компетенции  
«Полимеханика-автоматика»

\_\_\_\_\_Ю.Р. Нуртдинов  
подпись

«10» января 2017 года

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Описание проекта и заданий
3. Указания участникам соревнований
4. Система баллов
5. Приложения
  - Приложение 1 - Точилка для карандашей
  - Приложение 2 - Общий вид автоматизированного узла
  - Приложение 3 – Технические характеристики станков, используемых в чемпионате
  - Приложение 4 – Критерии оценки

Составлено экспертами WSR :

Нуртдинов Ю.Р.

Суров М.В.

Главный региональный эксперт:

Новикова Е.А.

Страна: Россия, Кировская область

## ВВЕДЕНИЕ

Главная задача сегодня в развитии нашей компетенции – подготовка участников международного уровня. В связи с этим, на сегодняшнем Чемпионате было принято решение предоставить участникам возможность испытать себя при выполнении тестового задания Международного чемпионата WorldSkills в Сан Пауло в 2015 году.

Виды изготавливаемых деталей будет определяться экспертным сообществом за один день до проведения Чемпионата. Минимальное количество выбранных деталей – не менее трех.

## ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА И ЗАДАНИЙ

### Описание задания.

1. Изготовление механических деталей в соответствии с чертежами -12 часов:
  - *разработка управляющих программ в Сам-системе – 2 часа;*
  - *верификация разработанных управляющих программ и выдача системой G-кодов – 1 час;*
  - *оптимизация управляющей программы (при необходимости) - 1 час;*
  - *наладка станка – 2 часа;*
  - *изготовление деталей – 6 часов.*
2. Сбор устройства и приведение его в движение – 6 часов.
  - *механический монтаж элементов системы – 3 часа;*
  - *электромонтаж – 2 час;*
  - *установка пневматических элементов – 1 час.*
3. Программирование и автоматический прогон работы устройства – 4 часа.

### Описание проекта.

Автоматизированная система состоит из двух пневмоцилиндров и мотора постоянного тока. Управление движением цилиндров и мотора осуществляется полностью через ПЛК.

*Условия запуска автоматизированной системы*

Штекер вставлен в источник электропитания, воздушный клапан ручного управления открыт для подачи воздуха в систему.

Все компоненты должны оставаться в исходном положении - цилиндр 1 А 1 отведён, цилиндр 2А 1 выдвинут, мотор выключен.

Выбор ручного или автоматического режима управления может осуществляться посредством позиционного переключателя S2.

Система запускается только, если кнопка аварийного останова S1 неактивна.

*Автоматический режим*

Условия начала работы: мотор выключен; цилиндры 1А1 и 2А1 находятся в исходном положении. Переключатель S2 в активном положении "ON". О готовности системы к работе в автоматическом режиме оповещает мигающий зелёный световой сигнал (- 1 Гц). Карандаш устанавливается вручную и придерживается в течение Шага 1 автоматического цикла.

Нажатием кнопки S3 запускается автоматический цикл, выполняемый в следующем порядке:

Цилиндр 1 А 1 перемещается в рабочее положение. Зелёный световой сигнал горит непрерывно. Останов автоматического цикла. Об останове оповещает дополнительный жёлтый световой сигнал (- 1 Гц).

Повторным нажатием кнопки S3 возобновляется выполнение автоматического цикла.

Мотор включается.

Активируется таймер для отсчёта 2-х секунд.

Цилиндр 2А 1 перемещается в рабочее положение.

Активируется таймер для отсчёта двух оборотов (-9 секунд).

Цилиндр 2А 1 перемещается в исходное положение.

Мотор выключается.

Цилиндр 1 А 1 перемещается в исходное положение.

Автоматический цикл завершён. Мигает зелёный световой сигнал.

### Аварийная остановка

В любой момент при нажатии кнопки аварийного останова, пневмоцилиндры должны остановиться в текущем положении, мотор - выключиться.

	переключатель								сигнал			клапан						концевик				таймер	действие
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	P1	P2	P3	1V1	1V2	1V3	2V1	2V2		1B1	1B2	2B1	2B2	t	
0	1	1	0	0	0	0	0	0	1 (1Hz)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	начало работы
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	зажим
2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1 (1Hz)	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	останов
3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2 s	мотор вкл.
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9 s	точение
5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	завершение точки
6	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	мотор выкл.
7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	разжим
8=0	1	1	0	0	0	0	0	0	1 (1Hz)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	начало работы

### Режим ручного управления

Условия начала работы: мотор выключен; цилиндры 1А1 и 2А1 находятся в исходном положении. Переключатель S2 в неактивном состоянии "OFF". О готовности системы к работе в режиме ручного управления оповещает непрерывный жёлтый световой сигнал.

В режиме ручного управления движения цилиндров и мотора выполняются независимо от цикловой последовательности.

- Нажатием кнопки S4 активируется перемещение цилиндра 1 А 1 в рабочее положение.
- Нажатием кнопки S5 активируется перемещение цилиндра 1А1 в исходное положение.
- Нажатием кнопки S6 активируется перемещение цилиндра 2А 1 в рабочее положение.
- Нажатием кнопки S7 активируется перемещение цилиндра 2А 1 в исходное положение.
- Активация переключателя S8 приводит к включению мотора.
- Деактивация переключателя S8 приводит к останову мотора.

**Аварийная** остановка прерывает питание клапанов и мотора, а также - подачу воздуха на клапаны и цилиндры. При этом горит непрерывный красный световой сигнал.

	переключатель								сигнал			клапан						концевик				таймер	действие	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	P1	P2	P3	0V1	1V1	1V2	2V1	2V2		1B1	1B2	2B1	2B2	t		
шаг	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1(1Hz)	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	начало работы	
	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1(1Hz)	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	зажим	
	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1(1Hz)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	разжим	
	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1(1Hz)	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	точение	
	4	1	0	0	0	0	0	1	0	1(1Hz)	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	завершение точки	
	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1(1Hz)	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	мотор вкл.
	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1Hz)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	мотор выкл.
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	аварийный останов	

## УКАЗАНИЯ УЧАСТНИКАМ СОРЕВНОВАНИЯ

Детали, необходимые для обработки, определяются экспертным жюри за день до проведения чемпионата.

## СИСТЕМА БАЛЛОВ

Проект тестового задания сопровождается схемой присуждения баллов, соответствующей критериям и стандартам, приведённым в техническом описании. Для каждого критерия определяется перечень оцениваемых технических аспектов.

По правилам World Skills International участники получают схему начисления баллов для ознакомления, перед началом соревнования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Точилка для карандашей.

Файлы с чертежами – в папке Приложение1.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| • WSC2015_TP01_AT_Oa_A3   | точилка для карандашей                  |
| • WSC2015_TP01_AT_Ob_A3   | детальный чертёж точилки для карандашей |
| • WSC2015_TP01_AT_Oc_A3   | детальный чертёж зажимного механизма    |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO1_A3 | опорная плита                           |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO2_A3 | крепёжная плита зажимного механизма     |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO3_A3 | опора скольжения                        |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO4_A4 | опора мотора                            |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO5_A4 | гильза точилки - папа                   |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO6_A4 | гильза точилки - мама                   |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO7_A4 | распорное кольцо                        |
| • WSC2015_TP01_AT_ObO8_A4 | направляющий штифт диафрагмы            |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO1_A3 | опорный блок диафрагмы                  |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO2_A4 | кольцо диафрагмы                        |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO3_A4 | штифт поворотного механизма             |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO4_A4 | крышка опорного блока диафрагмы         |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO5_A3 | опора зажимного механизма               |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO6_A4 | лепесток диафрагмы                      |
| • WSC2015_TP01_AT_OcO     | поворотная штанга диафрагмы             |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Приложение 2 включает следующие чертежи и схемы:

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| • WSC2015_TP01_AT_a_O_A3 | общий вид автоматизированного узла  |
| • WSC2015_TPO1_AT_a1_A4  | пулы управления                     |
| • WSC2015_TP01_AT_a2_A4  | расположение датчиков               |
| • WSC2015_TPO1_AT_a3_A4  | блок-схема - ручной режим           |
| • WSC2015_TPO1_AT_a4_A4  | блок-схема - автоматический режим   |
| • WSC2015_TPO1_AT_e1_A4  | электрическая схема 1 - питание     |
| • WSC2015_TPO1_AT_e2_A3  | электрическая схема 2 - LOGO входы  |
| • WSC2015_TPO1_AT_e3_A3  | электрическая схема 3 - LOGO выходы |
| • WSC2015_TPO1_AT_p1_A3  | пневматическая схема                |

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Модели и технические характеристики станков приведены ниже.

#### 1. Обработывающий центр VTM9L (Для FANUC 0i Mate MD )

##### Характеристики станка

СТОЛ	
Размер стола	1000х500мм
Т-образные пазы (ширина х кол-во х расстояние)	18 х5 х 100мм
Макс. нагрузка	650кг
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ	
Перемещение по осям X/Y/Z	900 х 550 х 550мм
От торца шпинделя до рабочего стола	100-650мм
От центра шпинделя до колонны	585мм
ШПИНДЕЛЬ	
Тип шпинделя	BT40
Серводвигатель шпинделя (стандартный)	7.5/11кВт
Скорость шпинделя	10000 об/мин
ПОДАЧА	
Ускоренная подача	36 м/мин
Скорость резания	1-12000мм/мин
ТОЧНОСТЬ	
Точность позиционирования	+/-0.004/300
Повторяемость	+/-0.004
ГАБАРИТЫ И ВЕС	
Габариты	2750 х 2180 х 2500мм
Вес	6000кг

##### Скорость шпинделя и выходная мощность

Номинальная мощность	7.5 кВт
Номинальная скорость	1500 об/мин
Номинальный крутящий момент	47Нм
Макс. скорость	12000 об/мин
30 мин перегрузка по мощности	11кВт
30 мин перегрузка по крутящему моменту	70 Нм

##### Устройство автоматической смены инструмента (опция)

###### 1)20-позиционное устройство смены инструмента типа зонтик

Макс. длина инструмента	300мм
Макс вес инструмента	8кг
Макс.диаметр инструмента (полная нагрузка)	90мм
Макс.диаметр инструмента (при свободной соседней ячейке)	
Время позиционирования ячейки	0.8 с/60 Гц

###### 2)24-позиционное устройство смены инструмента с рукой

Макс. длина инструмента	300мм
Макс вес инструмента	8кг
Макс.диаметр инструмента (полная нагрузка)	78мм
Макс.диаметр инструмента (при свободной)	120мм



соседней ячейке)	
Время смены инструмента (инструмент-инструмент)	1.8 с

Резцедержатель и инструментальная оправка для автоматической смены инструмента

- стандартный тип резцедержателя BT40, при опционном шпинделе BT50, резцедержатель должен быть BT50
- стандартный тип инструментальной оправки BT40 45 градусов, при опционном шпинделе BT50, оправка должна быть BT50 45 градусов.

## 2. Станок универсально-фрезерный 679.

Технические характеристики.

- Размеры рабочей площади стола, мм – 710x260
- Наибольшее перемещение, мм:
- Вертикальное – 330
- Продольное – 300
- Цена одного деления лимба, мм – 0,05
- Габаритные размеры станка, мм:
- Длина – 1130
- Ширина – 1400
- Высота – 1650
- Масса станка, кг – 1190

## 3. Токарно-винторезный станок модели 250итв

Технические характеристики.

- Класс точности станка по ГОСТ 8-82 (Н, П, В, А, С) - В
- Наибольший диаметр детали обрабатываемой над станиной, мм - 240
- Наибольший диаметр детали обрабатываемой над суппортом, мм - 168
- Наибольшая длина обрабатываемой детали, мм - 500
- Пределы частот вращения шпинделя, min/max, об/мин - 63/3150
- Мощность двигателя главного движения / мощность суммарная, кВт - 3
- Габариты машины: длина\_ширина\_высота, мм - 1790/810/1400
- Масса машины с выночным оборудованием, кг - 1180

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

### **Критерии оценки**

Файл «Критерии оценки» - в папке «Приложение 4»

